
Biblioteka
STUDIJE I MONOGRAFIJE

INSTITUT ZA SAVREMENU ISTORIJU
DRUŠTVO ISTORIČARA SRBIJE „Stojan Novaković“

Odgovorni urednik
Prof. dr Momčilo Pavlović

Recenzenti
Akademik Ljubodrag Dimić
Dr Kosta Nikolić
Dr Slobodan Selinić

Lektor i korektor
Branka Kosanović

Grafički urednik
Mladen Acković

Dizajn korica
Nebojša Stambolija

Fotografija na korici:
Josip Broz Tito pušta u rad RB reaktor u Vinči 1958
(MIJ, 1958-088-120)

ISBN 978-86-7403-209-1

Štampanje knjige sufinansiralo je Ministarstvo prosvete,
nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije

Dr Dragomir Bondžić

IZMEĐU AMBICIJA I ILUZIJA

NUKLEARNA POLITIKA
JUGOSLAVIJE 1945–1990



Beograd 2016

Ljubomiru Ljubi Petroviću

SADRŽAJ

PREDGOVOR	9
UVOD	
Svet atoma – između nade i straha	17
Jugoslavenski prostor – skromni počeci	31
PRVI KORACI 1945–1955	
Pavle Savić u Moskvi 1945/46. i pripreme za osnivanje Instituta za fiziku	47
Izgradnja i rad nuklearnih instituta 1948–1955: „zov atoma i atomske energije“	
<i>Institut u Vinči</i>	58
<i>Instituti u Ljubljani i Zagrebu</i>	69
Skrivene ambicije 1948–1955.	
<i>Država, UDB-a i atomska energija</i>	74
<i>„Uranska groznica“ 1948–1955.</i>	84
<i>„Da li su hteli bombu?“</i>	96
POLET I PAD 1955–1971	
Savezna komisija za nuklearnu energiju – osnivanje, struktura i rad Vinča projekat, razvoj nuklearnih nauka i planiranje nuklearne elektrane	117
Potruga za uranom i Kalna	164
Međunarodna saradnja	188
Opadanje nuklearnog programa 60-ih godina i ukidanje SKNE 1971.	
<i>Od „velike nauke“ do „ništavnosti“ – uzroci opadanja nuklearnog programa</i>	213
<i>„Faza posrtanja“ i „traganje za izlazom“ – izmena statusa i ukidanje SKNE 1965–1971.</i>	221
Vojna primena nuklearne energije – razmatranja o nuklearnom oružju 50-ih i 60-ih godina	
<i>Perspektivni program razvoja nuklearne energije u FNRJ i „potrebe narodne odbrane“ krajem 50-ih godina</i>	243
<i>Razmatranje „mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama“ početkom 60-ih godina</i>	268
<i>Sumnje, strahovi i sučeljeni stavovi – ko je u Jugoslaviji želeo A-bombu?</i>	293

OBNOVA AMBICIJA I KRAJ ILUZIJA 70-ih – 80-ih GODINA	
Obnova i kraj nuklearnih ambicija 70-ih i 80-ih godina	
<i>Indijska nuklearna proba 1974. godine – atomska eksplozija za mir</i>	323
<i>Tito hoće bombu: Zadatak „Kozara“ 1974.</i>	330
<i>Traženje puta i prve prepreke: rasprave u Predsedništvu SFRJ i poseta Indiji 1974/75.</i>	344
<i>Postojanje i dometi vojnog programa?</i>	385
<i>Razvoj civilnog programa i nuklearne energetike do kraja 80-ih godina</i>	390
PRILOZI	403
ZAKLJUČAK	425
IZVORI I LITERATURA	431
REGISTAR LIČNIH IMENA	443
REGISTAR GEOGRAFSKIH POJMOVA	451
SKRAĆENICE I SIMBOLI	457
BELEŠKA O AUTORU	461

PREDGOVOR

Nizom naučnih otkrića krajem 19. i tokom prve polovine 20. veka čovek je upoznao fenomene radioaktivnosti i radijacije, prodro u tajne strukture materije i stekao saznanja koja su duboko menjala njegova shvaćanja, način života i svet oko njega. Rentgenovo otkriće X-zraka 1895, Bekereleovo otkriće radioaktivnosti 1896, otkriće radioaktivnih elemenata polonijuma i radijuma Marije i Pjera Kiri 1898, Plankova teorija kvanta, Raterfordov model jezgra atoma, otkriće veštačke radioaktivnosti Irene i Frederika Žolio Kirija, i niz drugih otkrića, uvodili su čovečanstvo u „atomska doba“, svet subatomske čestice i nevidljivih, prodornih, korisnih, ali i opasnih zračenja. Posebno je bilo značajno otkriće fisije krajem 30-ih godina, koje je pokazalo da se jezgro atoma urana bombardovano neutronima cepa i pritom se oslobađa ogromna energija. Mnogi su odmah naslutili da se ta oslobođena energija može iskoristiti za stvaranje razornog oružja, a takva razmišljanja je ubrzalo izbijanje Drugog svetskog rata 1939. U jeku rata, u strogoj tajnosti, naporima više država i uz ogromna ulaganja i učešće velikog broja naučnika i tehničara, pokrenut je 1942. projekat „Menhetn“, koji je jula 1945. krunisan uspešnim testiranjem atomske bombe, najrazornijeg oružja u dotadašnjoj istoriji, zasnovanog na energiji oslobođenoj fisijom. Oružje je ubrzo i upotrebljeno: avgusta 1945. SAD su bacile atomske bombe na japanske gradove Hirošimu (6. avgusta) i Nagasaki (9. avgusta) čime je Japan primoran da kapitulira, definitivno je završen Drugi svetski rat, a svet upoznat sa stravičnom razornom energijom koju je posedovalo novo oružje.

Godine posle Drugog svetskog rata donele su nova fundamentalna i primenjena istraživanja iz fizike, hemije i biologije i sve brojnija i detaljnija otkrića o strukturi materije, radioaktivnosti i nuklearnoj energiji i brojnim i raznovrsnim mogućnostima njene primene u mirnodopske svrhe, kao i o posledicama na okolinu, živi svet i čoveka. Međutim, razvoj hladnoratovskih suprotnosti i trvenja i međunarodne nesuglasice sve intenzivnije su usmeravale istraživanja nuklearne energije ka istraživanju njene razorne moći, povećanju razornih kapaciteta postojećih i konstrukciji novih, sve razornijih vrsta oružja. Već 1952. godine SAD su izvršile uspešnu probu hidrogenske bombe, zasnovane na procesu fuzije atoma vodonikovog izotopa, koja je oslobađala daleko veću energiju i bila nezamislivo razornija od atomske bombe (snaga atomske bombe se računala u hiljadama tona, a hidrogenske u milionima tona TNT). U međuvremenu je 1949. u posed atomskog, a ubrzo i 1953. i hidrogenskog oružja došla i druga supersila Sovjetski Savez, da bi se u narednim decenijama „nuklearni

klub“ sve više širio i u posed nuklearnog oružja došle Velika Britanija 1952, Francuska 1960, Kina 1964, Indija 1974, itd. Uprkos iskustvima i opomenama Hirošime i Nagasakija, stalnim polemikama, protestima naučnika i javnosti, stalnim pokušajima da se obustave nuklearna istraživanja u vojne svrhe, zabrane nuklearne probe i proliferacija nuklearnog oružja i zahtevima za „svet bez bombe“, tokom hladnoratovskih decenija nezadrživo se odvijala trka u nuklearnom naoružavanju, rasli su stokovi nuklearnog oružja, povećavana njegova razornost do nezamislivih razmera, razvijale se tehnologije proizvodnje oružja i usavršavani načini njegovog prenosa i lansiranja. Vremenom su se sve jače postavljala pitanja bezbednosti i opstanka čovečanstva, ali istovremeno su se javljale i nove nuklearne ambicije razvijenih, ali sve više i malih, ekonomski i naučno nerazvijenih zemalja.

I socijalistička Jugoslavija, iako mala, ekonomski i naučno zaostala zemlja, ophrvana brojnim unutrašnjim i spoljnopoličkim problemima, posle Drugog svetskog rata se upustila u avanturu istraživanja nuklearne energije i strukture materije. Na temelju skromnih materijalnih i kadrovskih mogućnosti, na znanju i autoritetu nekolicine naučnika, pre svega Pavla Savića, i na velikom entuzijazmu pojedinaca i ogromnim ambicijama državnog rukovodstva, posle rata su nikli naučni instituti za fiziku u Vinči, Ljubljani i Zagrebu i druge naučne ustanove, podignute laboratorije i zavodi, školovan naučni kadar, pokrenuta moderna istraživanja usmerena na mirnodopsku primenu nuklearne energije, uspostavljena široka međunarodna saradnja i postignuti značajni rezultati, nesrazmerni veličini i stepenu ekonomskog i naučnog razvoja zemlje. U dubokoj tajnosti, međutim, povremeno su se pojavljivale i vojne nuklearne ambicije državnog i armijskog rukovodstva i želje da se ovlada tehnologijom proizvodnje nuklearnog oružja.

Osnovna namera ove knjige i istraživanja iz kojeg je proistekla, jeste da se ocrta glavna linija razvoja jedne mlade i kompleksne naučne discipline u konkretnim istorijskim uslovima siromašnog, naučno nerazvijenog i politički totalitarnog društva pod strogom kontrolom Komunističke partije. Uz to, i da se predstavi politička percepcija složene prirodne pojave i njene primene kao i ambiciozan i iluzoran pokušaj države, odnosno političkog režima, da se razvoj naučnih istraživanja u toj oblasti pokrene, usmerava i iskoristi za sopstvene političke i vojno-strateške potrebe. Namera je da se, naspram brojnih nagađanja, senzacionalističkih tvrdnji, generalizacija i pretpostavki, na osnovu raspoloživih istorijskih izvora pouzdano odgovori na nekoliko naučnih pitanja: Da li je jugoslovensko rukovodstvo imalo planove i projekte za vojnu upotrebu nuklearne energije i proizvodnju nuklearnog oružja? Koji su bili uzroci, motivi i temelji ulaska vođstva male, siromašne zemlje u takav projekat? Koji su bili ciljevi i očekivanja od eventualnog uspeha projekta? Kako su ti planovi tekli, da li su i do kog nivoa bili realizovani u praksi i kakvi su rezultati postignuti?

Glavni cilj knjige je da se na što je moguće širem temelju istorijskih izvora pokažu smernice jugoslovenske nuklearne politike od kraja Drugog svetskog rata pa do nestanka države; da se identifikuju glavni nosioci, usmerivači i sprovodnici te politike; da se predstavi odnos državnog i partijskog rukovodstva Jugoslavije prema istraživanjima u oblasti nuklearne energije, analiziraju njeni ciljevi, planovi i ambicije, pre svega u oblasti vojne primene nuklearnog oružja. Takođe, da se u glavnim crtama predstavi razvoj jedne moderne naučne oblasti, njeni osnovni uspesi i rezultati, problemi, posrtanja i odnos sa državnim rukovodstvom koje je imalo mnogo manje znanja, a mnogo više ambicija i očekivanja. Uz to, da se posebno ispita postojanje vojnog segmenta jugoslovenske nuklearne politike, njegov tok, periodizacija i ciljevi i uloga državnog vrha, UDB-e i armije, kao i ograničene mogućnosti, otpori, objektivni materijalni, tehnički, kadrovski i organizacioni nedostaci i problemi koji su prouzrokovali slabu efikasnost i izostanak rezultata. Pritom, da se prikazani razvoj istraživanja, kako u mirnodopske, tako i posebno u vojne svrhe, smesti u istorijske okvire Hladnog rata, međunarodnih sučeljavanja i trvenja, sukoba Jugoslavije sa SSSR-om i Informbiroom 1948, a kasnije u kontekst daljeg razvoja međunarodnih odnosa i položaja Jugoslavije u njima; da se posmatrani problemi, pre svega njihov vojni segment, sagledaju u kontekstu unutrašnjeg društveno-političkog i ekonomskog razvoja zemlje, ekonomske krize, decentralizacije, slabljenja federacije, stalnih međurepubličkih i međunarodnih tenzija i trvenja i jačanja samostalnosti republika.

Razumljivo je da prilikom istraživanja i pisanja nije postojala ambicija da se predstavljaju i objašnjavaju složeni fenomeni koji su predmet istraživanja prirodnih nauka, kao ni razni tehnički i tehnološki problemi ispitivanja i primene nuklearne energije. Osim konciznog uvoda u kojem se daje istorijski razvoj naučnog istraživanja strukture materije i radioaktivnosti i sažeto iznose istorijske posledice tog razvoja po čovečanstvo (pozitivne i negativne) i povremenih okvirnih objašnjenja pojmova, pojava, otkrića i ličnosti, u knjizi se ne daje istorijski razvoj pojedinih naučnih disciplina i ne objašnjavaju se razni problemi iz njihovog delokruga. Isto tako, vrlo suzdržano su iznošeni i odmeravani rezultati i uspesi istraživanja i primene nuklearne energije u mirnodopske svrhe postignuti u Jugoslaviji tokom posleratnog vremena, a ono što je u knjizi ponuđeno zasnovano je na relevantnoj stručnoj literaturi i monografijama pojedinih ustanova. Smatramo da detaljnija kritička analiza tog razvoja može doći samo iz pera naučnika, ili više njih, temeljno upoznatih sa sadržajem i istorijskim razvojem u zemlji i svetu više naučnih i tehničkih disciplina. Svi podaci i analize zasnovani na arhivskoj građi odražavaju naučna znanja, shvatanja, dostignuća i ciljeve iz pojedinih perioda i nisu kritički posmatrani i upoređivani sa današnjim stanjem i dometima pojedinih naučnih disciplina. Treba naglasiti i da dokumenti u kojima se razmatra vojna primena naučnih

dostignuća ni u kom slučaju i ni u kojoj meri ne umanjuju značaj namera i dostignuća opšteg, fundamentalnog i mirnodopskog nuklearnog programa, niti umanjuju, niti iskrivljuju napore i rezultate ustanova i pojedinaca angažovanih na nuklearnim i naučnim istraživanjima uopšte.

Pored toga, treba istaći i ograničene domete rezultata istraživanja kada su u pitanju vojni nuklearni planovi. Suočeni sa dugotrajnim periodom, složenim i uskostručnim fenomenima, tajnošću projekta i nedostatkom, fragmentarnošću, neravnomernošću i karakterom izvora, odgovore na postavljena pitanja smo mogli da damo samo parcijalno i pregledno. Prema izvorima koji su nam bili dostupni i sopstvenim ciljevima, zadržali smo se na zaključcima o nespornim ambicijama državnog i partijskog rukovodstva koje su periodično izbijale u prvi plan u nizu projekata i elaborata i njihovom sadržaju i ciljevima, o skepticizmu naučnika i autora prema takvim projektima i o nizu pod kontrolom tajne policije preduzetih koraka, pre svega na institucionalnom i organizacionom planu i na polju sistematske potrage za nuklearnim sirovinama, prevashodno rudom urana. Svakako da će dublja, interdisciplinarna, složenija i sistematskija istraživanja i pre svega pronalaženje novih izvora, dati detaljniju, precizniju i pouzdaniju sliku o razvoju, stvarnim dometima i smislu jugoslovenskog vojnog nuklearnog programa, a eventualno i sasvim nova otkrića. Na osnovu saznanja sakupljenih u ovom istraživanju i prezentovanih u ovoj knjizi, čini se da je bila reč, kako stoji u samom naslovu, o „ambicijama i iluzijama“ preambicioznog državnog rukovodstva, smeštenim u konkretne istorijske okolnosti i lišenim bilo kakvih konkretnih rezultata.

Kada je u pitanju izvorna građa na kojoj je nastala knjiga može se ukazati na više problema: obimnost i raznovrsnost, s jedne, i diskontinuitet, nepotpunost i fragmentarnost, s druge strane. Naime, arhivska građa za obrađivanu temu je prilično obimna, ali neravnomerno raspoređena po problemima i u periodu koji se posmatra, različite provenijencije, karakter i kvaliteta, sa velikim prazninama. Recimo, za prve godine posle rata, arhivska građa skoro da ne postoji ili je retka i parcijalna. Među važnije izvore spada fond Predsedništva Vlade FNRJ u Arhivu Jugoslavije u kojem se nalazi nepotpun i sporadičan materijal o periodu izgradnje ustanova i kreiranja nuklearne politike. Takođe, izvesni dokumenti se mogu naći i u fondovima Kabinet Maršala Jugoslavije, odnosno Kabinet Predsednika Republike, ali takođe sporadično i bez kontinuiteta.

Period od 1955. do 1970. odlično je pokriven obimnom, sadržajnom i raznovrsnom građom Savezne komisije za nuklearnu energiju (SKNE) u Arhivu Jugoslavije. U ovom slučaju, osnovni problem je predstavljala selekcija, odnosno odvajanje obimnog i često usko stručnog naučno-tehničkog materijala od sadržaja ključnih za istraživanu temu, odnosno od sednica,

sastanaka, referata, elaborata, analiza, odluka i prepiske Komisije i njenih užih organa u kojima se odražava kreiranje i rukovođenje nuklearnom politikom zemlje. Međutim, upravo takvi materijali su često nepotpuni, nedorečeni ili nedostaju. Takođe za period od sredine 50-ih godina, ali naročito za kasnije godine, kada je ukinuta SKNE, važan izvor predstavlja fond SIV. Za 50-e i 60-e godine su u pitanju uglavnom dokumenti o međunarodnoj saradnji i pravnim pitanjima u ovoj oblasti, dok za 70-e i 80-e godine ovaj fond postaje ključan za praćenje celokupne državne nuklearne politike zahvaljujući Komisiji za nuklearnu energiju koja je konstituisana pri SIV-u 1978. Za praćenje osnivanja ove komisije, kretanje nuklearne politike i ponovno pokretanje nuklearnog programa sredinom 70-ih godina, od ključne važnosti je i fond Predsedništva SFRJ, koji sadrži važne analize, elaborate, zapisnike i stenografske beleške o nuklearnoj politici.

U Arhivu Jugoslavije se nalazi i fond Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja koji je u celini posvećeni određenom segmentu nuklearne energije, dok se u nizu drugih fondova mogu naći parcijalni dokumenti o raznim aspektima istraživanog problema (CK SKJ, Savezna planska komisija, Privredni savet, Savezni sekretarijat za nauku i kulturu, Savezni komitet za energetiku i industriju, itd.). Prema podacima iz dostupnih izvora koji su korišćeni, ključna građa za obradu naše teme mogla se nalaziti u fondu savezne Uprave odnosno Službe državne bezbednosti (koja je nadzirala rad na razvoju nuklearnih istraživanja i usmeravala nuklearnu politiku zemlje do sredine 60-ih godina), do kojeg se, nažalost nije moglo doći tokom ovog istraživanja.

U Diplomatskom arhivu Ministarstva spoljnih poslova Republike Srbije mogu se naći detaljni podaci o saradnji Jugoslavije sa pojedinim zemljama na polju istraživanja nuklearne energije, kao i učešću Jugoslavije u radu međunarodnih organizacija u ovoj oblasti, pre svega Međunarodne agencije za atomsku energiju (MAAE) i Evropskog centra za nuklearna istraživanja (CERN). Ova građa, rasuta u stotinama kutija, parcijalno je iskorišćena za istraživanje pojedinih problema i saradnje sa pojedinim zemljama. Posebno polje istraživanja može biti sistematski pregled i analiza međunarodne nuklearne saradnje Jugoslavije, kako sa drugim zemljama, tako i sa pomenutim organizacijama.

U Vojnom arhivu u Beogradu u fondu Uprave ABHO JNA nađeni su detaljni podaci o razvoju ABH odbrane i naučnih istraživanja na ovoj problematici u JNA. Nažalost, građa je dostupna samo do 1965. godine tako da za kasniji period nismo mogli pratiti posmatrane pojave, dok ni za dostupni period nismo uspeali da pronađemo tragove o ulozi vojnih organa u pojedinim projektima i aktivnostima koje su nam poznate iz drugih izvora. Na kraju, i u Istorijskom arhivu Beograda, Arhivu Srbije i Arhivu SANU, nađen je u različitim fondovima niz dokumenata koji se dotiču

posmatrane tematike, pre svega Instituta u Vinči, Beogradskog univerzite-
ta, pojedinih naučnika i rukovodilaca, itd. Treba pomenuti i niz objavljene-
nih izvora, pre svega govore Josipa Broza Tita, objavljene izveštaje, statisti-
čke podatke, itd.

Raznovrsna i obimna dnevna i nedeljna štampa nije sistematski
korišćena već je obraćena pažnja pre svega na zvanične dokumente objav-
ljene u službenim glasilima i na odjek u dnevnoj, periodičnoj i stručnoj
štampi najvažnijih događaja i rezultata jugoslovenskih nuklearnih istraži-
vanja i međunarodne saradnje, a posebno na polemiku o postojanju vojnog
nuklearnog programa.

Kao značajan izvor poslužili su i memoarski zapisi, sećanja i inter-
vjui, koji prate razvoj nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji, manje ili više
se dotiču pitanja nuklearne politike Jugoslavije, a ponekad i pitanja jugos-
lovenske atomske bombe (Pavle Savić, Ivan Supek, Stevan Dedijer, Jovo
Kapičić, Milorad Ristić, niz intervjuja saradnika Instituta u Vinči, itd.).
Ova šarolika memoarska literatura nudi različitu količinu i kvalitet poda-
taka o posmatranim pitanjima, iskazi autora su često nepouzdati, paušal-
ni, netačni, ali često i usmereni na opravdavanje i uzdizanje sopstvene
uloge i kritikovanje učešća drugih pojedinaca u jugoslovenskom nuklear-
nom projektu. Zato smo ovim svedočenjima prišli krajnje kritički i oprez-
no, kada govore o političkim pitanjima, a sa više poverenja kada svedoče o
samom stručnom i naučnom radu i razvoju, mada smo precizno navodili i
analizirali sve tvrdnje koje se odnose na postojanje i domete vojnog nukle-
arnog programa u Jugoslaviji.

Kada temu posmatramo u najširim okvirima i na svetskom nivou
(razvoj nauke, otkrića u fizici i hemiji, proizvodnja i proliferacija nuklear-
nog oružja, međunarodni odnosi, vojni aspekt, primena u mirnodopske
svrhe, odjeci u društvu, problemi zračenja i zaštite, itd.) literatura je raz-
novrsna i ogromna. Zato smo iz tog korpusa koristili samo nekoliko knji-
ga, naučnih i naučno-popularnih radova da bismo prikazali razvoj nauke i
posledice tog razvoja u 20. veku, pojedine naučne i tehničke probleme i
pitanja, pojavu atomskog oružja, hladnoratovsku trku u naoružanju, pos-
ledice na međunarodne odnose, svest i svakodnevni život ljudi. Isto tako,
obimna je i raznovrsna uglavnom stručna i tehnička literatura koja govori
o razvoju pojedinih ustanova, naučnih i tehničkih disciplina i istraživanja
(monografija Instituta u Vinči, Geoinstituta, istraživanje urana, itd.) i ona
je korišćena samo parcijalno, radi oslikavanja tog razvoja.¹ Naravno, neza-
obilazna je bila i relevantna istoriografska literatura koja se bavi unutraš-
njom i spoljnom politikom Jugoslavije u drugoj polovini 20. veka. S druge

¹ Slobodan Nakićenović, *Nuklearna energija u Jugoslaviji*, Beograd: SKNE, 1960; Dušan Pensa, *Rudnik urana Žirovski vrh*, Žirovski vrh 1983; *Geoinstitut. Prvih pedeset godi-
na*, ur. Radule Popović, Beograd: Geoinstitut, 1999; *Пола века Института „Винча“
(1948–1998)*, Beograd: Институт Винча, 2000; itd.

strane, broj radova koji se tiču konkretne teme istraživanja – nuklearne politike Jugoslavije je neznatan. Od historiografskih radova, pored nekoliko naših članaka nastalih tokom istraživanja, koristili smo samo još radove Ljubomira Petrovića o problemima zaštite od zračenja i nuklearnoj havariji u Černobilu 1986.² Niz dragocenih podataka i teorijskih postavki i razmišljanja našli smo u radovima profesora Žaka Hajmansa, Vilijema Potera, Đure Miljanića i Ive Šlausa i Endrju Koha³ koji, osim konkretnih podataka, daju mnoštvo tvrdnji i dalekosežnih zaključaka, ne koristeći pritom uopšte arhivsku građu.

Iz obima i karaktera dostupne građe i postavljenih ciljeva proizašla je i struktura knjige. Na početku je sažet Uvod u kojem izlažemo koncizan pregled razvoja istraživanja u oblasti nuklearne energije, radioaktivnosti i strukture materije od kraja 19. veka i posledica otkrića u ovim oblastima koje su izmenile svet; ovde se daje i kratak osvrt na skroman razvoj pomenutih naučnih oblasti na jugoslovenskom prostoru, pre svega na ranu biografiju Pavla Savića, ličnosti koja je obeležila pokretanje i razvoj jugoslovenske nuklearne politike posle rata. Potom u tri glave dajemo hronološki i tematski prikaz osnovnih događaja, pojava i procesa koji čine deo jugoslovenske nuklearne politike od 1945. do nestanka države. U prvoj glavi su prikazani prvi koraci u uspostavljanju nuklearnih istraživanja, osnivanje nuklearnih instituta i postavljanje kadrovske i materijalne baze za naučni rad, ali i buđenje prvih ambicija za vojnu primenu nuklearne energije i njihov razvoj do sredine 50-ih godina. U drugoj glavi se analizira polet naučnih istraživanja u oblasti nuklearne energije od sredine 50-ih, obeležen osnivanjem i radom Savezne komisije za nuklearnu energiju, naučnim dostignućima jugoslovenskih instituta i zavoda u oblasti istraživanja i mirnodopske primene nuklearne energije i razvojem široke međunarodne saradnje. Na osnovu dostupnih izvora dat je i osvrt na dalje postojanje ambicija usmerenih na pokretanje vojnog nuklearnog programa sa ciljem proizvodnje nuklearnog oružja. Dat je i pregled toka i uzroka opadanja interesa za nuklearna istraživanja tokom 60-ih godina, smanjenja ulaganja

² Ljubomir Petrović, „Kreiranje nuklearne svesti, Problemi Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja 1963–1975. godine“, *Istorija 20. veka*, br. 1, Beograd 2009, 123–138; Isti, „Nuklearna havarija u Černobilu 1986, Prilog istraživanju ekoloških problema 20. veka“, *Istorija 20. veka*, godina XXVIII, br. 2, Beograd 2010, 101–116.

³ Jacques E. C. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions. Scientists, Politicians, and Proliferation*, Cambridge University Press 2012; Ibid, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito’s Yugoslavia“, *Security Studies*, Vol. 20, No. 1, pp. 73–104; William C. Potter, Djuro Miljanic, Ivo Slaus, „Tito’s Nuclear Legacy“, *Bulletin of the Atomic Scientists* Vol. 56, No. 2, pp. 63–70; Andrew Koch, „Yugoslavia’s Nuclear Legacy: Should We Worry?“, *Nonproliferation Review*, Spring/Summer 1997, 123–128.

i gašenja Savezne komisije za nuklearnu energiju. U trećoj glavi je opisano oživljavanje nuklearnog programa sredinom 70-ih godina, podstaknuto indijskom nuklearnom probom 1974, kako u oblasti mirnodopske primene nuklearne energije, pre svega u nuklearnoj energetici, tako i u ponovnom buđenju iluzija o proizvodnji nuklearnog oružja; u ovoj glavi su, na osnovu oskudnih podataka, sažeto predstavljeni rezultati ovih napora i nestajanje projekta tokom 80-ih godina, zajedno sa nestajanjem same države. Na kraju je Zaključak u kojem je sažeto ukazano na uzroke, tok, probleme i rezultate razvoja nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji, odnos politike i nauke u ovoj oblasti, a posebno na postojanje ambicija i iluzija u sferi vojne primene nuklearne energije. Objavljujemo i niz fotografija kojima težimo da ilustrujemo najvažnije događaje, pojave, ličnosti i ustanove iz knjige.

Knjiga je nastala u Institutu za savremenu istoriju tokom rada na projektu *Srpsko društvo u jugoslovenskoj državi u 20. veku: između demokracije i diktature* (br. 177016). Srdačno zahvaljujemo recenzentima Ljubodragu Dimiću, Kostu Nikoliću i Slobodanu Seliniću, direktoru Momčilu Pavloviću i kolegama iz Instituta za savremenu istoriju, saradnicima Arhiva Jugoslavije, Muzeja istorije Jugoslavije, Arhiva Srbije, Vojnog arhiva, Diplomatskog arhiva MSP Srbije i Arhiva SANU i ostalima koji su nam pomogli tokom višegodišnjeg istraživanja, pisanja i objavljivanja knjige. U istraživanje ove kompleksne teme ušli smo zajedno sa kolegom Ljubomirom Ljubom Petrovićem, koji je, nažalost, preminuo 2011. godine. Knjiga je trebalo da bude plod zajedničkog napora i u tom slučaju bi, uz Ljubinu akribiju, pronicljivost, svestranost i neizmernu radnu energiju, sasvim sigurno, bila mnogo bolja. Redove koji slede i koje prepuštamo sudu stručne javnosti, posvećujemo upravo uspomeni na Ljubomira Ljubu Petrovića.

UVOD

SVET ATOMA – IZMEĐU NADE I STRAHA

„Mi živimo u jednom izuzetnom svetu obeleženom velikim i ireverzibilnim promenama u rasponu od jednog ljudskog veka. Mi živimo u vreme kada se naše znanje i razumevanje prirode uvećava, širi i produbljuje neuporedivom brzinom i domašajem; i kada su problemi primenjivanja toga znanja na čovekove potrebe novi i samo malo osvetljeni našom istorijom (...) I tako, sve što biva otkriveno dodaje se onome što je prethodno bilo poznato, obogaćuje ga i ne mora opet da se otkriva; ono ima onaj bitno kumulativni ireverzibilni karakter naučnog, koji je obeležje nauke.“¹

„Atomsko uništenje dva japanska grada je bilo odvratno spektakularno. Ali tragični značaj ovog 'atomskog zverstva' ne leži samo u ugljenisanim telima i u ruševinama gradova pretvorenih u prah, već i u razbijenom moralnom autoritetu Sjedinjenih država.... Međunarodna liga žena veruje da atomska bomba stavlja svet pred izbor između razaranja i stvarne svetske vlade.“²

Niz naučnih otkrića u prirodnim naukama krajem XIX veka (Druga naučna revolucija) snažno je uticao na dalji razvoj nauke, kao i na društveni, politički i svakodnevni život čoveka u XX veku. Među njima se svakako ističu otkrića radijacije (ili zračenja, emisije bilo koje vrste zraka ili čestice iz nekog izvora) i radioaktivnosti (osobina nestabilnih nuklearnih jezgara da podležu spontanom raspadu i transformaciji koju prati emisija nuklearne čestice i/ili zračenja) i prvi koraci u prodiranju u tajne strukture materije. Napori koji su nastavljeni početkom XX veka doveli su do sve dubljeg prodiranja u tajne strukture atoma, otkrili su energiju koja se krije u atomu i subatomske čestice i vezama koje ih drže zajedno, mogućnosti primene te energije i štete i strahote koje ta energija može proizvesti, i tako uveli čovečanstvo u „atomska doba“.

Prvo je 1895. nemački fizičar Wilhelm Röntgen otkrio nevidljive i prodorne X-zrake, koji nastaju prilikom električnog pražnjenja u gasu pri niskom pritisku, imaju kratku talasnu dužinu i pokazuju različitu prodornost kroz različite materijale. Nevidljivo zračenje je privuklo veliku pažnju naučnika i povezivano je sa luminescijom. Tako je već početkom sledeće,

¹ Robert Openhajmer, „Razmišljanja o nauci i kulturi“, *Filozofija – Jugoslovenski časopis za filozofiju*, br. 2, 1963, (preveo Radoslav Konstantinović), 9, 10.

² „Statement, National Board Meeting, Women's International League for Peace and Freedom, October 1945“, in: *The First One Hundred Days of the Atomic Age: August 6 – November 15, 1945*, edited by Sydnor H. Walker, New York: Woodrow Wilson Foundation, 1945, p. 15.

1896. godine francuski fizičar Antoan Anri Bekerel, ispitujući tragove koje je ostavljala luminiscentna so urana na fotografskoj ploči, otkrio radioaktivnost, nevidljivo prodorno zračenje koje su oslobađale uranove soli, odnosno sam uran, element koji je otkriven krajem XVIII veka, a čiji su minerali vekovima pre toga korišćeni za proizvodnju boja. Nastavljajući istraživanja Bekerel je zaključio da zračenje koje oslobađa uran, pored toga što ostavlja trag na fotografskoj ploči, jonizuje vazduh i da ne zavisi ni od izlaganja svetlosti ili električnoj energiji, već predstavlja svojstvo samog elementa. Francuski supružnici Pjer i Marija Kiri (poreklom Poljakinja, Sklodovska) detaljnije su istraživali radioaktivna svojstva urana i torijuma, prvi put upotrebili pojam radioaktivnost i posle napornog rada 1898. otkrili u uranovom mineralu pehblendu još radioaktivnije elemente polonijum i radijum.³ Vilhelm Rentgen je za otkriće X-zraka dobio prvu Nobelovu nagradu za fiziku 1901. godine; A. Bekerel i Marija i Pjer Kiri su za otkriće radioaktivnosti dobili Nobelovu nagradu za fiziku 1903, a Mariji Kiri je za otkriće polonijuma i radijuma dodeljena i Nobelovu nagradu za hemiju 1911. Marija Kiri je uoči Prvog svetskog rata postala direktorka laboratorije Kiri u Institutu za radijum u Parizu, jednom od najvećih svetskih centara za nuklearna istraživanja u narednom periodu. Međutim, zbog izloženosti radioaktivnom zračenju dobila je i leukemiju od koje je umrla 1934. Već prvi istraživači radioaktivnosti su uočili da ovaj fenomen može biti korisno upotrebljen, ali i veoma opasan, što je pokazala i sudbina Marije Kiri.⁴

Otkrića novih prirodnih fenomena bila su praćena i otkrivanjem strukture materije, prodiranjem u tajne atoma i subatomske čestice. Još

³ Michael F. L'Annunziata, *Radioactivity. Introduction and history*, Amsterdam: Elsevier, 2007, 48–55; Иван Драганић, *Кроз свећу радијација и радиоактивности. Сто година атомске ере*, Београд: Музеј науке и технике, Геоинститут, Завод за уџбенике и наставна средства, 1996, 9–20; Ivan G. Draganić, Zorica D. Draganić, Žan-Pjer Adlof, *Радјације и радиоактивност на земљи и у вавионима*, Горњи Милановац: Дејче новине, 1991, 15–19; Milorad Mladenović, *The History of Early Nuclear Physics (1896–1931)*, Singapore: World Scientific, 1998, 1–15; Иван Драганић, „Од невидљивог продорног зрачења до нуклеарне енергије. Осврт на столеће атомске ере“, *Флојдисџон*, бр. 1, 1995, 11–18; Стеван Т. Јокић, „Откриће радиоактивности и хемијских елемената полонијума и радијума“, *Флојдисџон*, бр. 8, 1998, 7–32; itd. Publicistički prikaz otkrića pomenutih fenomena, kao i kasnijeg razvoja nuklearnih istraživanja i njihove primene i posledica na život čoveka kroz biografije istaknutih naučnika i njihova otkrića videti u: Milan Ždrale, *Na vratima pakla (100 godina atomskih otkrića)*, Beograd: Bonart, 1999. Objašnjenja stručnih pojmova mogu se, pored ostalog, naći i u: Mihajlo Velimirović, *Mala atomska enciklopedija*, Zagreb: Epoha, 1962; *Osnovni pojmovi iz radioaktivnosti*, red. Zdenko Dizdar, Srđan Mitrović, Beograd: Institut za nuklearne nauke „Boris Kidrič“, Vinča, 1966; itd.

⁴ O navedenim dobitnicima Nobelove nagrade i onima koje pominjemo kasnije videti: Zdenko Dizdar, *Nobelove nagrade za nauku. Lice i naličje*, Beograd: Glosarijum, 1991; Stanimir Konstantinović, Zdenko Dizdar, Slobodan Mladenović, *Dobitnici Nobelove nagrade za hemiju 1901–1945*, Kragujevac: PMF Kragujevac, Dečije novine, 1992; Milorad Mladenović, *Velikani fizike*, 1–2, Novi Sad: PMF, 2008.

su filozofi i naučnici antike razmatrali pitanje od čega se materija sastoji. Grčki filozof Demokrit (V–IV vek pre nove ere) smatrao je da je sve sastavljeno od ogromnog broja sitnih čestica, atoma, koji su nedeljivi i neuništivi (a-tomos – nedeljiv). Postojanje atoma kao najmanjeg delića iz kojeg su izgrađeni hemijski elementi eksperimentalno je dokazao Džon Dalton 1809. godine, a već 1811. Avogadro je pokazao da se atomi grupišu u veće celine – molekule. Tokom XIX veka saznanja o atomu su se sporo širila i do kraja veka je smatrano da je u pitanju nedeljiva čestica. Tek kada je engleski fizičar Džozef Džon Tomson 1897. otkrio postojanje elektrona, pokazano je da atom nije nedeljiv i napravljen prvi korak u otkrivanju subatomske strukture materije.⁵

Pored navedenih otkrića, daljem prodoru u tajne strukture materije doprinele su i teorije koje su postavljene na prelazu vekova i koje su uzdrmale dotadašnje postavke klasične fizike i izmenile naučni pogled na svet. Nemački fizičar Maks Plank je 1900. godine postavio kvantnu teoriju prema kojoj zagrejano telo ne emituje energiju u kontinuiranom toku, već u isprekidanim skokovima koji se nazivaju kvanti; na nivou atoma energija može da se emituje ili apsorbuje samo stupnjevito u vidu umnožaka jednog kvanta. Potom je Albert Ajnštajn 1905. proširio Plankovu teoriju tvrdeći da se svi oblici zračenja (svetlost, toplota, X-zraci) kreću u diskontinuiranim rojevima energije i postavio teoriju relativnosti po kojoj prostor i vreme nisu stalni i određeni kao u klasičnoj fizici i nisu isti za sve posmatrače i nezavisni od ljudskog iskustva i materijalnog sveta. Ajnštajn je uspostavio i ekvivalenciju energije i mase kao različitih vidova iste fizičke suštine kroz formulu $E=mc^2$, što je omogućavalo pretpostavku da se male količine materije mogu transformisati u ogromne količine energije. Ovim teorijskim postavkama su napušteni principi klasične fizike po kojima je atom čvrsta i nedeljiva jedinica materije a sva dešavanja u svemiru se odvijaju u kontinuitetu i po striktnom zakonu uzroka i posledice, te je sve promene i kretanja moguće tačno predvideti i odrediti; poljuljano je stajalište da su vreme, prostor i materija objektivna stvarnost nezavisna od posmatrača i da je moguće potpuno upoznati fizički svemir i u nauku XX veka su uvođeni neizvesnost, neodređenost, verovatnoća i svest o ograničenosti znanja. Istovremeno, postavljane su i osnove za dublje prodiranje u strukturu materije i objašnjavanje prirode odnosa u atomu, a time i dublje tumačenje fenomena radijacije i radioaktivnosti.⁶

⁵ M. L'Annunziata, *op. cit.*, 47–48, 66–68; Milorad Mladenović, *O atomu. Od Talesa do Bora*, Niš: Gradina, 1989, 13–97; Иван Гутман, Илија Марић, „Хемија као наука о структури материје. Неки историјски аспекти“, *Флојдистон*, 1, бр. 2, 1995, 120–122.

⁶ Marvin Peri, *Intelektualna istorija Evrope*, Beograd: Clio, 2000, 460–465; Caroline F. Ware, K. M. Panikkar, J. M. Romein, (ur.), *Historija čovječanstva. Kulturni i naučni razvoj, Dvadeseto stoljeće*, sv. VI, knj. I, Zagreb: Naprijed, 1969, 151–200, 231–241; M. L'Annunziata, *op. cit.*, 141–145, 150–155; И. Гутман, И. Марић, *н. г.*, 122–125; I. Draganić,

Britanski fizičar Ernest Raterford je istražujući X-zračenje i radioaktivnost krajem XIX i početkom XX veka otkrio da postoji više vrsta zračenja različitog naelektrisanja i prodornosti: dao je ime alfa (α) zracima (jezgro helijuma, od dva protona i dva neutrona, pozitivno naelektrisano, dometa od nekoliko centimetara i male prodornosti, zaustavlja ih list papira); beta (β) zracima (elektroni, negativno naelektrisani, visokih energija, dometa od nekoliko metara i veće prodornosti, zaustavlja ih koža); gama (γ) zracima je nazvao zrake koje je 1900. otkrio francuski fizičar Pol Vilar (elektromagnetsko zračenje visoke frekvencije i energije, pri kome se iz jezgra emituje foton, dostiže brzinu svetlosti, velikog dometa i prodornosti, zaustavlja ga olovo). Raterford je posle istraživanja sa engleskim hemičarom Frederikom Sodijem početkom XX veka 1903. definisao radioaktivni raspad kao proces koji se odigrava unutar samog atoma pri čemu dolazi do njegove spontane transformacije u atom drugog hemijskog elementa i odredio je brzinu raspada, odnosno vreme poluraspada karakteristično za svaki element, kao vreme potrebno da se radioaktivni uzorak raspadne na polovinu svoje početne vrednosti. Uočeno je da se raspadaju nestabilna jezgra određenih elemenata na atome manje težine, odnosno niz novih nestabilnih elemenata (kako se kasnije pokazalo, u tačno utvrđenom nizu, od urana ili torijuma, do stabilnog jezgra olova), i da se pri tom oslobađa velika energija. Na osnovu dotadašnjih otkrića Raterford je 1911. postavio model atoma u čijem centru se nalazilo pozitivno naelektrisano jezgro oko kojeg su kružili negativno naelektrisani elektroni. Svoj rad je krunisao 1919. kada je izvršio prvu veštačku nuklearnu reakciju i udarom alfa čestica pocepao jezgro atoma azota na atom kiseonika i atom vodonika, koji je nazvao proton i zaključio da se od njega sastoje jezgra atoma ostalih elemenata. Time je ispunjen vekovni san alhemičara i jedan element pretvoren u drugi. Narednih godina naučnici su nastavili da cepaju atome drugih elemenata. U međuvremenu je otkriveno da pri radioaktivnim raspadima nastaju atomi pojedinih elemenata koji imaju isti atomski broj (broj protona u jezgru), ali različit maseni broj (ukupan broj protona i neutrona) i pokazuju iste hemijske osobine, koji su nazvani izotopi. Svi novootkriveni hemijski elementi su vremenom smeštani na prazna mesta u Mendeljejevom periodnom sistemu elemenata, koja su im pripadala prema atomskim težinama i hemijskim osobinama.⁷

I primena novih teorija sa početka veka vrlo brzo je uticala na stvaranje slike o strukturi atoma. Danski fizičar Nils Bor je 1913. primenio

Z. Draganić, Ž. Adlof, *n. d.*, 24. Dž. Tomson je dobio Nobelovu nagradu za fiziku 1906, M. Plank 1918, a A. Ajnštajn 1921.

⁷ M. L'Annunziata, *op. cit.*, 56–64, 71–75, 85–89, 119–126, 187–191; I. Draganić, Z. Draganić, Ž. Adlof, *n. d.*, 19–25; И. Драганић, *Кроз свећ радијација и радиоактивност*, 20–28; И. Гутман, И. Марић, *н. г.*, 122–128; M. Mladenović, *The History of Early Nuclear Physics*, 16–208.

Plankovu teoriju na unutrašnjost atoma i pokazao da elektroni koji kruže oko atomskog jezgra mogu da prelaze na drugu orbitu tek pošto apsorbuju ili emituju jedan kvant energije i da se ovi prelasci ne mogu predvideti. Nepredvidivost kretanja elektrona i transformacije radioaktivnih atoma iz jednog u drugi element klasičnim zakonima uzroka i posledice, dovela je do zaključka da se na subatomskom planu ne može predvideti šta će se desiti, već se samo može reći da će se nešto verovatno dogoditi. Tako je nemački naučnik Verner Hajzenberg 1927. godine formulisao princip neodređenosti u kvantnoj mehanici. Isto tako, značajnu ulogu u razumevanju strukture atoma imala su otkrića zasnovana na Ajnštajnovoj postavci po kojoj svetlost može da deluje kao talas i kao čestica: tako je Filip Lenard otkrio fotoelektrični efekat, a Luj de Brojli 1923. čestici pripisao karakteristični talas koji zavisi od mase i brzine.⁸

Sva navedena otkrića dovela su početkom 30-ih godina do stvaranja zaokruženog modela atoma. Britanski naučnik Džems Čedvik je 1932. otkrio neutrone, čestice bez naelektrisanja, koji su sa pozitivno naelektrisanim protonima gradili teško jezgro atoma i od čijeg odnosa je zavisila stabilnost jezgra; oko njih su kružili laki, negativno naelektrisani elektroni. Iako takav model atoma važi do danas, vrlo brzo su se pojavile mogućnosti stvaranja još preciznije slike: Pol Dirak je 1928. pretpostavio, a Karl D. Anderson 1932. dokazao postojanje pozitrona – pozitivno naelektrisanog elektrona, a Hidaki Jukava je 1935. izneo pretpostavku o postojanju mezona. Osim kompletne slike izgleda atoma, otkrićem neutrona je dobijena neutralna čestica kojom se moglo prodreti u jezgro, što je tokom 30-ih godina dalo snažan podsticaj nizu novih istraživanja i otkrića. Supružnici Irena (ćerka Marije i Pjera Kirija) i Frederik Žolio Kiri su u laboratoriji u Institutu za radijum u Parizu prvo potvrdili Čedvikovo otkriće neutrona, a potom 1934. otkrili veštačku radioaktivnost bombardujući lake hemijske elemente radioaktivnim polonijumom, pri čemu su i oni postajali radioaktivni. Utvrđeno je da je priroda veštačke i prirodne radioaktivnosti ista i da se radioaktivni raspad odvija po istim zakonitostima. Istraživanja su bila podstaknuta i konstruisanjem akceleratora i ciklotrona, mašina za proizvodnju čestica visoke energije za bombardovanje atomskih jezgara (Van de Graf 1931, E. O. Lorens 1931, J. D. Kokroft i E. T. Volton 1932).⁹

⁸ M. Peri, *n. d.*, 461–462; C. F. Ware, K. M. Panikkar, J. M. Romein, *n. d.*, 163, 183–186, 239–245; M. L'Annunziata, *op. cit.*, 68–70, 145–149, 289–295, 307–315; I. Draganić, Z. Draganić, Ž. Adlof, *n. d.*, 24; И. Гутман, И. Марић, *н. г.*, 124–128; Milorad Mladenović, *O atomu. Od Talesa do Bora*, 101–199.

⁹ M. L'Annunziata, *op. cit.*, 55–58, 94–99, 217–224, 347–371; И. Драганић, *Кроз свету радијацију и радиоактивностима*, 34–35, 53; I. Draganić, Z. Draganić, Ž. Adlof, *n. d.*, 25–27. Nobelovu nagradu za hemiju su dobili Raterford 1908, još pre svojih najvećih otkrića, Sodi 1921. i Frederik i Irena Žolio Kiri 1935, a za fiziku Lenard 1905, Bor 1922, De Brojli 1929, Hajzenberg 1932, Dirak 1933, Čedvik 1935, Anderson 1936, Lorens 1939, Jukava 1949. i Kokroft i Volton 1951.

Irena i Frederik Žolio Kiri su nastavili istraživanja sa težim elementima kao što su uran i torijum i došli nadomak novog velikog otkrića, ka kojem se nezavisno kretalo još nekoliko istraživača u više različitih centara. U Rimu je italijanski naučnik Enriko Fermi sistematski bombardovao neutronima jezgra raznih elemenata i dobijao veštačke radioaktivne izotope. Bombardovanjem najtežeg urana dobio je produkte koje je smatrao transuranskim elementima, elementima koji su se u periodnom sistemu nalazili posle urana. Do sličnih zaključaka su došli i drugi naučnici koji su istraživali isti problem Oto Han, Liza Majtner, Fric Štrasman u Berlinu, kao i Irena i Frederik Žolio Kiri posle niza eksperimenata u kojima je učestvovao i srpski naučnik, tada stipendista francuske vlade, Pavle Savić (jedino je Ida Nodak iz Frajburga još 1934. pretpostavljala da se radi o raspadanju jezgra urana). Irena Žolio i P. Savić su 1937–38. objavili rezultate po kojima su u ozračenim uzorcima urana našli radioaktivnu jedinku sa vremenom poluraspada 3,5 časa koja se ponašala kao element lantan, dva puta lakši od urana, ali nisu bili sigurni i nisu umeli da objasne ovu pojavu. Zbog neočekivanosti ovih rezultata Han i Štrasman su krajem 1938. ponovili eksperimente i ozračivanjem urana dobili lantan i barijum. Liza Majtner i Oto Friš su 1939. objasnili ovu reakciju kao cepanje uranovog jezgra na dva manja fragmenta i nazvali su je fisija (kao podela ćelije u biologiji). Ukazali su da se prilikom fisije oslobađa ogromna količina energije, veća nego u bilo kojoj do tada poznatoj nuklearnoj reakciji, u skladu sa Ajnštajnovom formulom o konverziji mase u energiju. Do istih zaključaka je uskoro došlo još nekoliko istraživača koji su uočili i da se prilikom fisije pored velike energije oslobađaju i dva do tri neutrona (E. Fermi, N. Bor, Džon Viler, Valter Zin, Herbert Anderson, Leo Silard), što je ukazivalo na mogućnost kontrolisane lančane reakcije cepanja uranovog jezgra i višestrukog uvećavanja oslobođene energije.¹⁰

Ovi zaključci i proračuni imali su poseban značaj zbog istorijskih okolnosti u kojima su nastali. Svet se nalazio pred novim svetskim ratom,

¹⁰ M. L'Annunziata, *op. cit.*, 41, 99–105, 224–236, 261–265; И. Драганић, *Кроз свећу радјацију и радиоактивност*, 64–69; I. Draganić, Z. Draganić, Ž. Adlof, *n. d.*, 27–30; И. Драганић, „Од невидљивог продорног зрачења до нуклеарне енергије“, 18–24; С. F. Ware, К. М. Panikkar, J. M. Romein, *n. d.*, 245–251; Louis A. Turner, *Сепанје уранијумовог језгра или нуклеарна fisija*, Београд: Научна књига, 1952; Samuel Glasstone, *Атомска енергија*, Београд: Научна књига, 1964, 388–412; Павле Савић, *Наука и друштво. Изабрани радови. Прилози животопису*, приредили Владимир Дедијер, Милица Мужјевић, Београд: СКЗ, 1978, 15–53, 211–224; G. T. Seaborg, „Discovery of fission and the transuranium elements“, *Зборник у част Павли Савића поводом седмдесетогодишњице рођења*, ур. Милутин Гарашанин, Београд: САНУ, 1980, 39–55; Љиљана Добросављевић-Грујић, „Лиза Мајтнер и откриће нуклеарне fisije“, *Флојстон*, бр. 16, 2008, 141–154; *Fisija, retrospective – perspective*, ур. Stevan Jokić, Vukota Babović, Kragujevac: PMF, 1991. Enriko Fermi je 1938. dobio Nobelovu nagradu za fiziku za otkriće novih radioaktivnih izotopa, a Oto Han za doprinos otkriću fisije 1944.

te su se mnoga razmišljanja kretala u pravcu stvaranja razornog oružja na bazi ogromne energije nastale u procesu fisije. Naučnika sposobnih da reše brojne probleme da bi se do toga došlo bilo je u oba suprotstavljena tabora. Međutim, posle Hitlerovog dolaska na vlast i progona Nemačku je tokom 30-ih godina napustilo više desetina vrhunskih naučnika, od kojih je veliki broj prešao u Sjedinjene Američke Države: među njima je bilo čak 15 nobelovaca iz oblasti fizike i hemije, a ukupan broj vrhunskih naučnika i stručnjaka je bio daleko veći.¹¹ Ipak, i nemački naučnici koji su ostali u Rajhu imali su dovoljno sposobnosti da po zadatku državnog vrha usmere istraživanja ka proizvodnji novog oružja. Na podsticaj nekoliko naučnika prebeglih iz Nemačke Albert Ajnštajn je avgusta 1939. uputio pismo predsedniku SAD Frenklinu Delano Ruzveltu u kojem ga je upozorio na mogućnost proizvodnje moćnog oružja na bazi fisije urana i zatražio da podrži naučna istraživanja kako bi američki naučnici konstruisali takvo oružje pre nacista. Već oktobra 1939. u SAD je formiran Komitet za uran koji se bavio istraživanjem urana, i tokom prvih ratnih godina u više centara u SAD i Velikoj Britaniji su vršena istraživanja, rešavan niz teorijskih i eksperimentalnih pitanja i procenjivana mogućnost iskorišćavanja fisije za dobijanje bombe. Zaključeno je da je za tu svrhu najpovoljniji izotop urana-235 kojeg ima najmanje u prirodnom uranu, tražene su metode njegove separacije i dobijanja kritične mase, a Glen Siborg je 1941. otkrio plutonijum koji se mogao dobiti od prirodnog urana i koji je bio još upotrebljiviji za proizvodnju bombe. Sva ta istraživanja su vršena uz podršku i pod kontrolom vladinih tela, a decembra 1941, u vreme ulaska SAD u rat, i zvanično je pokrenut džinovski projekat za izradu atomske bombe nazvan Menhetn projekat.¹²

Menhetn projekat je bio zajednički projekat vlada SAD, Velike Britanije i Kanade, na kojem je saradivalo preko 100.000 naučnika, inženjera i radnika i u koji je uloženo oko 2,2 milijarde dolara. Ključne parole projekta su bile brzina i tajnost, a glavni cilj da se što je moguće pre dođe u posed razornih bombi zasnovanih na fisiji. Od leta 1942. u projekat je bila uključena i vojska SAD, a septembra 1942. na čelo projekta je postavljen general Lesli Grouvs. Istraživanja su se odvijala na više lokacija od kojih su najvažnije: univerziteti Kolumbija, Berkli, Virdžinija; laboratorija za metalurgiju u Čikagu u kojoj je Fermi decembra 1942. konstruisao prvi reaktor i postigao prvu samoodrživu lančanu reakciju; Ouk Ridž u Tenesiju gde je vršena proizvodnja urana i plutonijuma za fisioni materijal za

¹¹ Z. Dizdar, *n. d.*, 39; Цон Луис Гедис, *Хлагни райї. Ми данас знамо*, Београд: Клио, 2003, 132.

¹² И. Драганић, *Кроз свеї радијација и радиоактивностїи*, 70–72; I. Draganić, Z. Draganić, Ž. Adlof, *n. d.*, 30–33; C. F. Ware, K. M. Panikkar, J. M. Romein, *n. d.*, 251–253; Francis G. Gosling, *The Manhattan Project: Making the atomic bomb*, Washington, U. S. Department of Energy, 1999, 1–10.

bombu; Henford u državi Vašington gde je proizvođen plutonijum; laboratorija u Los Alamosu u Novom Meksiku gde je grupa istaknutih naučnika na čelu sa Robertom Openhajmerom radila na konstrukciji same bombe, veličini, obliku, količini fisionog materijala i kritičnoj masi, itd. U projektu su sudelovali i industrijski giganti kao što su Westinghouse, General Electric, Tennessee Eastman, Union Carbide, DuPont i druga preduzeća. Na pomenutim lokacijama su podignuta naselja za više desetina hiljada naučnika, inženjera i radnika, laboratorije za istraživanje i postrojenja za proizvodnju i sprovođenje u praksu tehnologija koje često još nisu bile potpuno razumljive ni u laboratorijama. U potpunoj tajnosti (mnogi saradnici i istraživači nisu uopšte znali za kakve potrebe rade), i uz brojne probleme, nedoumice i zastoje, postignuta su za kratko vreme ogromna naučna, tehnološka i industrijska dostignuća i do leta 1945. godine su bile spremne nuklearne bombe. Prva na bazi implozije plutonijuma je uspešno testirana 16. jula 1945. kod grada Alamogordo u pustinji Novog Meksika (Trinity test).¹³ Narednog dana, tokom pregovora u Potsdamu, američki sekretar rata Henri Stimson doneo je britanskom premijeru Vinstonu Čerčilu listić hartije na kojem je pisalo „Bebe srećno rođene“ što je značilo da je „eksperiment u Meksičkoj pustinji uspeo. Atomska bomba je stvarnost“.¹⁴

Pošto je Japan odbio poziv da kapitulira Amerikanci su ubrzo primenili novo razorno oružje i 6. avgusta bacili uranijumsku bombu „Mali dečak“ od 15 kilotona (kt) na Hirošimu, a 9. avgusta 1945. plutonijumsku bombu „Fat Man“ od 21 kilotone na Nagasaki. Japan se uskoro predao (2. septembra), Drugi svetski rat je konačno završen, a svet se upoznao sa razornom moći novog, atomskog oružja. Oba grada su bila razorena, Nagasaki u nešto manjoj meri, zbog konfiguracije terena. Prema nekim podacima u Hirošimi je odmah stradalo oko 70.000, a od posledica bombardovanja do kraja 1945. umrlo je ukupno 140.000 ljudi, a u narednih pet godina 200.000 ljudi; u Nagasakiju je odmah umrlo 40.000 ljudi, do kraja 1945. umrlo je 70.000, a tokom narednih pet godina ukupno oko 140.000

¹³ F. G. Gosling, *op. cit.*, 1–66; Henry D. Smyth, *Atomic Energy for Military Purposes: The Official Report on the Development of the Atomic Bomb Under the Auspice of the United States Government 1941–1945*, Washington, D. C., U. S. Government Printing Office, 1945; Leslie R. Groves, *Now It Can Be Told*, New York: Harper & Row, 1962; Richard G. Hewlett, Oscar E. Anderson, *The New World, 1939–1946*, University Park, Pennsylvania State University Press, 1962, 1–407; Vincent C. Jones, *Manhattan: The Army and the Atomic Bomb*, Washington, D. C., U. S. Government Printing Office, 1985; Richard Rhodes, *The Making of the Atomic Bomb*, New York: Simon & Schuster, 1986; Peter Bacon Hales, *Atomic Spaces. Living on the Manhattan Project*, Chicago: University of Illinois Press, 1997; Jeff Hughes, *The Manhattan Project. Big Science and the Atom Bomb*, New York: Columbia University Press, 2002; *Oppenheimer and the Manhattan Project: Insights into J. Robert Oppenheimer „Father of the Atomic Bomb“*, ed. Cynthia C. Kelly, Singapore: World Scientific, 2006; itd.

¹⁴ Винстон Черчил, *Друџи светски раџи*, том VI, Тријумф и трагедија, Београд: Просвета, 1964, 571.

ljudi; od posledica radijacije ljudi su oboljevali i umirali i tokom narednih godina.¹⁵

Eksplodije atomskih bombi bačenih na Hirošimu i Nagasaki su unele radikalne promene u međunarodne odnose, ponašanje državnika, shvatanje rata, svest ljudi i budućnost čovečanstva. Atomske bombe su označile kraj najvećeg i najrazornijeg rata u dotadašnjoj istoriji, ali istovremeno nagovestile i neslućene mogućnosti budućih razaranja i stradanja, postale neraskidiv i važan deo novog, hladnog rata, koji se upravo zahuktavao i donele stalnu atmosferu straha, strepnje i nepoverenja među državama. Iako je sama odluka da se bace bombe na japanske gradove 1945. izgleda doneta bez mnogo dvoumljenja (kako bi se završio višegodišnji rat i sprečila dalja stradanja savezničkih vojnika, a svakako i sprečio prodor Sovjeta na Istok i na neki način opravdala ogromna ulaganja u ovo oružje), u svetu se od tada razvila žustra debata kako o opravdanosti tog čina, tako i o upotrebljivosti i smislu nuklearnog oružja uopšte. Već u kratkom periodu dok su SAD imale monopol u nuklearnom naoružanju, pokazale su se teškoće u realizaciji tog monopola u međunarodnim odnosima i prvim hladnoratovskim diplomatskim čarkama, koje su opstale i kada je 1949. Sovjetski Savez izvršio uspešnu nuklearnu probu i došao u posed atomske bombe. Upravo ogromna razorna moć novog oružja je ograničavala mogućnost da se ono upotrebi u eventualnom ratu (zbog straha od mogućnosti druge strane i straha od opšteg uništenja), i svodila je njegovu upotrebnu vrednost na „atomske diplomatiju“, psihološki uticaj, pretnje, zastrašivanje i odvracanje neprijatelja. Iako suprotstavljene strane koje su posedovale bombu nisu znale kako da je upotrebe, nisu želele ni da je se odreknu, niti da prihvate međunarodnu kontrolu, i ušle su u grčevitu trku u nuklearnom naoružanju, povećanju broja bombi, usavršavanju njihove razorne moći i mogućnosti prenosa i lansiranja. U arsenal SAD je 1952, a SSSR već naredne 1953. ušlo je još strašnije i razornije oružje – termonuklearna, hidrogenska bomba zasnovana na procesu fuzije, stapanja atoma vodonika pri visokim temperaturama, pri čemu se oslobađa ogromna količina energije. Dok se snaga fisionih bombi merila u kilotonama TNT-a, snaga fuzione bombe se merila u megatonama (Mt) TNT, i mogla se uvećavati unedogled. Američka bomba testirana 1954. na ostrvu Bikini bila je jačine od 15 megatona, a sovjetska „car bomba“ koja je eksplodirala 1961. čak 50 megatona. Razorna moć ove superbombe pokazana na testovima i teorijski predviđana unela je još veći strah i zabrinutost među političare, naučnike i javnost, i još povećala opreznost i racionalnost pri baratanju i razmišljanju o upotrebi bombe. Međutim, ništa od toga nije sprečilo niti

¹⁵ F. G. Gosling, *op. cit.*, 51–54; Samuel J. Walker, *Utter Destruction: Truman and the Use of Atomic Bombs Against Japan*, Chapel Hill: The University of North Carolina Press, 2005; Deniss D. Wainstock, *The Decision to Drop the Atomic Bomb: Hiroshima and Nagasaki, August 1945*, New York: Enigma Books, 2013; itd.

usporilo dalje naoružavanje, povećanje količine i usavršavanje mogućnosti bombi, izvođenje novih nuklearnih testova i konstrukciju interkontinentalnih balističkih raketa.¹⁶

Pored toga, vremenom se širio i „nuklearni klub“, broj zemalja koje su uspešno ovladale tehnologijom proizvodnje nuklearnog oružja. Velika Britanija je stekla atomsku bombu 1952, Francuska 1960, a 1964. posle decenije istraživanja pridružila se i Kina; ove tri zemlje su uspešno izvršile i testiranja termonuklearne bombe. Uspešnu nuklearnu probu je 1973. izvršio Izrael, 1974. Indija, a 1990. Pakistan. Dakle, u posed nuklearnog oružja su, pored velikih sila i bogatih zemalja, došle posle mnogo većih napora i manje i ekonomski i naučno nerazvijenije zemlje, a neke države su decenijama bezuspešno pokušavale da ovladaju nuklearnom vojnom tehnologijom (Libija, Irak, Iran, Severna Koreja, itd.).¹⁷ Zalihe nuklearnog oružja su sve više rastle, njihova razorna moć se povećavala, a odnos snaga suprotstavljenih sila se menjao: kad je SSSR izvršio svoj prvi nuklearni test 1949. SAD su već imale 200 atomskih bombi; 1952. taj odnos je bio 50 sovjetskih i 831 američka; SAD su dugo imale premoć da bi ih SSSR tek tokom druge polovine 70-ih godina stigao i prestigao. S druge strane, Sovjeti su tokom 50-ih godina imali prednost u interkontinentalnim raketama i povelili su u trci u istraživanju svemira. Ni ograničena upotrebna vrednost ovog oružja ni ograničenja postignuta Sporazumom o ograničenoj zabrani nuklearnih proba 1963, Sporazumom o neširenju nuklearnog oružja 1968. i Sporazumom o neširenju strateškog naoružanja 1972. nisu zaustavila trku u nuklearnoj moći niti smanjila opasnost koja se nadnosila nad svet.¹⁸

¹⁶ Ц. Л. Гедис, н. г., 129–167, 323–378; Martin J. Sherwin, *A World Destroyed: The Atomic Bomb and the Grand Alliance*, New York: Alfred A. Knopf, 1975; Solly Zuckermann, *Nuclear Illusion and Reality*, London: Collins, 1982; McGeorge Bundy, *Danger and Survival: Choices About the Bomb in the First Fifty Years*, New York: Random House, 1988; David Holloway, *Stalin and the bomb: The Soviet Union and atomic energy, 1939–1956*, New Haven: CT, Yale University Press, 1994; Ibid., *The Soviet Union and the Arms Race*, New Haven, London: Yale University Press, 1983; Gar Alperovitz, *The Decision to Use the Atomic Bomb and the Architecture of an American Myth*, New York: Alfred A. Knopf, 1995; Richard Rhodes, *Dark sun: The making of the Hydrogen bomb*, New York: Simon and Schuster, 1995; Michael J. Hogan, *Hiroshima in History and Memory*, New York: Cambridge University Press, 1996; *Cold War Statesman Confront the Bomb: Nuclear Diplomacy Since 1945*, ed. John Lewis Geddiss, et al., New York: Oxford University Press, 1999; itd.

¹⁷ Jacques E. C. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions: Scientists, Politicians, and Proliferation*, New York: Cambridge University Press, 2012, 1–5.

¹⁸ Ц. Л. Гедис, н. г., 150, 155, 377, 407, 424–425; I. Draganić, Z. Draganić, Ž. Adlof, n. d., 44–45; Robert S. Norris, William M. Arkin, „Global Nuclear Stockpiles 1945–2000“, *Bulletin of the Atomic Scientists*, Vol. 56, issue 2, 2000, p. 79, <http://thebulletin.org/2000/march/global-nuclear-stockpiles-1945-2000> (pristupljeno 10. XII 2015). Prema proceni Norisa i Arkina od 1945. do 2000. pet deklariranih nuklearnih sila (SAD, SSSR/Rusija, Velika Britanija, Francuska, Kina) proizvelo je 128.060 bojevih glava, od čega 98% SAD (55%) i SSSR (43%), a 1.200 V. Britanija, 1.260 Francuska i 600 Kina. Vrhunac je dostignut 1986. sa blizu 70.000 bojevih glava, da bi 2000. broj nuklearnih oružja u svetu

Ta opasnost nije ležala samo u efikasnosti i razornoj moći u eventualnom ratu već, kako su još 50-ih godina uočili i naučnici i političari, i u radioaktivnosti i užasnim ekološkim i biološkim posledicama koje su pretile katastrofom, uništenjem života i civilizacije i povratkom čovečanstva u divljaštvo.¹⁹

Jedan od brojnih opisa hladnoratovske nuklearne zastrašenosti dao je sredinom 60-ih godina hrvatski fizičar i književnik Ivan Supek: „Ceo svet – sada prosto sleđen u svojim istorijskim kontraverzijama – užasnut je pred vizijom kakva će ga smrt snaći. Bude li se i dalje nastavila koegzistencija nuklearno-elektronskog automata u ovoj ideološki preopterećenoj atmosferi, samo jedan pokret prsta mogao bi – u kakvom napadu straha ili ludila – da otera celu planetu u zaborav. Ni klase ni principi nisu više na meti. Čitav ljudski rod, sa svom lepotom i dobrotom koju ima u izgledu pred sobom, pri svem tom stoji na političkim vešalima. Da li će se dobiti pomilovanje u poslednjem trenutku, zavisi od efektivnosti pomirenja“. Naspram ideološko-političkih i vojnih konfrontacija i „atomske“ politice suprotstavljenih blokova, Supek je tada video izlaz u „tački najveće opasnosti“, samoj univerzalnoj nauci, međunarodnoj saradnji i jačanju uticaja nauke i naučnika u rešavanju međunarodnih problema. „Na raskrsnici totalnog uništenja i napretka o kome se nikad nije ni sanjalo“ nauka je, prema Supeku, imala svoju „sudbonosnu misiju“. „Ako je nauka iskovala pakleni mač, ona je obezbedila i spasenje“, zaključio je on.²⁰

I doista, nauka o nuklearnoj energiji, radioaktivnosti i strukturi materije je posle Drugog svetskog rata dosegla neslućene domete. Brzo su razvijana fundamentalna istraživanja u oblasti fizike, hemije, biologije, fizičke hemije i otkrivane neslućene mogućnosti mirnodopske primene nuklearne energije. Otkrivene su nove subatomske čestice, postavljena teorija kvarkova, dalje razrađivana struktura atoma, sintetizovani novi elementi, konstruisani novi instrumenti i mašine, itd. Dalje je razotkrivena priroda radioaktivnog zračenja koje je svuda prisutno i usavršavani su načini da se radioaktivnost otkriva, meri, da se od nje štiti i iskorišćava u miroljubive svrhe. Usavršeni su metodi za sticanje saznanja o dalekoj

iznosio oko 30.000 (10.500 u SAD, 20.000 u Rusiji, 180 u V. Britaniji, 450 u Francuskoj i 400 u Kini). Broj proizvedenih oružja u Izraelu, Indiji i Pakistanu nije poznat. Podaci su uglavnom nezvanični i obuhvataju aktivne i neaktivne zalihe i one koje čekaju demontažu. Podatke o broju nuklearnih bojevih glava za sredinu 90-ih godina daje I. Draganić (SAD 9.860, Rusija 10.920, Velika Britanija oko 300, Francuska 426, Kina oko 270, Izrael 50–100, Indija 20–50). Prema njegovoj proceni, na svaki grad na svetu od stotinak hiljada stanovnika mogla je da dođe po jedna atomska bomba jačine one bačene na Hirošimu (И. Драганић, *Кроз свети радијација и радиоактивности*, 11, 118–119).

¹⁹ Ц. Л. Гедис, *н. г.*, 326–336, 373–374.

²⁰ Ivan Supek, „Nauka kao činilac u međunarodnim odnosima“, *Pripremljeni prilozi za Simpozijum o odnosima između država u današnjim uslovima organizacije međunarodne zajednice*, Beograd: SANU, 1964, 1–4.

prošlosti i razvoju vasiona, planete Zemlje i živog sveta na njoj. Proizvođen je sve veći broj veštačkih radioaktivnih izotopa koji su dobijali sve veću i raznovrsniju primenu u industriji, poljoprivredi, medicini, veterini, farmaciji i raznim oblastima nauke i privrede (u dijagnostici i lečenju malignih oboljenja, za sterilizaciju, ispitivanje i kontrolu čistoće materijala, proučavanje zemljišta, ispitivanje lekova, otkrivanje supstanci u kriminalologiji, ispitivanje starosti materijala u istoriji, arheologiji, geologiji, itd.).²¹ Od početka 50-ih godina XX veka nuklearni reaktori su se počeli primenjivati za proizvodnju električne energije i od tada je povećavan broj i snaga nuklearnih elektrana i njihov značaj u svetskoj energetici. Po broju elektrana i proizvedenih megavata (MW) energije prednjačile su velike i razvijene zemlje, dok su zemlje Trećeg sveta daleko zaostajale. Početkom poslednje decenije XX veka svaki šesti kilovatčas (kWh) električne energije na Zemlji proizvođen je u nuklearnim elektranama, odnosno u preko 400 nuklearnih elektrana obezbeđivano je 16% električne energije na planeti.²²

Međutim, naučna dostignuća i njihova primena su s jedne strane bila u senci vojne primene i širenja nuklearnog oružja i svesti o opasnosti koja je od njega pretila, a s druge strane, bilo je jasno da i mirnodopska primena nuklearne energije nosi sa sobom velike opasnosti po čoveka i životnu sredinu. Neposredno po otkriću radioaktivnosti upoznato je i njegovo štetno dejstvo na čovekovo zdravlje, a širenjem istraživanja i upotrebe sve više su otkrivane i ove štetne somatske i genetske posledice. Pored toga, sve veću opasnost po čoveka, ali i po okolinu, predstavljali su akcidenti u radu sa radioaktivnim materijama, na reaktorima i u elektranama, do kojih je najčešće dolazilo zbog neznanja i nepažnje, a informacije o njima su često i dugo skrivane od javnosti. Po nekim podacima, od 1945. do 1987. u 53 akcidenta u svetu bilo je 156 prekomernih ozračivanja i 24 smrtna slučaja, dok je u istom periodu u nuklearnim elektranama bilo 27 akcidenata sa 272 prekomerna izlaganja zračenju i 35 smrtnih slučajeva. Najveći nuklearni udes se desio 1986. u nuklearnoj elektrani Černobil u Sovjetskom Savezu (današnjoj Ukrajini), čije posledice su imale globalne razmere i značajan uticaj na sazrevanje ekološke svesti čovečanstva. Uz to, poseban problem je predstavljao radioaktivni otpad nastao upotrebom izotopa i u elektranama, isluženi gorivni elementi urana, plutonijum, zastarela i odbačena oprema. U pitanju su ogromne količine radioaktivnog materijala, koji treba skladištiti, obezbediti i zaštititi zdravlje ljudi i životnu

²¹ И. Драганић, *Кроз свету радијација и радиоактивност*, 26–42, 48–62, 86–99; I. Draganić, Z. Draganić, Ž. Adlof, n. d., 33–40, passim; *Радиоактивност*, ур. Стеван Локић, Београд: Институт за нуклеарне науке „Винча“, 1998.

²² И. Драганић, *Кроз свету радијација и радиоактивност*, 11, 104; I. Draganić, Z. Draganić, Ž. Adlof, n. d., 42–44; Mirko Stojčević, *Економско политички аспекти увођења нуклеарне енергије у земљама у развоју*, Београд 1981, 38–46. Према неким подацима 2005. године у 30 земаља радила је 441 нуклеарна електрана обезбеђујући око 16% електричне енергије на свету (М. L'Annunziata, *op. cit.*, 42).

sredinu. I za radioaktivnost je konstatovano da predstavlja dobrog slugu i zlog gospodara, ali poseban problem je predstavljalo što se radilo o smrtonosnom fenomenu koji se ne može osetiti čulima, a koji se može razumeti i kontrolisati samo uz velika stručna znanja. To je davalo podsticaja opreznosti, nepoverenju, pa i otporu i strahu od radioaktivnosti u javnosti, s jedne, i nametalo veliki značaj i odgovornost naučnicima i stručnjacima u ovoj oblasti.²³

Direktna povezanost nuklearne fizike sa otkrićem moćnog oružja, prvo fisione, potom fuzione bombe, dovela je tokom posleratnih godina do ogromnih ulaganja i direktne državne podrške naučnim istraživanjima u vojne svrhe i za potrebe nacionalne odbrane. Takvo usmerenje je podstaklo i razvoj fundamentalnih istraživanja u ovoj oblasti, koja nisu bila direktno povezana sa oružjem i vojskom, ali se mogla naslutiti pre ili kasnije njihova praktična upotreba u raznim sferama čovekovog delovanja. Istovremeno, došlo je do promena u organizaciji naučnog rada, formiranja naučnih timova, uključivanja industrije u istraživanja i finansiranje projekata, tajnosti rada, itd. Sami rezultati i spoznaje nuklearne fizike o strukturi atoma i njegovoj energiji, ostavili su neizbrisiv i prisutan trag u svim sferama života i rada čoveka: u privredi, društvu, kulturi, umetnosti, svakodnevnom životu. Slike strukture atoma, procesa fisije, ali i eksplozije atomske bombe i posledica eksplozije i radijacije uopšte na zdravlje čoveka, postale su svuda prisutne u javnom životu i duboko urezane u svesti svakog pojedinca. Snaga i tajnovitost koje su stajale iza tih slika su, zajedno sa objektivnim saznanjima i opasnostima, golicale maštu, podsticale nade i očekivanja, ali najviše budile strah i nepoverenje ljudi.²⁴

Nuklearni naučnici su postali „heroji dana“, ali našli su se i pred brojnim problemima i nedoumicama. Iako je njihov društveni značaj višestruko porastao i postao vidljiv kroz različite oblike primene njihovih znanja, oni su se suočavali sa problemom da laicima saopšte svoje rezultate u tako složenoj i specijalizovanoj, mada svuda prisutnoj oblasti, razumljivim jezikom; to je dovodilo do još većih mistifikacija ionako složenih pitanja, a često i do optuživanja naučnika i nauke u javnosti za otkrića koja su dovela do velikih razaranja. Još je značajnije bilo suočavanje naučnika sa državnim diktatom, uticajem na tok i ciljeve naučnog rada, timskim i kontrolisanim radom, ograđivanjem velom tajnosti i poverljivosti, a da ne

²³ И. Драганић, *Кроз свећ радијација и радиоактивности*, 43–45, 100–128; I. Draganić, Z. Draganić, Ž. Adlof, *n. d.*, 40–43; M. Stojčević, *n. d.*, 31; Alvin M. Weinberg, *Nuclear Reactions: Science and Trans-Science*, New York: American Institute of Physics, 1992, 21–37, 217–255, 273–330; Ljubomir Petrović, „Nuklearna havarija u Černobilu 1986. Prilog istraživanju ekoloških problema 20. veka“, *Istorija 20. veka*, br. 2, 2010, 101–116.

²⁴ C. F. Ware, K. M. Panikkar, J. M. Romein, *n. d.*, 192–200; *Радиоактивности*, 26–27, 112–113; Spencer R. Weart, *Nuclear fear: A History of Images*, Cambridge, London: Harvard University Press, 1988.

govorimo o moralnim dilemama svrhe i upotrebe njihovih znanja i otkrića. Naučnici, a posebno nuklearni fizičari u svim zemljama sveta su se od Drugog svetskog rata suočavali sa činjenicom da svaki njihov rad, eksperiment i otkriće, osim za napredak nauke i dobrobit čoveka, mogu biti iskorišćeni za ogromna razaranja i patnje ljudi.²⁵ Srpski naučnik Pavle Savić, koji je 30-ih godina radio u Parizu sa Irenom Žolio Kiri na eksperimentima koji su doveli do otkrića fisije, više puta je komentarisao svoju posetu Hirošimi i susret sa ljudima koji su se u bolnici lečili od posledica bombardovanja 6. avgusta 1945. Isticao je da i sam oseća krivicu za te strašne patnje i da bi pristao da se njegovo ime nikada ne dovede u vezu sa radom na otkriću fisije, čije je korišćenje moglo, bojava se, „da poseje i nove Hirošime“.²⁶ Naučnici koji su bili direktno uključeni u pravljenje nuklearne i hidrogenske bombe sa obe strane gvozdene zavese (Robert Openhajmer, Igor Kurčatov, Andrej Saharov) vrlo su brzo, ali ipak prekasno, sa zaprepašćenjem shvatili razornu snagu ovog oružja i sopstvenu odgovornost za njegov nastanak; naivno su smatrali da se nikad ne sme upotrebiti protiv ljudi, ali vrlo brzo su uvideli i činjenicu da oni sami neće imati kontrolu nad njim, već da se sudbina oružja, sveta i njih samih nalazi u rukama mnogo manje osetljivih i odgovornih političara.²⁷

U takvoj političkoj, društvenoj i intelektualnoj atmosferi posle Drugog svetskog rata neke države su počele da ulažu velike napore i sredstva u razvoj nuklearne fizike, ispitivanje strukture materije i istraživanja i primenu nuklearne energije u miroljubive, ali neretko i u vojne svrhe. Među tim državama se vrlo rano našla i socijalistička Jugoslavija, mala, siromašna, ekonomski i kulturno nerazvijena zemlja, bez naučnih i tehnoloških znanja i tradicija, tek izašla iz rata koji je ostavio ogromna razaranja i revolucije koja je temeljno menjala političko, društveno, ekonomsko i kulturno-prosvetno lice zemlje. Otkud Jugoslavija na tom putu? Koji su bili temelji na kojima je mogla da gradi svoje nuklearne ambicije i ciljeve?

Da bismo pokušali da nađemo odgovore na ova pitanja, daćemo sažet pregled stanja naučnih znanja, ustanova i kadrova na jugosloven-

²⁵ C. F. Ware, K. M. Panikkar, J. M. Romein, *n. d.*, 192–200; Ц. Гедис, *н. г.*, 141–144, 146–147, 152, 326–329, 372–374. O odnosu naučnika i politike i društva videti: J. Hymans, *op. cit.*, *passim*; Robert Jung, *Svetlije od hiljadu sunaca: sudbine atomskih istraživača*, Beograd: Narodna knjiga, 1987; Spencer Weart, *Scientists in Power*, Cambridge, London: Harvard University Press, 1979; Silvan S. Schweber, *In the Shadow of the Bomb: Bethe, Oppenheimer and the Moral Responsibility of the Scientists*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2000.

²⁶ П. Савић *Наука и друштво*, 301–304.

²⁷ Ц. Гедис, *н. г.*, 326–329. Doduše, bilo je naučnika koji, kao Edvard Teler, nisu imali moralnih dilema o nuklearnom oružju. Saharov je radio na velikoj hidrogenskoj bombi od 50 MT kao „svoj posao“, „intenzivno, ozbiljno i bez rezervi“ i pored „ogorčenja, sramote i poniženja“ zbog bioloških i ekoloških posledica nuklearnih proba (*Исцѝо*, 338, 373).

skom prostoru u oblasti nuklearnih nauka, u vreme kada su se te nauke rađale i nezadrživo razvijale, i ukazaćemo na odnos nekolicine pojedinaca upućenih u tajne nove nauke i revolucionarne partije koja je grabila ka osvajanju vlasti.

JUGOSLOVENSKI PROSTOR – SKROMNI POČECI

Naučno nasleđe na jugoslovenskom prostoru bilo je skromno, a u oblasti novih nuklearnih nauka skoro ga nije ni bilo. U vreme velikih otkrića i naučne revolucije krajem XIX i početkom XX veka, na tom prostoru su kao naučni i visokoškolski centri postojali samo beogradska Velika škola, odnosno Univerzitet u Beogradu od 1905. i Zagrebačko sveučilište od 1874. Naučnoistraživačkom radu u oblasti egzaktnih nauka i tehnike su tek postavljani temelji na Filozofskom fakultetu u Beogradu radom i zalaganjem prvih stipendista školovanih na zapadnoevropskim univerzitetima (Francuska, Nemačka, Austro-Ugarska, Švajcarska...).²⁸ Među tim naučnicima, fizičarima i hemičarima pojavili su se i oni koji su sticali prva znanja iz oblasti zračenja, radioaktivnosti i atomistike i polako ih prenosili studentima i javnosti.

Na beogradskoj Velikoj školi, odnosno Univerzitetu, krajem XIX i početkom XX veka u okviru Prirodno-matematičkog odseka Filozofskog fakulteta postojale su katedra za fiziku sa fizičkim zavodom i katedra za hemiju sa hemijskom laboratorijom; od 1903. na katedri za hemiju je predavana nova naučna grana, fizička hemija, a već 1908. osnovan je i zavod za fizičku hemiju; teorijska fizika je predavana u okviru matematičke grupe. Naporom nastavnika školovanih u Evropi (Đorđe Stanojević, Milorad Popović, Sreten Šljivić, Sima Lozanić, Marko Leko i drugi) nastava iz ovih nauka je težila evropskim uzorima i u nekim oblastima je i dosegala evropski nivo, ali bilo kakav ozbiljniji istraživački i eksperimentalni rad bio je onemogućen nedostatkom kadrova, opreme i materijalnih sredstava. Povremeno su se u okviru predavanja i vežbi pojavljivale nove teme i nova dostignuća iz ovih naučnih disciplina kao što su zračenja, luminiscencija, atomistika, radiohemija, u vidu specijalnih kurseva. Međutim, tek posle Drugog svetskog rata ove naučne oblasti (atomistika, nuklearna fizika, itd.) postaju posebni predmeti, dobijaju važno mesto u programima pojedinih grupa Filozofskog, a potom Prirodno-matematičkog fakulteta (1947. izdvojen iz Filozofskog) i što je najvažnije dobijaju mogućnosti za istraživački rad.²⁹

²⁸ Više u: Љубинка Трговчевић, *Планирана елиџа. О стиудентима из Србије на европским универзитетима у 19. веку*, Београд: Службени гласник, Историјски институт, 2003.

²⁹ *Сто година Филозофског факултета 1863–1963*, ур. Радован Самарџић, Београд: Народна књига, 1963, 533–546, 567–578, 579–596; *Тридесет година ПМФ Универ-*

Prvi predavač fizičke hemije i rukovodilac katedre za fizičku hemiju do završetka Drugog svetskog rata bio je Miloje Stojiljković (1873–1962), koji je diplomirao na Velikoj školi u Beogradu 1898, a potom nastavio studije prirodnih nauka u Lajpcigu i Ženevi gde je doktorirao 1902. Postavljen je 1903. za docenta fizičke hemije i odmah je između ostalog, predavao i atomsku teoriju, a posle Prvog svetskog rata uvrstio je u predavanja i osnove atomistike. Stojiljković je bio posvećen predavanjima, raznim merenjima i analizama i organizaciji Zavoda tako da je napisao malo radova, a uprkos naporima i izvesnim rezultatima, zbog materijalne oskudice nije uspeo da dovede laboratoriju i biblioteku na potreban nivo tako da rad nije mogao da prati aktuelna zbivanja u nuklearnim naukama u svetu (recimo otkriće neutrona i veštačke radioaktivnosti 30-ih godina).³⁰

Treba pomenuti nekoliko dela s kraja XIX i početka XX veka u kojima se razmatraju pitanja iz teorije materije i upoznaje ondašnja srpska intelektualna javnost sa novim naučnim otkrićima i naučnicima u oblasti X-zračenja, radioaktivnosti i atomistike. Kosta Stojanović, profesor primenjene mehanike na Filozofskom fakultetu, matematičar, fizičar, ekonomista, političar i ministar narodne privrede i finansija, preveo je i objavio 1891. „Atomistiku“ Ruđera Boškovića, a 1900. i biografiju ovog naučnika; u dva broja *Srpskog književnog glasnika* objavio je 1902. godine članak „Svetlost i Rentgenovi zraci“ u kojem govori o prirodi i kretanju svetlosti, o etru i otkriću i prirodi Rentgenovih zraka, a pominje i otkriće Bekerelovih zrakova; 1905. objavio je spis „Nova teorija materije“ u kojem izlaže do tada postojeće naučne teorije materije i daje svoj pristup ovom problemu, usvajajući tada raširenu hipotezu o postojanju etra. Stojanović je jedan od prvih srpskih naučnika koji je težio da razume rađanje nove relativističke nauke početkom XX veka i među prvima je tumačio tek objavljenu specijalnu teoriju relativnosti.³¹ Miloje Stojiljković je 1903. u *Srpskom književnom glasniku* objavio za to vreme aktuelan rad „Radioaktivna tela i njihova energija“ u kojem je, slično kao i drugi naučnici tog vremena, radioaktivnost tumačio neobičnom hipotezom po kojoj bi radio-

зишећа у Београду 1947–1977, ур. Драгомир Виторовић, Београд: ПМФ, 1980, 197–250, 277–294, 297–316. Milutin Milanković, profesor matematike, nebeske mehanike i astronomije na Filozofskom fakultetu je neposredno posle Prvog svetskog u predavanja na kursu teorijske fizike uvrstio „aktuelnu“ Ajnštajnovu teoriju relativiteta i posvetio se njenom izučavanju na osnovu francuske i nemačke literature (Milutin Milanković, *Sećanja*, Beograd: Dereta, 2005, 288–289, 385, 401–403).

³⁰ Snežana Bojović, Слободан Рибникар, „Милоје М. Стојиљковић (1873–1962)“, *Животи и дело српских научника*, књига VIII, ур. Милоје Р. Сарић, Београд: САНУ, 2002, 197–211; *Сто година Филозофског факултета*, 567–574; *Тридесет година ПМФ*, 277–282.

³¹ Александар Петровић, „Коста Стојановић (1867–1921)“, *Животи и дело српских научника*, том 7, уредник Милоје Р. Сарић, Београд: САНУ, 2001, 69–120; Коста Стојановић, „Светлост и Рентгенови зраци“, *Флојсџон*, год. 1, бр. 1, 1995, 95–113 (Из: *Српски књижевни гласник*, бр. 2, 1902, књ. 6, св. 5, 7, 1081–1089, 1159–165).

aktivne supstance delovale samo kao „transformatori“ neke spoljašnje kosmičke energije, a 1906. u istom časopisu objavio je i čitulju Pjeru Kiriju.³² Marko Leko, profesor hemije i rektor Velike škole, održao je 9. maja 1904. javno predavanje o radijumu u korist knjižnice dačke družine „Pančić“ u dvorani Velike škole, koje je objavljeno u časopisu *Delo*. Leko je u predavanju praćenom eksperimentima, posle uvoda o hemijskim elementima i metalima, izneo tadašnja znanja o radijumu, ukazujući na njegovo otkriće, dobijanje iz rude uranina, retkost i skupocenost radijumovih jedinjenja, osobinu radioaktivnosti i opasno delovanje na živa bića, ali i lekovitost.³³ Nekoliko godina kasnije, 10. februara 1911, Isidora Sekulić je u *Brankovom kolu* u Sremskim Karlovcima, XVII, 6, objavila članak „Gospođa Curie i Francuska akademija“, u kojem je sa puno sarkazma kritikovala odbijanje Marije Kiri na konkursu za članstvo u Francuskoj akademiji.³⁴ Tokom međuratnog perioda studenti su za upoznavanje sa otkrićima u oblasti strukture materije i radioaktivnosti mogli da koriste strane udžbenike, litografisana skripta profesora Stojiljkovića i praktikume sa vežbi, a 1934. dobili su i priručnik „Borova teorija. Konstitucija atoma i periodni sistem elemenata“ od Edmonda Bauera, u prevodu asistenta na fizičkoj hemiji Slobodana Ristića.³⁵

I na beogradskom Tehničkom fakultetu su izučavane fizika i hemija, a posle Prvog svetskog rata i na Medicinskom fakultetu, gde počinje i primena novih naučnih otkrića u medicini. Od početka nastave na Medicinskom fakultetu držana su predavanja iz fizike, a 1927. osnovan je Zavod za radiologiju na čije čelo je 1928. došao Dragoljub K. Jovanović (od 1932. Zavod za radiologiju i fiziku). Pri Opštoj državnoj bolnici osnovano je 1923. Rentgenološko odeljenje kojim je rukovodio dr Sava Janković, od 1933. privatni docent za rentgenologiju na Medicinskom fakultetu; 1928. osnovan je Zavod za rentgenologiju, a 1932. i Zavod za radijum terapiju na čelu sa dr Dimitrijem Miodragovićem; od 1931. počela je terapija radijumom kod malignih oboljenja; ovi zavodi su 1947. spojeni u Radiološki institut. Na Medicinskom fakultetu je 1935. osnovana Katedra za kliničku radiologiju i rentgenologiju sa šefom docentom dr Stojanom Dedićem.³⁶

³² С. Бојовић, С. Рибникар, н. г. 207–210.

³³ Marko T. Leko, „Radijum“, *Флојстисџон*, год. 4, бр. 8, 1998, 237–251. Leko je pomenuo otkriće elektrona i drugih radioaktivnih elemenata kao što je polonijum, nagovestio mogućnost pretvaranja jednog elementa u drugi, a pri kraju zaključio „kakovoga je porekla svetlost i toplota kod radijumovih jedinjenja, to nam je gotovo još sasvim nepoznato.“

³⁴ Исидора Секулић, „Госпођа Curie и Француска академија“, *Флојстисџон*, бр. 8, 1998, 222–225.

³⁵ *Што година Филозофској факултету*, 572.

³⁶ *Медицински факултет Универзитета у Београду 1920–1935*, Београд: Медицински факултет, 1935, 18–20; *50 година Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu*, Београд: Galenika, 1970, 47–52; *Професори Медицинској факултету у Београду од оснивања до*

Prvi profesor Beogradskog univerziteta koji se bavio konkretno problemima radioaktivnosti bio je Dragoljub Jovanović (1891–1970). Posle završetka studija fizike i hemije u Beogradu 1919. izabran je za asistenta hemije na Filozofskom fakultetu. Septembra 1920. dobio je jednogodišnju stipendiju za specijalizaciju u inostranstvu i otišao kod profesorke Marije Kiri u Institut za radijum u Parizu, vrhunski svetski istraživači centar u oblasti radioaktivnosti. Na predlog M. Kiri postavljen je za plaćenog istraživača u Institutu gde je ostao do 1928. baveći se savremenim problemima radioaktivnosti. Na poziv E. Raterforda proveo je izvesno vreme u Fizičkom institutu u Kembridžu gde je izlagao svoje rezultate na ispitivanju vrlo brzih β -zraka iz mezotorijuma II. Doktorirao je iz fizičkih nauka na Sorboni 1925. sa temom *Recherches sur le Mésothorium II* (Ispitivanja mezotorijuma II). Po pozivu, vratio se 1928. u Beograd gde je bio izabran za vanrednog profesora fizike i postavljen za prvog upravnika novoosnovanog Zavoda za radiologiju Medicinskog fakulteta; redovni profesor je postao 1939. Pored ostalih oblasti fizike, bavio se u predavanjima i istraživanjima osnovama teorijske fizike, radioaktivnošću, radiohemijom, atomskom fizikom, fizikom jezgra i medicinskom primenom radioaktivnosti. Sam je konstruisao neke instrumente za merenje zračenja, ispitivao je radioaktivnost lekovitih voda, vršio je strukturnu analizu pomoću x-zrakova i ispitivao uticaj zračenja na živo tkivo. U Zavodu je radio sa 98,89 mg radijum elementa koji je služio za praktičnu primenu u terapiji i u naučne svrhe. Objavio je preko 50 radova, uglavnom u inostranstvu, i nekoliko udžbenika. Kroz udžbenike i predavanja prvi je uveo savremenu fiziku u nastavu i sistematski uvodio mlade fizičare u naučni rad.³⁷

Već sredinom 20-ih godina Jovanović je u razgovorima za štampu („Srbini saradnik gospođe Kiri, Institut za radijum u Beogradu“, *Vreme*, 21. oktobar 1925; „O radijumu“ *Reč i slika*, mart 1927) upoznao javnost sa najnovijim saznanjima o radioaktivnosti, svom radu u Parizu i nameri da

дегесејтих іодина 20. века, прир. Милорад Савићевић, 2. издање, Београд: Медицински факултет, 2003, 54–55, 75–77, 156–160, 377–382.

³⁷ *Сію іодина Філозофскої факултету*, 540, 542; *Тридесеї іодина ПМФ*, 206–209; *Професори Медицинскої факултету у Београду*, 159–160; *Сіоменица посвећена гоїсному члану Драгољубу К. Јовановићу*, Београд: САНУ, 1970; *Српски биографски речник*, том 4, Нови Сад: Матица српска, 2009, 486–487; Stanka Jovanović, *Dragoljub K. Jovanović – život jednog fizičara*, Београд: SAI, 2015; Драгољуб К. Јовановић, *Елементи физике*, III, Београд 1940. Dragoljub K. Jovanović je рођен у Параћину, где је завршио основну школу, а гимназију у Јagodini, Крагујевцу и Београду. Током 1914. био је асистент Државне хемijske лабораторије. После Другог светског рата постављен је за редовног професора физике и шефа катедре на Филозофском факултету, односно ПМФ где је остао до одласка у пензију 1961. Као honorarni професор је радио на Медицинском и Стomatoloшском факултету. Изабран је 1948. за дописног члана САН. Одликован је Орденом св. Саве III реда и Седмојулском наградом за животно дело 1961, а 1965. Орденом Републике са сребрним вјенцем за обиман научни рад у области радиоактивности и нукlearне физике и рад на уздизању научних кадрова.

svoja znanja ugradi u osnivanje Instituta za radiologiju u Beogradu. Kasnije, u trećem delu udžbenika „Elementi fizike“ 1940. godine pisao je o osnovama moderne atomistike, x-zracima, radioaktivnosti, otkriću neutrona i veštačke radioaktivnosti, o teoriji relativnosti, o rezultatima teorijske fizike i kvantne i talasne mehanike (Hajzenbergu, Šredingeru, De Brojlju, Diraku). Napisao je predgovor za knjigu Eve Kiri, „Madam Kiri“ (Beograd 1939), a posle rata i knjigu „Osnovi teorije relativnosti i atomske fizike“ (1955).³⁸

Profesori Stojiljković i Jovanović su izuzetno značajni kao profesori i pedagozi za početak naučne karijere Pavla Savića (1909–1994), koji se odvijao u samom vrhu evropske nuklearne fizike 30-ih godina i doprineo da on postane ključna ličnost srpske i jugoslovenske nuklearne fizike i nuklearne politike posle Drugog svetskog rata. Pavle Savić je rođen 10. januara 1909. u Solunu, gde mu je otac Petar kao veterinar bio na službi u srpskoj slobodnoj carinskoj zoni; majka Ana je bila sestra profesora Koste Stojanovića. Godine Balkanskih i Prvog svetskog rata proveo je u Svilajncu gde je pošao u osnovnu školu, koju je završio u Beogradu gde se posle rata preselio sa porodicom. U Beogradu je pohađao Drugu mušku gimnaziju i položio malu maturu, a potom je prešao u Požarevac, gde je završio gimnazijsko školovanje i položio veliku maturu 1927. Tokom školovanja pokazao je interesovanje pre svega za prirodne nauke, matematiku, fiziku i hemiju, koje je, ophrvan radoznavošću i maštom, radio i više od školskog programa i zahteva nastavnika; bio je i skaut, radio-amater, član književnih društava, itd. Po završetku gimnazije upisao je studije fizičke hemije na Katedri za fiziku Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Pored fizičke hemije, slušao je fiziku, hemiju, matematiku, mineralogiju i meteorologiju kod istaknutih profesora i naučnika: pored pomenutih Stojiljkovića i Milankovića, kod Mihajla Petrovića Alasa, Antuna Bilimovića, Nikolaja Saltikova, Tadije Pejovića, Pavla Vujevića, itd. Zbog svojih kvaliteta i malog broja studenata fizičke hemije, već na drugoj godini postao je asistent-volonter kod profesora Stojiljkovića. Savić je bio dobar i vredan student, pomno je radio u laboratoriji i pratio literaturu na francuskom i nemačkom jeziku koja je tada bila dostupna na Beogradskom univerzitetu. Tokom studija je stanovao u studentskom domu, a dodatne prihode za život je sticao davanjem privatnih časova studentima i srednjoškolcima. Diplomirao je u junu i dobio diplomu u oktobru 1932. godine. Zatim je tokom 1932/33. odslužio vojsku Kraljevine Jugoslavije u Sarajevu. Po dolasku iz vojske postavljen je za asistenta dnevničara na Katedri za fiziku Filozofskog fakulteta, gde je trebalo da nastavi univerzitetsku karijeru. Međutim, došao je u lični sukob sa profesorom Stojiljkovićem, dao ostavku i

³⁸ *Споменница посвећена годинском члану Драгољубу К. Јовановићу, 21–25; S. Jovanović, n. d., 125–131; Драгољуб К. Јовановић, Елементи физике, III, Београд 1940.*

prešao kod profesora Dragoljuba Jovanovića na Medicinski fakultet. Po preporuci profesora Jovanovića, Savić je novembra 1934. izabran za ukaznog asistenta na Institutu za radiologiju Medicinskog fakulteta u Beogradu. Do tada je već objavio fizički praktikum za studente medicine, a sa profesorom Jovanovićem i prvi naučni rad u časopisu Francuske akademije nauka.³⁹

Preloman momenat je bila 1935. godina kada je Savić dobio šestomesečnu stipendiju francuske vlade za naučno usavršavanje u Francuskoj. Krajem 1935. došao je u Pariz sa suprugom Brankom (rođena Božinović), studentkinjom matematike, sa kojom se venčao septembra 1934, i koja je zbog njegovog puta u Francusku prekinula studije. Uz preporuke profesora Jovanovića počeo je da radi u Institutu za radijum u Parizu, među najistaknutijim naučnicima toga doba. Prvo je radio u biblioteci, gde je nadoknađivao znanja koja nije mogao da stekne u Beogradu, a potom kao saradnik Irene Žolio Kiri, ćerke Marije Kiri, koja je te godine sa suprugom Frederikom Žolio za otkriće veštačke radioaktivnosti dobila Nobelovu nagradu. Šestomesečna stipendija se pretvorila u petogodišnji boravak u Parizu tokom kojeg je Savić sa Irenom Žolio naporno radio na otkrivanju porekla radioaktivnosti koja nastaje bombardovanjem jezgra urana neutronima. Svoje rezultate objavili su u nizu radova 1937. i 1938. i pri tom su ukazali da bombardovanjem jezgra urana ne nastaju transuranski elementi kao što je pretpostavljano već, između ostalog, radioaktivna jedinka sa vremenom poluraspada 3,5 časa za koju su obazrivo smatrali da je lantan. Kao što je već rečeno, na istom problemu je istovremeno radilo još nekoliko naučnika (E. Fermi, L. Majtner, O. Han, F. Štrasman), a rezultat je početkom 1939. bio otkriće fisije, cepanja uranovog jezgra. Iako Savić i Kiri nisu dobro protumačili rezultate svojih eksperimenata i drugima je pripala direktna zasluga za otkriće fisije (Hanu i Nobelova nagrada 1945), učešće u procesu dolaska do jednog od najvećih otkrića u XX veku, koje je suštinski uticalo na dalji razvoj nauke i čovečanstva uopšte, uvrstilo je Savićevo ime u istoriju nauke i odredilo njegov dalji životni i naučni put, a u mnogome uticalo i na razvoj nuklearne fizike u posleratnoj Jugoslaviji.⁴⁰

³⁹ Arhiv Srbije (AS), fond Ministarstvo prosvete Srbije (MPS), fascikla III, dosije 26 (dosije Pavla Savića); Arhiv Srpske akademije nauka i umetnosti (ASANU), dosije Pavla Savića; П. Савић, *Наука и друштво*, 186–210, 341; *Ништа није вечно сем природе, Разговор са Павлом Савићем 1989*, Флогистон, бр. 1, 1995, 115–126; Милош Јевтић, *Разговори са Винчанцима*, (разговор са Павлом Савићем, мај 1974), Београд: Институт за нуклеарне науке „Винча“, 1998, 17–19; Слободан В. Рибникар, „Павле Савић (1909–1994)“, *Животи и дело српских научника*, том 5, уредник Милоје Р. Сарић, Београд: САНУ, 1999, 417–418; Исти, „Допринос Павла Савића атомистичким наукама“, *Зборник Филозофског факултета*, Београд: Филозофски факултет, 1990, 217.

⁴⁰ AS, MPS, III, 26; ASANU, dosije Pavla Savića; П. Савић, *Наука и друштво*, 15–53, 211–220 (uspomene i pisma P. Savića iz Pariza 1935–1939), 341–342, 355–356; G. Seaborg, *op. cit.*, 42; M. L'Annunziata, *op. cit.*, 98, 579; L. Turner, *n. d.*, 12–13, 69–72;

Na modernom Zagrebačkom sveučilištu otvorenom 1874. godine, u okviru Matematičko-prirodoslovnog odsjeka Filozofskog fakulteta izučavane su prirodne nauke na nekoliko naučnih ustanova. Već 1874. osnovan je Zavod za organsku kemiju i biokemiju, od 1920. Sveučilišni kemijski zavod, a od 1946. Kemijski institut, koji je 50-ih godina dao doprinos radu Instituta „Ruđer Bošković“; doprinos razvoju ovog Instituta dao je i Zavod za opću i anorgansku kemiju osnovan 1952, na čijem čelu je bio hemičar Drago Grdenić (1919); od 1875. postojao je Fizički zavod; od 1914. predaje se fizička kemija, a 1921. osnovana je Katedra za fizičku hemiju, koja je 1946. preimenovana u Fizičko-kemijski institut; 1920. osnovan je seminar za teorijsku fiziku, koji je 1947. preimenovan u Institut, a 1959. u Zavod; u međuratnom periodu Vladimir Varićak je u matematičkom zavodu dao rezultate na polju geometrijske interpretacije teorije relativnosti i u istraživanju dela Ruđera Boškovića. Fizika i hemija su predavane i na Tehničkoj visokoj školi u Zagrebu koja je osnovana 1919, odnosno Tehničkom fakultetu od 1926. Posle osnivanja Medicinskog fakulteta 1917. predavane su fizika i hemija, a 1922. za vanrednog profesora na katedri rentgenologije postavljen je Lazo Popović; kasnije su osnovani i katedra i zavod za radiologiju. Međutim, i u Zagrebu tek posle Drugog svetskog rata dolazi do izdvajanja Prirodoslovno-matematičkog fakulteta iz Filozofskog i do intenzivnijeg razvoja prirodnih nauka, a posebno teorijske i nuklearne fizike.⁴¹

I u Zagrebu se do Drugog svetskog rata pojavio istaknuti pojedinac koji se u velikim evropskim naučnim centrima upoznao sa savremenim dostignućima nauke, u ovom slučaju teorijske fizike, i sam dao svoj doprinos, a koji je imao značajnu ulogu u razvoju jugoslovenske nuklearne nauke i politike posle Drugog svetskog rata. To je bio fizičar, filozof i književnik Ivan Supek (1915–2007). Supek je rođen 1915. u Zagrebu, gde je završio osnovnu školu i realnu gimnaziju. Upisao je studije matematike i filozofije u Cirihu 1934, a nastavio u Lajpcigu, poznatom svetskom istraživačkom centru u kojem je delovalo više istaknutih naučnika. Potom je 1936/37. studirao teorijsku fiziku u Berlinu, kratko u Parizu, a 1937/38. matematiku i fiziku u Zagrebu, gde je diplomirao početkom 1940. Još kao gimnazijalac postao je član SKOJ-a, a potom i KPJ, iz koje je 1940. isključen zbog učešća u „sukobu na književnoj ljevici“. Paralelno je od jeseni 1938. studirao u Lajpcigu kvantnu teoriju kod profesora Fridriha Hunda i

S. Glasstone, *n. d.*, 387–390; *Ништа није вечно сем природе*, 120–127; М. Јевтић, *n. g.*, 19–20; С. Рибникар, „Павле Савић (1909–1994)“, 418–420; Исти, „Допринос Павла Савића атомистичким наукама“, 217–220. Savić je početkom 1939. nastavio sa eksperimentima tražeći druge fragmente nastale zračenjem urana i učestvovao u merenju neutronske efikasnosti preseka za fisiju urana, što je kasnije postala osnova proračuna lančanih reakcija u nuklearnim reaktorima i oružju.

⁴¹ *Spomenica u povodu proslave 300-godišnjice Sveučilišta u Zagrebu*, II, ur. Jaroslav Šidak, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, 1969, 143–146, 290–297.

Venera Hajzenberga, kod koga je krajem 1940. odbranio doktorat iz fizike. Kao Hajzenbergov asistent radio je na problemu supraprovodljivosti i električne provodljivosti metala, o čemu je objavio jedan rad. Međutim, zbog političke delatnosti marta 1941. uhapsio ga je Gestapo. Uz Hajzenbergovu pomoć je izašao iz zatvora i potom otišao u Zagreb, koji je u međuvremenu postao prestonica Nezavisne Države Hrvatske.⁴² Supek je oktobra 1941. u Zagrebu objavio knjigu „Svijet atoma“ u kojoj je prvi put na hrvatskom jeziku, za širi krug čitalaca, na način koji „ne pretpostavlja nikakvo matematsko ili fizikalno predznanje“, prikazao sva dostignuća kvantne teorije i atomske fizike od početka XX veka i njihovu primenu u nauci i tehnici. Delo je posvetio profesorima Hajzenbergu i Hundu „u znak sjećanja na Lajpciške godine“.⁴³

U periodu između dva svetska rata i u Ljubljani je osnovana Univerza (1919) na kojoj se u okviru prirodoslovno-matematičkog odeljenja Filozofskog fakulteta odvijalo izučavanje prirodnih nauka. Isto tako, i pri Tehničkom i Medicinskom fakultetu su postojali predmeti i ustanove za fiziku i hemiju. Pojavilo se i nekoliko naučnika u ovim oblastima, kao što su Milan Vidmar, Maks Samec, Julij Nardin, a pre svega fizičar Anton Peterlin (1908–1993) koji je imao zapaženu ulogu u razvoju slovenačke i jugoslovenske nauke posle rata. Peterlin je rođen u Ljubljani, gde je završio gimnaziju i studije matematike i fizike 1930, a doktorirao je na Univerzitetu u Berlinu 1938. Bio je asistent na fizičkom institutu Tehničkog fakulteta u Ljubljani 1931–1939, od 1939. docent, a 1940. prešao je na Filozofski fakultet.⁴⁴

Treba pomenuti i da je u posmatranom periodu, pre Drugog svetskog rata, u svet moderne fizike bio upućen i Stevan Dedijer (1911–2004) koji je od 1930. do 1934. studirao teorijsku fiziku na Prinstonu, SAD. Iako se nije bavio naučnim radom, pa ni strukom, posleratne okolnosti su ga dovele u vrh jugoslovenske naučne i nuklearne politike.⁴⁵ Te posleratne okolnosti su bile u uskoj vezi sa njegovim političkim opredeljenjem. Naime,

⁴² *Hrvatska enciklopedija*, tom 10, Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2008, 345; *Hrvatski leksikon*, II svezak, Zagreb: Naklada Leksikon d.o.o., 1997, 494–495; Ivan Supek, *Tragom duha kroz divljinu*, Zagreb: Profil, 2006, 53–55, 89–99; Ivan Supek 1915–2007, *Spomenica preminulim akademikima*, sv. 187, ur. Ksenofont Ilakovac, Zagreb: HAZU, 2013, 11–12, 29, 49.

⁴³ Ivan Supek, *Svijet atoma*, Zagreb 1941.

⁴⁴ *Zbornik Ljubljanske univerze*, Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, 1989, 31; Sandi Sitar, *Jožef Štefan – pesnik in fizik*, Ljubljana: Založba Park, 1993, 109–110, 119; *Anton Peterlin 1908–1993: življenje in delo*, ur: Vili Bukošek, et al., Ljubljana: SAZU, Inštitut Jožefa Stefana, 2008; <http://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi418621/> (pristupljeno 18. X 2015).

⁴⁵ Stevan Dedijer, *Špijun kojeg smo voljeli: autobiografija*, Zagreb: VBZ, 2011, 93–100. Stevan Dedijer, rođen 1911. u Sarajevu, sin Jevte Dedijera (1880–1918), docenta geografije na Beogradskom univerzitetu i istaknutog srpskog nacionalnog radnika, i brat Vladimira Dedijera poznatog istoričara, novinara, publiciste, člana CK KPJ.

vrlo je važno istaći da su Dedijer, kao i pomenuti Supek i Savić, postali levičari tokom 30-ih godina, kada su mnogi intelektualci u Evropi i svetu suočeni sa nadiranjem fašizma i nacizma prihvatili stavove levice. Ovakvo političko opredeljenje malobrojnih poznavalaca atomske i teorijske fizike u međuratnoj Jugoslaviji, a posebno njihov rad tokom Drugog svetskog rata, bili su faktori od ključnog značaja za posleratni razvoj jugoslovenske nuklearne nauke i politike.

Dedijer je uprkos dobrim vezama i obezbeđenim poslovima 1936. godine pristupio Komunističkoj partiji SAD i radio u komunističkom listu u Pittsburgu. Početkom Drugog svetskog rata je bio na obuci u američkoj obaveštajnoj službi OSS (Office of Strategic Services) i planirano je njegovo prebacivanje u Jugoslaviju, ali je kao komunista izbačen iz službe. Potom je stupio u američku vojsku i kao padobranac se spustio u Evropu juna 1944. Posle nekoliko meseci ratovanja prebačen je u Jugoslovensku armiju početkom 1945. i potom neko vreme radio kao obaveštajac UDB-e i novinar, dok mu, zahvaljujući predratnim studijama i pouzdanosti, nisu povereni novi, naučni zadaci.⁴⁶

Ivan Supek je još u školskim danima prihvatio levičarske i antifašističke ideje, u početku u školskom književnom klubu, a vremenom i kroz razne ilegalne akcije (na početku studija u Beču je, po sopstvenom kazivanju, došao u kontakt i sa samim Josipom Brozom). Tokom boravka u Parizu prijavio se za odlazak u Španski građanski rat, ali njegov zahtev je odbijen. Levičarske ideje je primio u porodičnom okruženju (Ivanov otac je bio socijaldemokrata, a majka i brat Rudi, student sociologije, prišli su komunistima), a na njih ga je svakako upućivalo i upoznavanje matematike, fizike i filozofije. Kao što je rečeno, uhapšen je 1941. u Lajpcigu i iz zatvora je spasen zahvaljujući Hajzenbergu. Posle prvih ratnih godina provedenih u Zagrebu, avgusta 1943. otišao je na slobodnu teritoriju u partizane. Radio je u Prosvetnom odeljenju ZAVNOH-a, organizovao narodne univerzitete i školsku nastavu u teškim ratnim uslovima, potom obučavao artiljerce matematiku i balistiku, a bio je predviđan i za ministra prosvete i nauke u hrvatskoj vladi. Bio je član Predsedništva Kongresa kulturnih radnika Hrvatske u Topuskom 25–27. juna 1944. Tom prilikom je održao referat o nauci ističući važnost nauke za izgradnju zemlje, ukazujući na mogućnost razvoja i upotrebe atomskog oružja i „potpunog uništenja ljudi“ (14 meseci pre Hirošime) i tražeći stvaranje svetske zajednice slobodnih i razoružanih naroda. Pred kraj rata je predavao fiziku u učiteljskoj školi u Splitu, a po završetku rata vratio se sa suprugom u Zagreb gde se zaposlio kao predavač fizike na Medicinskom fakultetu. Iako je mnogo godina kasnije iskazivao razočaranje ishodom revolucije i razvojem političkih

⁴⁶ Isto, 108–165. O S. Dedijeru videti i: Милован Пецељ, *Јевџо Дедигер. Живој и дело*, Београд–Бањалука: Универзитет у Београду – Географски факултет, Универзитет у Бањалуци – ПМФ, 2012, 38–42.

odnosa u Jugoslaviji, Hrvatskoj i Komunističkoj partiji, a sebe smatrao „neovisnim partizanskim suputnikom“, Supek je iz Drugog svetskog rata izašao kao ugledni intelektualac na strani pobjednika.⁴⁷

I na kraju, Pavle Savić je bio predratni član KPJ i istaknuti učesnik NOB. Savić je još tokom školovanja upoznao komuniste i prihvatao levičarska ubjeđenja, koja je sam kasnije vezivao za svoju naučnu delatnost, bavljenje prirodnim naukama i saznanja o materijalističkoj koncepciji sveta, pre nego za „klasnu svest“.⁴⁸ Pored toga, na njegovo ideološko-političko opredeljenje uticala je i porodica, pošto mu je otac tokom studija u Francuskoj bio pristalica socijalista, a i majka, braća i sestre su aktivno učestvovali u partijskom ilegalnom radu i u ratu i revoluciji.⁴⁹

Savić se tokom boravka u Parizu aktivno uključio u partijske aktivnosti. Početkom 1938. izabran je kao kandidat Komunističke partije Jugoslavije za predsednika Udruženja jugoslovenskih studenata u Parizu i na tom položaju izvršavao brojne partijske zadatke, saradivao sa komunistima ilegalcima, pre svega Borisom Kidričem, izrađivao lažne pasoše i legitimacije, skrivao ilegalce, prihvatao i slao dobrovoljce u Španiju, dočekivao i spasavao španske borce i izbeglice, organizovao manifestacije protiv fašizma i jugoslovenske vlade, proučavao i marksizam-lenjinizam, itd. Zbog političkog delovanja bio je pod nadzorom jugoslovenskog poslanstva u Parizu i francuske policije. Juna 1939. postao je član Komunističke partije Jugoslavije.⁵⁰ O Savićevim kvalitetima i očekivanjima Partije od njega svedoči saopštenje o kadrovima koje je sekretar CK KPJ Josip Broz Tito

⁴⁷ *Hrvatska enciklopedija*, tom 10, 345; *Hrvatski leksikon*, II, 495; *Ivan Supek 1915–2007*, 12–13; I. Supek, *Tragom duha kroz divljinu*, 50–54, 67–72, 91–99, 119–147. Iz Supekovog dela *Tragom duha kroz divljinu* koristili smo samo konkretne autobiografske podatke ostavljajući po strani duga i samouverena istoriografska, politička i ideološka razmatranja, ocene, tvrdnje i zaključke.

⁴⁸ „Revolucionar Savić dr Pavle“, *Mladost*, br. 1070/1071, 1. XII 1977, 3. Isto je razmišljao i narodni heroj general Pavle Jakšić, koji je 1937. diplomirao fiziku i primenjenu matematiku na Filozofskom fakultetu u Beogradu, a potom nastavio studije optike u Parizu i pripremio doktorsku disertaciju o kosmičkim zracima. Kako piše Jakšić, u brojnim razgovorima obojica su isticali da ih „do naučne komunističke ideologije i u teške uslove nacionalnooslobodilačke i revolucionarne borbe i izgradnje nisu doveli ni mladički avanturizam, ni ekonomska nužda, nego studije fundamentalnih prirodnih nauka, posebno otkrića vezanosti materije i energije, subatomskih čestica i svetlosnih i elektromagnetnih talasa, nuklearnih transformacija mase i energije...“. (Pavle Jakšić, *Nad uspomenu*, I, Beograd: Rad, 1990, 227). Jakšić je posle rata obavljao visoke vojne dužnosti, bio pomoćnik ministra odbrane i načelnika Generalštaba, itd. Penzionisan je 1962. i učestvovao u osnivanju Instituta za fiziku baveći se problemom lasera, a od 1963. predavao je na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Međutim, nije imao ulogu u nuklearnoj politici (*Српски биографски речник*, књ. 4, ур. Чедомир Попов, Нови Сад: Матица српска, 2009, 249–250).

⁴⁹ П. Савић, *Наука и друштво*, 187–188, 202–223, 273–279; Милица Мужичевић, „Портрет Павла Савића“, *Зборник у часи Павла Савића*, 26.

⁵⁰ „Непоправљиви професор атомистике“, *Mladost*, br. 104, 8. X 1958, 7; „Revolucionar Savić dr Pavle“, *Mladost*, br. 1070/1071, 1. XII 1977, 3; П. Савић, *Наука и друштво*, 211–223.

1. oktobra 1939. uputio Kominterni: „Ima oko 30–34 godine. Naučni je radnik, asistent je madam Kiri u Parizu. Kandidat je za Nobelovu nagradu za svoj rad na cijepanju atoma. Obećao je da će dati Partiji polovinu nagrade. Sada je u Parizu izabran u biro konferencije omladine i za člana Međunarodnog komiteta omladine. Član Partije je od 1939. godine, a u Skoju je već odavno. Skroman je, pošten, politički dosta izgrađen, za Partiju dragocjen drug, naročito kao čovjek od nauke.“⁵¹

Početak Drugog svetskog rata je doveo do većeg pritiska francuskih vlasti na komuniste i Pavle Savić je decembra 1939. proteran iz Francuske. Vratio se u Beograd i postao kontraktualni profesor fizičke hemije na farmaceutskom odseku Medicinskog fakulteta. Na tom položaju je ostao do početka Drugog svetskog rata u Jugoslaviji 1941. nastavljajući i ilegalnu partijsku aktivnost u redovima KPJ na Univerzitetu. Na početku okupacije nastavio je ilegalni rad u Beogradu, nabavljao je hemikalije i pisao recepte za pravljenje eksploziva, a u kući u kojoj je živio sa porodicom bila je skrivena tajna partijska štamparija i skrivani su ilegalci, među kojima je bio i Josip Broz Tito. Pavle i njegova supruga Branka Savić su jula 1941. po partijskom zadatku prešli na slobodnu teritoriju u zapadnoj Srbiji i krajem oktobra 1941. došli u Užice. Tada je Pavle Savić dobio dužnost šifranta pri Vrhovnom štabu NOV i POJ (Narodnooslobodilačke vojske i partizanskih odreda Jugoslavije), koju je sa suprugom Brankom obavljao do kraja 1942. prateći svuda Vrhovni štab. Dužnost šifranta je bila od najvećeg poverenja: preko njega je uspostavljana veza sa Moskvom i on je bio jedini posrednik između Tita i Kominterne; šifrant je sve vreme bio uz Tita i isključivo od Tita primao rukopise depeša koje je šifrovao i predavao radio-telegrafisti, od kojeg je dobijao šifrovani telegram i potom dešifrovao tekst i predavao ga isključivo Titu. Savić je bio većnik na Prvom zasedanju AVNOJ-a 26–27. novembra 1942. u Bihaću gde je izabran za potpredsednika i postavljen na čelo Prosvetnog odseka, a potom je učestvovao i na Drugom zasedanju AVNOJ-a u Jajcu 29–30. novembra 1943. U međuvremenu je jula 1943. smenjen sa svih dužnosti i udaljen od Vrhovnog štaba. Prvo je prešao u Sedmu krajišku brigadu kao običan borac, potom u Treću pa u Prvu diviziju.⁵²

Međutim, u aprilu 1944. Savić je od običnog vojnika unapređen je u čin majora, i sa vojnom misijom Vrhovnog štaba na čelu sa generalom Velimirom Terzićem i Milovanom Đilasom upućen u Moskvu. U početku

⁵¹ „Revolucionar Savić dr Pavle“, *Mladost*, br. 1070/1071, 1. XII 1977, 3; П. Савић, *Наука и групуштво*, 223.

⁵² П. Савић, *Наука и групуштво*, 35, 224–257; Pavle Savić, Branka Savić, Momčilo Stefanović, *Podpisano Tito. Bili smo Titovi šifranti*, Zagreb: Globus, 1981; Владимир Дедичер, *Дневник*, Београд: Југословенска књига, 1951, 44, 55, 67, 150, 195, 200, 271, 785; Milovan Đilas, *Vlast i pobuna*, Београд: Књижевне новине, 1991, 92; Dragomir Bondžić, „Pavle Savić – naučnik u ratu“, *Intelektualci i rat 1939–1947. Zbornik radova s Desničinih susreta 2012*, Dio 1, uredili Drago Roksandić, Ivana Cvijović Javorina, Zagreb 2013, 239–249.

je radio na pronalaženju dece jugoslovenskih komunista koja su evakuisana iz Moskve krajem 1941, zatim je izabran za potpredsednika Sveslovenskog komiteta i planirano je da putuje u SAD da učestvuje na sveslovenskom kongresu i upozna američke institute i laboratorije, ali nije dobio vizu. Vrhovni štab ga je unapredio u čin potpukovnika i odlikovao ga Ordenom partizanske zvezde drugog reda. Mesec dana po dolasku u Moskvu Savić je uz dozvolu maršala Tita i sovjetskih vlasti počeo da se bavi naučnoistraživačkim radom u Institutu za fizičke probleme Akademije nauka SSSR-a i to u oblasti tečnog helijuma na izuzetno niskim temperaturama sa akademikom Pjotrom Leonidovičom Kapicom (1894–1984), Aleksandrom J. Šalnikovim (1905–1986) i drugim naučnicima, i ubrzo objavio prve naučne radove. Boravak u Moskvi se završio sredinom oktobra 1944. kada je po Titovom naređenju došao u zemlju u vreme oslobođenja Beograda.⁵³

Može se postaviti pitanje zašto je Savić, koji pre toga nikada nije bio u Rusiji, nije znao ruski jezik i nije se bavio vojnim pitanjima, zapravo putovao sa vojnom misijom u Moskvu u proleće 1944? Svakako da su na to uticali partijski staž, Titovo poverenje koje je imao kao šifrant Vrhovnog štaba, rad u AVNOJ-u, kao i svetski naučni ugled koji je stekao radom sa Irenom Žolio Kiri, a koji je u očima komunista verovatno bio preuveličan. Sve to ga je činilo dobrim predstavnikom nauke i kulture nove Jugoslavije i osobom za upoznavanje sa naučnom organizacijom, prilikama i kadrovima u, za jugoslovenske komuniste, tada najrazvijenijoj zemlji na svetu. Može se postaviti i pitanje zašto Savić nije nastavio da se bavi temama na kojima je radio u Parizu i postigao rezultate po kojima je bio poznat u nauci? Savić u svojim kazivanjima 1993. pominje da ga je Alihanov (Abram I. Alihanov 1904–1970, sovjetski fizičar, stručnjak za radioaktivnost, konstruktor prvog reaktora u SSSR) tokom boravka u Moskvi pitao da napusti posao sa niskim temperaturama i posveti se svojoj profesiji, atomskoj energiji, pod uslovom da pet godina prekine svaku vezu sa porodicom, zemljom i svim poznanicima. Savić je pristao, pod uslovom da dobije odobrenje „od naših“, tj. od jugoslovenskih vlasti. Odobrenje je

⁵³ Arhiv Jugoslavije (AJ), Kabinet Maršala Jugoslavije (KMJ), 836, I-3-b/676, depeša Maršalu Titu sa spiskom članova misije; AJ, KMJ, 836, I-3-b/677, Izveštaj vojne misije NOVJ u SSSR, 1. VI 1944; AJ, CK SKJ, 507, Međunarodna komisija, SSSR, IX, 119/V-3, Depeša M. Pijade Titu, bez datuma; AJ, 836, KMJ, I-3-b/701, Depeša J. V. Tita V. Terziću od 6. oktobra 1944. kojom se naređuje da se Savić prvim avionom vrati u zemlju; П. Савић, *Наука и друштво*, 54–55, 259–280; *Казивања Павла Савића о периоду 1944–1960. године*, Београд: Институт за нуклеарне науке „Винча“, 1993, 7–9; Александар И. Шалников, „Павле Савич и его вклад в развитие физики низких температур“, *Зборник у часті Павла Савића новогот сегодмесејтогодишњице рођења*, 57–61; Milovan Đilas, *Razgovori sa Staljinom*, Beograd: Književne novine, 1990, 14–16; В. Дедијер, *н. г.*, 754; Драгомир Бонцић, „Научна сарадња Југославије и Совјетског Савеза 1944–1947“, *Ослобођење Београда 1944. године*, Зборник радова, ур. Александар Животић, Београд: INIS, 2010, 378.

dobio, ali mu je kasnije sa sovjetske strane saopšteno da kao stranac ipak ne može učestvovati u predloženom poslu, te je nastavio rad na niskim temperaturama.⁵⁴ Slobodan Ribnikar u radu iz 1999. godine pominje da je Savić „intimno priželjkivao“ da ga Sovjeti pozovu da radi na problemu fisije, iako ističe da po povratku iz Pariza i tokom rata nije raspolagao novom literaturom, nije se bavio naukom i do bacanja nuklearne bombe na Hirošimu i Nagasaki avgusta 1945. nije ni slutio da njegov rad sa Irenom Žolio Kiri može biti upotrebljen u razorne svrhe. Stoga, zaključuje Ribnikar, Savić nije ni mogao biti od koristi Sovjetima koji su u to vreme u najstrožoj tajnosti iza Urala radili na svom nuklearnom oružju, te su mu dali da u Institutu za fizičke probleme istražuje sasvim drugu temu.⁵⁵

Na osnovu dostupnih izvora i Savićevih zapisa, ne može se ništa preciznije zaključiti ni o Savićevim eventualnim očekivanjima, niti o odnosu sovjetskih nadležnih organa prema Saviću, njegovom ranijem radu i novim naučnim zadacima u Moskvi. Nema pouzdanih podataka da je Savić u Sovjetskom Savezu uopšte posmatran kao saradnik Irene Žolio Kiri i da bi njegova saznanja mogla da doprinesu sovjetskim nuklearnim istraživanjima. Isto tako, nema ni podataka da je jugoslovenski partijski vrh, godinu dana pre prvih nuklearnih eksplozija, imao ikakvih konkretnih očekivanja od primene Savićevih predratnih znanja i rezultata tokom boravka u Moskvi. Međutim, u svakom slučaju, može se zaključiti da je vrh Komunističke partije Jugoslavije, koja je izlazila kao pobednik iz Drugog svetskog rata i revolucionarnim putem osvajala totalnu vlast, već tada, 1944. godine, imao planove da iskoristi postojeće male naučne potencijale za buduću, posleratnu naučnu razvoj zemlje i da je u tim planovima Savić imao važno mesto. Znanje i odanost Komunističkoj partiji, doneli su mu vrlo brzo još važnije i ozbiljnije zadatke, koji su i dalje bili vezani za ideološki uzor jugoslovenskih komunista – Sovjetski Savez.

⁵⁴ *Казивања Павла Савића о периоду 1944–1960*, 9.

⁵⁵ С. Рибникар, *Павле Савић (1909–1994)*, 421–422.

Prva glava

PRVI KORACI 1945–1955

PAVLE SAVIĆ U MOSKVI 1945/46. I PRIPREME ZA OSNIVANJE INSTITUTA ZA FIZIKU

U oslobođenom Beogradu u jesen 1944. Pavle Savić je imao nova zaduženja, učestvovao u izgradnji organa vlasti nove države, u obnovi rada Beogradskog univerziteta i postavljanju idejnih temelja budućeg visokog školstva i nauke. Odmah po oslobođenju Beograda postavljen je za člana Komisije za obnovu Univerziteta; novembra 1944. učestvovao je na Anti-fašističkoj skupštini narodnog oslobođenja Srbije na kojoj je izabran za člana Predsedništva i za poverenika za obnovu Srbije; kasnije je postao predsednik Privrednog saveta Srbije i izabran je za člana CK KP Srbije; avgusta 1945. učestvovao je na III zasedanju AVNOJ-a, na kojem je izabran za člana Zakonodavnog odbora i za člana Ustavotvorne skupštine.¹

Na kraju svetskog rata i na početku izgradnje nove države i društveno-političkog sistema Savić je uživao ugled višegodišnjeg člana Komunističke partije, predratnog levičara i ilegalca, učesnika Narodnooslobodilačke borbe od 1941, Titovog šifranta, člana prvih organa vlasti nastalih tokom rata, potpukovnika Narodnooslobodilačke vojske, ali i ugled istaknutog naučnika (i po objektivnim merilima, ali naročito po merilima Komunističke partije Jugoslavije u čijim redovima se moglo naći vrlo malo naučnika i intelektualaca Savićevog ranga), poznavao i učesnika u otkrivanju tajni atoma čija razorna moć se upravo u to vreme pokazivala u svojoj snazi i užasu. Taj ugled mu je doneo brz akademski i naučni uspon, važnu ulogu u društveno-političkom sistemu, državnoj i partijskoj hijerarhiji i kreiranju prosvetne i naučne politike nove države, veliki uticaj na predstavnike državnog i partijskog vrha, uključujući i samog Josipa Broza, i nove važne partijske i naučne zadatke.

U skladu sa tim, već jula 1945. Savić je ponovo otišao u Moskvu kao član jugoslovenske delegacije na proslavi 220-godišnjice Akademije nauka SSSR-a.² Sa suprugom i ćerkom je ostao u Moskvi sa namerom da nastavi

¹ Arhiv Srbije (AS), Ministarstvo prosvete Srbije, fasc. III, dosije 26 (dosije P. Savića); AS, fond Beogradski univerzitet, Komisija za obnovu Univerziteta, Izveštaj komisije od 27. aprila 1945; *Велика Антифашистичка народноослободилачка скупштина Србије*, 9–12. новембар 1944, Београд, Председништво АСНОС, 1944, 15; *Треће заседање АВНОЈ-а, Заседање Привремене Народне скупштине*, 7–26. август 1945, стенографске белешке, Београд, Президијум Народне скупштине, 1945, 7, 676, 686; Павле Савић, *Наука и друштво. Изабрани радови. Прилози живој историји*, Београд: СКЗ, 1978, 281; Dragomir Bondžić, *Beogradski univerzitet 1944–1952*, Beograd: ISI, 2004, 71.

² Архив внешней политики Российской Федерации, Фонд 202 (Посольство СССР в Югославии), Опис 2, Папка 102, Дело 1, Л. 6–7 (за ustupanje materijala iz ruskih arhiva izražavamo srdačnu zahvalnost kolegi Momiru Ninkoviću); Arhiv Jugoslavije (AJ), fond

ranije započeta naučna istraživanja. Boravio je u Sovjetskom Savezu do septembra 1946, nastavljajući svakodnevno rad na tečnom helijumu, odnosno na usavršavanju „jedne metode dobijanja niskih temperatura“ koji je započeo 1944. tokom prvog dolaska u SSSR, u Institutu za fizičke probleme, gde je izabran za starijeg naučnog saradnika Akademije nauka.³ Posebnu pažnju posvetio je i obezbeđivanju sredstava, materijalne i kadrovske pomoći za osnivanje Instituta za fiziku u Jugoslaviji. Naravno, u tom poduhvatu je morao imati podršku i podsticaj iz samog vrha državne i partijske vlasti. To se može zaključiti i iz pisama koje su Savić i Pjotr Leonidovič Kapica poslali Josipu Brozu 13. i 17. marta 1946. sa detaljnim projektom za osnivanje fizičkog instituta, sa spisikom potrebnog materijala i kadrova i molbom za pomoć od sovjetskih vlasti.

Savić je na početku pisma izrazio „duboku zahvalnost“ Titu za ukazano poverenje i radost što se nalazi na poslu gde najviše može da koristi „narodu i partiji“. „Mislim da tek sad mogu da se opravdam za Tvoje neprestano staranje za mene u toku rata, kada sam se kao nekoristan balast nalazio među drugovima“, pisao je Savić, aludirajući na svoje delovanje tokom rata i nagoveštavajući značaj svoje misije u Sovjetskom Savezu. Istakao je da su se za podizanje „našeg Fizičkog Instituta“ zainteresovali mnogi sovjetski ljudi, „a naročito akademik Kapica“. Sa akademikom Kapicom i njegovim saradnicima izrađen je potpun plan podizanja i opreme takvog Fizičkog instituta „kakav odgovara savremenoj nauci, a po uzoru na ovdašnji Kapicin institut“. Savić je izveštavao maršala da je Kapica detaljno pregledao plan izgradnje instituta i spisak materijala i potpuno se složio ocenivši da je predviđena suma od 25 miliona (ne piše u kojoj valuti) dovoljna, a „možda i premaša iznos“. Isticao je, međutim, da je potrebno formalno odobrenje sovjetske vlade da bi mogla da se naruči izrada traženih mašina. Najbolji put da se do tog odobrenja dođe jeste da maršal

Kabinet Maršala Jugoslavije (KMJ), 836, I, 3-b/615, Pavle Savić u jugoslovenskoj delegaciji u SSSR, 1945; Arhiv Srpske akademije nauka i umetnosti (SANU), zbirka Aleksandra Belića, AB-IV-2215, Pismo I. V. Sadčikova Aleksandru Beliću, 22. maj 1945; Isto, 14386-IV-3, Pozivnica Beliću za proslavu; П. Савић, *Наука и груштво*, 281–283. Pored Savića, u delegaciji su bili Aleksandar Belić, predsednik Srpske akademije nauka, Jevrem Nedeljković, profesor Medicinskog fakulteta i član (do aprila 1945. predsednik) Komisije za obnovu Univerziteta, Siniša Stanković, profesor Filozofskog fakulteta i član Predsedništva AVNOJ-a i Fran Kidrič, predsednik Slovenačke akademije znanosti i umetnosti, a pisac Vladimir Nator zbog bolesti nije otputovao.

³ Слободан В. Рибникар, „Допринос Павла Савића атомистичким наукама“, *Зборник Филозофској факултету*, Београд, Филозофски факултет, 1990, 221–222; Исти, „Павле Савић (1909–1994)“, *Живот и дело српских научника*, том 5, ур. Милоје Р. Сарић, Београд: САНУ, 1999, 421–422; *Казивања Павла Савића о периоду 1944–1960. године*, Београд: Институт за нуклеарне науке „Винча“, 1993, 9. Tokom naučnog rada u Moskvi Savić je sa saradnicima otkrio fenomen „magle“ u oblasti niskih temperatura i novi metod za dobijanje niskih temperatura i rezultate objavio u Moskvi i Beogradu (Videti: П. Савић, *Наука и груштво*, 54–59).

Tito napiše pismo drugu Staljinu, a za sve ostalo pobrinuo bi se Kapica, smatrao je Savić. Kapica je o tome razgovarao sa Georgijem Maljenkovim, članom Politburoa i još nekim članovima CK i zaključio da su oni „više nego raspoloženi da nam pomognu“ i da će „isto tako masa akademika učiniti sve za nas“. Jugoslovenski plan izgradnje instituta dolazi u „pravi čas“ jer je upravo u to vreme izrađivan i delimično sproveden plan izgradnje novih instituta Akademije nauka SSSR, pa će „dobar deo materijala za nas naručiti oni u Nemačkoj uz svoje porudžbine“, istakao je Savić.⁴

Cela ideja osnivanja Instituta se zasnivala na svesrdnoj pomoći i poverenju akademika Pjotra Leonidoviča Kapice koje je Savić uspeo da zadobije tokom boravka u Moskvi. „Mi u Kapici imamo čoveka koji nas u tome može pomoći više nego ma ko drugi, a on to i želi od sveg srca“, zaključio je Savić. Kapica je izrazio želju da u septembru poseti Jugoslaviju i naročito da se upozna sa Titom, što je Savić podržavao rečima: „poznavajući silu kojom Ti osvajaš ljude, siguran sam da bi se on posle tog susreta sav založio za našu stvar“. Dodao je: „Ako bi ga Ti pozvao, on bi se s najvećom radošću tome odazvao, jer je više puta sam to izjavio. Postoji bojazan da ga ne bi sovjetska vlada pustila, jer im je neophodan. Ako i najmanja mogućnost za to postoji, onda će to učiniti samo na Tvoj poziv“.⁵

Slične stavove i očekivanja je već izneo i Kapica u svom pismu Titu od 13. marta 1946. ističući da su on i njegovi saradnici voljni da pruže svakovrsnu pomoć u razvoju jugoslovenske nauke. Razloge za to je nalazio ne toliko u vekovnim simpatijama između ruskog i srpskog naroda, već u „iskrenim simpatijama prema herojskim naporima jugoslovenskog naroda u borbi za nezavisnost i slobodu i stremljenju ka izgradnji pravednih demokratskih društvenih odnosa“. U razgovorima sa Pavlom Savićem kako bi se ta pomoć najbolje mogla realizovati zaključeno je da treba omogućiti mladim jugoslovenskim naučnicima da se bave naučnim radom u sovjetskim naučnim ustanovama (kako je to upravo Savić činio), omogućiti talentovanim mladim Jugoslovenima da steknu visoko obrazovanje u Moskvi, Lenjingradu i drugim sovjetskim visokim školama i, na kraju, pomoći u projektovanju, organizovanju i snabdevanju naučnom opremom Fizičkog instituta u Beogradu. Zajedno sa Savićem i saradnicima izrađen je preliminaran plan za realizaciju tih mera koji je trebalo dati na odobrenje i koji je bio takvog obima i karaktera da je bilo nužno dati mu zvaničnu formu. Kapica je izražavao uverenje da je to Tito mogao lako ostvariti s obzirom na „prijateljski i blagonaklon“ odnos Staljina i celog sovjetskog naroda prema Jugoslaviji i obećavao da će učiniti sve što je u njegovoj moći da bi se pomoglo razvoju nauke u Jugoslaviji i njenoj tesnoj saradnji

⁴ AJ, KMJ 836, II-6-a/2, Pismo Pavla Savića Josipu Brozu Titu o stvaranju Fizičkog instituta u Beogradu, 17. III 1946.

⁵ Isto.

sa sovjetskom naukom. Tom cilju je znatno doprinosa i Savićev boravak u Moskvi, kojim su Kapica i njegovi saradnici bili vrlo zadovoljni.⁶

Uz pisma Savića i Kapice Titu priložen je detaljan „Projekat izgradnje Fizičkog Instituta u Beogradu“, na srpskom i ruskom jeziku, u kojem je razrađeno šta je potrebno da bi se Institut izgradio, koji materijal se mogao nabaviti ili izraditi u SSSR-u, kad i kako bi jugoslovenski studenti, naučnici i tehničari dolazili na studije i specijalizaciju u SSSR i koje korake je jugoslovenska vlada trebalo da učini kod sovjetske vlade da bi predloženi plan bio zvanično odobren i realizovan. Na početku je u obrazloženju projekta objašnjeno i zašto je za takav poduhvat tražena pomoć od Sovjetskog Saveza: „Stanje u kome se nalaze naše ustanove za visoko stručno obrazovanje i kadar učenika koji iz njih izlaze nije ni pre rata odgovarao postavljenom zadatku i potrebama zemlje. Posle ovoga rata kada je većina univerzitetskih laboratorija i instituta, kao i drugih viših stručnih ustanova, potpuno uništena od strane neprijatelja, kada su kadrovi stručnjaka, naročito univerzitetskih nastavnika osetno proređeni i ostali bez podmlatka, to se stanje još mnogo struko pogoršalo. Mi danas u čitavoj zemlji nemamo ni jedan kompletan fakultet za prirodne i primenjene nauke, ni jednu potpunu stručnu biblioteku. Sadašnja generacija studenata, koja treba da otpočne svoje stručno obrazovanje, nema ne samo gde i čime, no u većini slučajeva ni kod koga da uči. Nivo naše nauke i nastave daleko je zaostao iza savremenog. Da izađemo iz takvog stanja možemo jedino pomoću sa strane, a gotovost sovjetskih ljudi da nas pomognu i mogućnost da to učine predstavlja za nas u isti mah i najsrećnije i jedino moguće rešenje“.⁷

Prema projektu, trebalo je da najdalje do proleća 1947. u Jugoslaviji počne zidanje odgovarajuće zgrade za Institut, koja je zahtevala specifične uslove, te je po Kapicinoj preporuci jedan jugoslovenski arhitekta trebalo da dođe u SSSR gde bi se upoznao sa tim poslom prateći izgradnju instituta i fakulteta koju je preduzimala sovjetska vlada. Savić je sugerisao da Toni (Antun) Augustinčić zna sposobne arhitekta te bi sa Titovim ovlašćenjem mogao da organizuje taj posao. Mesto za izgradnju je trebalo izabrati i samu izgradnju vršiti u skladu sa planovima za buduće širenje i stvaranje čitavog kompleksa naučno-istraživačkih ustanova. U početku je Fizički institut imao zadatak da razvije istraživačku delatnost i pruži mogućnost specijalizacije jugoslovenskih stručnjaka u sledećim oblastima fizike: 1) fizički problemi niskih temperatura; 2) Rentgenovi zraci i fizika čvrstog tela; 3) fizička optika; 4) radiofizika; 5) elektronika; 6) kosmički zraci i fizika atomskog jezgra; i 7) radiohemija. Osnovni pravac rada u Institutu

⁶ AJ, KMJ 836, II-6-a/2, Pismo Pjotra Kapice Maršalu Josipu Brozu Titu, 13. III 1946.

⁷ AJ, KMJ 836, II-6-a/2, Projekat izgradnje Fizičkog instituta u Beogradu, 17. III 1946.

tokom prvih godina obuhvatao bi ispitivanje niskih temperatura, dok je razvoj ostalih navedenih oblasti trebalo da usledi postepeno, a uslove za taj razvoj je trebalo obezbediti odmah izgradnjom određenih objekata i laboratorija. Bila je predviđena izgradnja objekata ukupne površine 3.850 m² (dva sprata i suteran), sa velikom laboratorijom od 660 m², bibliotekom, mehaničkom, stolarskom, stakloduvačkom, instrumentalnom, optičkom, moneterskom i konstruktorskom radionicom, fotografskom komorom, ostavama za instrumente i materijal, salom za sastanke, amfiteatrom za predavanja, administrativnim odeljenjem, ložionicom, itd. Detaljno su navedeni: opšti materijal (podcentrala, akumulatorne baterije, pet motor-generatora različite snage, živini ispravljači za punjenje baterija, generator visoke frekvencije, visoko frekventna peć, kompresor, elektromagnet, itd.), materijal za radionice (od struga, tocila i tezgi do duvaljki za staklo, oscilografa, ampermetara, voltmetara, potenciometara, itd.), oprema za laboratorije (vakuumne pumpe, difuzione pumpe, aparati za rentgensku analizu, spektrografi, mikrofotometri, mikroskopi, monohromatori, komparatori, centrifuge, itd.) i različiti instrumenti i pribori (reostati, autotransformatori, stabilizatori, ispravljači, elektrometri, galonometri, otpornici, kondenzatori, razne peći, vage, lampe, itd.).⁸

Projekat je predviđao školovanje i specijalizaciju stručnih kadrova potrebnih za rad Instituta. Jugoslovenska vlada je trebalo da uputi u SSSR na studije i specijalizaciju određen broj studenata i mladih diplomiranih stručnjaka po određenim naučnim disciplinama, i to prvu grupu od 4 studenta raznih semestara fizike i matematike i 2 diplomirana fizičara tokom juna–jula 1946; drugu grupu od 4 studenta, 2 diplomirana fizičara i 2 majstora mehaničara u martu 1947; i treću grupu od 8 studenata i 2 mehaničara juna 1947. Njihovo izdržavanje za vreme studija i specijalizacije trebalo je da snosi jugoslovenska država. Procenjivano je da za planirani početak rada Fizičkog instituta 1949. godine treba obezbediti 19 stalnih i 27 nestalnih stručnjaka za laboratorije: za niske temperature (4 stalna i 5 nestalnih), Rentgenove zrake (2+3), fizičku optiku (2+3), radiofiziku (2+3), elektroniku (2+3), kosmičke zrake (5+7) i radiohemiju (2+3). Pri tome, smatrano je da se u zemlji može naći 12 stručnjaka koji bi posle planirane specijalizacije u SSSR-u mogli da obavljaju povereni posao, dok je 7 stručnjaka, pretežno rukovodilaca, trebalo pozvati iz inostranstva (2 za niske temperature; 1 rukovodilac za Rentgenove zrake; 1 rukovodilac za fizičku optiku; 1 rukovodilac za elektroniku; 2 rukovodioca za kosmičke zrake). Pored toga, trebalo je obezbediti i pomoćno osoblje za radionice, 38 majstora i 12 učenika: 12 mehaničara i 4 učenika za mehaničku radionicu; 2 stolara; 2 majstora duvača stakla i 2 učenika; 2 majstora za instrumente i 2 učenika; 2 majstora za optiku i 2 učenika; 4 elektromontera;

⁸ Isto.

7 laboranata; 2 konstruktora; 3 mehaničara i 1 učenika za niske temperature; 2 mehaničara i 1 učenika za kompresorno odeljenje. Predlagano je da spremanje kadrova bude izvršeno u Institutu za fizičke probleme Akademije nauka SSSR (direktor akademik P. L. Kapica) za oblast niskih temperatura; u Fizičkom institutu Akademije nauka SSSR (direktor akademik Sergej I. Vavilov) za oblast fizičke optike i radiofizike; u Lenjingradskom fizičko-tehničkom institutu Akademije nauka SSSR (direktor akademik Abram F. Jofe) za oblast rentgenskih zrakova, fizike čvrstog tela i elektroniku; u institutu akademika Abrama I. Alihanova za oblast kosmičkih zrakova, fizike atomskog jezgra i radiohemije; kao i u drugim sovjetskim naučnim ustanovama kao što su Moskovski državni univerzitet, Lenjingradski državni univerzitet i Viša fiziko-tehnička škola u Moskvi.⁹

Predlozi izneti u projektu bili su rezultat dogovora Pavla Savića i sovjetskih naučnika, pre svega akademika Pjotra Kapice. Da bi se, međutim, realizovala pomoć koju su bili spremni da pruže sovjetski naučnici bilo je potrebno da jugoslovenska vlada preduzme korake kod vlade SSSR-a, odnosno da „zamoli vladu SSSR za odobrenje da se u sovjetskim fabrikama i zavodima izradi traženi materijal; da se prilikom sklapanja novog trgovinskog ugovora Jugoslavije i SSSR-a obuhvati izvršenje te nabavke i predvidi suma i način isplate kao i obaveza da ona bude na vreme izvršena; i da zamoli vladu SSSR-a da dopusti školovanje naših studenata i specijalizaciju već diplomiranih studenata naših škola u sovjetskim institutima, radi pripreme neophodnog kadra projektovanog Instituta“. Savić i Kapica su u pismima predlagali Titu da tokom predstojeće posete Moskvi zamoli Staljina za potrebna odobrenja i pomoć, pri čemu je ruski primerak Projekta mogao da posluži kao već spremljen materijal za novi trgovinski ugovor, koji je trebalo da sklope Jugoslavija i SSSR. Po dobijanju traženog odobrenja od sovjetske vlade i ukoliko bi se sve mere preduzele na vreme, Projektom je predviđano da Fizički institut započne rad tokom leta 1949. godine.¹⁰

Treba istaći da je Savić na osnivanje Fizičkog instituta gledao iz šire i opštije perspektive od isključive želje da se razvija fizika, ili još uže nuklearna fizika. On je tu aktivnost posmatrao u okviru opštih napora da se u novoj državi postave organizacioni i institucionalni temelji naučno-istraživačkog rada. Smatrao je da kada se osnuje institut dobiće se neophodna i najmodernija institucija te vrste i osnovni kadar ljudi sa kojima za relativno kratko vreme može mnogo da se uradi. U perspektivi su se otvarale i mogućnosti šire naučne kadrovske politike: „Tada bismo imali gde da primimo i ljude sa strane, voljne da nas pomognu, a i da prikupimo svoje,

⁹ Isto.

¹⁰ AJ, KMJ 836, II-6-a/2, Projekat izgradnje Fizičkog Instituta u Beogradu, 17. III 1946, Pismo Pavla Savića Josipu Brozu Titu o stvaranju Fizičkog instituta u Beogradu, 17. III 1946. i Pismo Pjotra Kapice Maršalu Josipu Brozu Titu, 13. III 1946.

koji danas rade za tuđina (Ružička, Prelog, i dr.)...¹¹ Ja ću se smatrati naj-srećnijim, kad naši mladi ljudi, koji se odaju nauci, mogu da se razvijaju kod svoje kuće i rade za svoj narod, jer sam sam iskusio šta znači rad u tuđini i za tuđina“.¹²

U tom kontekstu Savić je posmatrao i kasnije širenje Instituta. Mes-to za izgradnju je trebalo odabrati tako da bude moguće docnije podiza-nje novih srodnih instituta, „jer jedan povlači drugi“, što bi se po dolasku prvih kadrova odvijalo brzo. Institut je trebalo da bude jedinstvena usta-nova te vrste u zemlji „jer samo crpeći sve izvore snaga i brižljivim i dugo-trajnim odabiranjem kadrova iz cele zemlje, možemo stvoriti ustanovu te vrste onakvom kakva treba da bude“. Predviđeno je da u samom početku Institut sadrži pomoćne laboratorije koje bi bile jezgra budućih samostal-nih instituta, među kojima bi sam Fizički institut predstavljao centar mre-že institucija koje bi se planski i sračunato razvijale u bliskoj budućnosti, u skladu sa snagama i mogućnostima, a sve u cilju efikasnog razvoja celo-kupne nauke i tehnike. Savić je išao u širinu, imajući u vidu i „budući Akademski grad – naselje“ i obrazovanje jedne državne Akademije nauka, koja bi morala da rukovodi opremanjem kadrova i podiže jugoslovensku nauku i industriju. Smatrao je da nije preuranjeno da se o tome razmišlja već tada upozoravajući da „nije ništa teže nego ukloniti tvorevine improvi-zacije i slučajnog rada“. Ta predstojeća, državna, jugoslovenska i jedins-tvena za celu zemlju Akademija nauka nije mogla da postane stapanjem već postojećih nacionalnih akademija, jer su se tome protivili mnogi razlo-zi, čiju opravdanost je pokazivalo i sovjetsko iskustvo. Pisao je Titu: „Mi moramo stvoriti jedan centar za planski naučno-istraživački i konstruk-torski rad mimo postojećih ustanova (Akademija u Beogradu, Zagrebu i Ljubljani), kao novo i duhom i snagom i telom, pa dopustiti da u njegovoj senci nađu otičista oni zdravi elementi, koje još te ustanove sadrže. Bojim se da sve ovo ne izgleda preuranjeno, ali Te uveravam da je svaki detalj izloženog savesno i mnogo puta pretresen pre nego što je napisan“. Prema sopstvenim rečima Savić je radu na osnivanju instituta „posvetio sve nade“ i smatrao „svojim životnim delom“ u nadi da će „opravdati do kraja poverenje“. Pri tom su se sve Savićeve nade u izgradnju Fizičkog instituta i planiranju razvoja naučnog rada i ustanova u zemlji oslanjale na Tita: „Ako Ti, družo Maršale, položiš temelje našoj nauci, kao što si učinio sa Armijom i Državom, onda smo mi i na tom polju za kratko vreme među

¹¹ Lavoslav Ružička (1887–1976), švajcarski hemičar hrvatskog porekla, dobitnik Nobelove nagrade 1939, član SANU i JAZU, nosilac osam počasnih doktorata. Osim sops-tvenim naučnim radom posle Drugog svetskog rata bavio se i poboljšanjem akademskog obrazovanja i naučnog rada u Jugoslaviji. Vladimir Prelog (1906–1998), švajcarski hemičar hrvatskog porekla, dobitnik Nobelove nagrade 1975, član SANU i JAZU.

¹² AJ, KMJ 836, II-6-a/2, Pismo Pavla Savića Josipu Brozu Titu o stvaranju Fizičkog instituta u Beogradu, 17. mart 1946.

najboljima“, zaključuje Savić u pismu Titu.¹³ U ovim redovima se jasno vidi beskrajno poverenje u partijskog i državnog vođu, ali i vera u revolucionarne ideale, jugoslovenstvo, patriotizam, poseban karakter nove države, društva i nauke.

Posebno svetlo na Titova interesovanja u to vreme (početak 1946) baca činjenica da mu je Savić uz pismo i projekat za Fizički institut poslao „knjigu Smita 'Atomska energija' koja je podigla toliki šum. Ovde se ona umnožava radi instrukcije stručnjaka, jer sadrži onaj deo rada na tom polju, koji su angloamerikanci izveli za vreme rata i koji nije bio publikovan“. U pitanju je bila knjiga Henry de Wolf Smyth, *Atomic Energy for Military Purposes: The Official Report on the Development of the Atomic Bomb under the Auspices of the United States Government 1940–1945. A General Account of the Scientific Research and Technical Development that Went into the Making of Atomic Bombs*, Princeton University, 1945, koja je objavljena nekoliko dana posle bacanja atomskih bombi na Hirošimu i Nagasaki avgusta 1945. Za kratko vreme je doživela niz izdanja i prevoda na više svetskih jezika, između ostalog brzo je objavljeno i rusko izdanje Г. Д. Смит, *Атомная Энергия для военных целей*, Москва 1946, koje je Savić i poslao Titu. Tako je Tito, svega nekoliko meseci posle eksplozija prvih atomskih bombi, imao prilike da se upozna sa dostupnim informacijama o njihovom nastanku i sa najaktuelnijim saznanjima o upotrebi atomske energije u vojne svrhe.¹⁴

Iz pisma Titu i podnetog projekta, može se zaključiti da je Savić drugi put boravio u Moskvi 1945/46. sa jasnim zadatkom da ispita mogućnosti za osnivanje Fizičkog instituta u Jugoslaviji i pridobije sovjetske naučnike i državno rukovodstvo da u tome pruže pomoć. U tome je i uspeo i izneo je konkretne predloge, ali sama ideja o osnivanju Instituta za fiziku i brzina njenog sprovođenja zavisila je od rukovodilaca dve države i njihovih planova. Kako je predviđano u planovima Savića i Kapice, Josip Broz Tito je dobio priliku da se direktno upozna sa mogućnostima osnivanja instituta i direktno zatraži pomoć od sovjetske vlade tokom zvanične posete Sovjetskom Savezu od 27. maja do 10. juna 1946. Prema kasnijim kazivanjima Pavla Savića, Tito je tom prilikom posetio i Institut za fizičke probleme u Moskvi i razgovarao sa Kapicom, i tek tada lično izneo ideju o osnivanju Instituta za fiziku u Beogradu, koju su on i Kapica samo prihvatili, prećutkujući prethodnu prepisku sa Titom i sopstvenu ulogu i napore na ispitivanju mogućnosti za osnivanje takve ustanove, dobijanju pomoći od sovjetskih naučnika i kreiranju projekta za osnivanje instituta. Savić se

¹³ Isto.

¹⁴ AJ, KMJ 836, II-6-a/2, Pismo Pavla Savića Josipu Brozu Titu o stvaranju Fizičkog instituta u Beogradu, 17. III 1946; Henry D. Smyth, *Atomic Energy for Military Purposes: The Official Report on the Development of the Atomic Bomb under the Auspice of the United States Government 1941–1945*, Washington, D. C., U. S. Government Printing Office, 1945.

prisećao Titove posete Institutu za fizičke probleme u Moskvi juna 1946: „Tom prilikom dok je Tito obilazio Institut, kaže mi: 'Dođi ti u zemlju da gradimo naš institut'. Tada je u stvari pala odluka o tome“.¹⁵

Međutim, i pored Savićevog svedočenja, tokom ove posete nije bilo pomena o osnivanju Instituta za fiziku u Beogradu, niti zahteva za pomoć u tome od sovjetskih vlasti, kako su predlagali Savić i Kapica. U zvaničnim dokumentima se ne pominje ni Titova poseta Institutu za fizičke probleme i razgovor sa Kapicom, tako da, i ako su se taj susret i poseta i desili, bili su van zvaničnog dela programa.¹⁶ U 2. članu Sporazuma o ekonomskoj saradnji potpisanog 8. juna 1946. Vlada SSSR se načelno obavezala da pruži Vladi FNRJ tehničku pomoć u raznim oblastima industrije i poljoprivredi „putem slanja sovjetskih stručnjaka u Jugoslaviju, pružanja tehničkih informacija, razrade projekata i druge tehničke dokumentacije i uputstava, kao i školovanja u SSSR jugoslovenskih stručnjaka i njihovog upoznavanja sa radom preduzeća i naučno-tehničkih ustanova SSSR“.¹⁷ Istog dana je sklopljen i Sporazum o uzajamnim isporukama robe između SSSR i FNRJ, a u spisku robe za izvoz iz SSSR-a u Jugoslaviju pominje se svega nekoliko uređaja koje su Savić i Kapica uneli u projekat za osnivanje Instituta, a koji su svakako mogli da služe i za druge potrebe (ispravljači sa živom, voltmetri, ampermetri, most Tomsona, itd.), dok se ogromna većina predviđenog materijala, opreme i instrumenata za Fizički institut ne pominje.¹⁸ Dakle, i pored uspona odnosa dve države u svim oblastima, svestrane sovjetske pomoći, podrške sovjetskih naučnika razvoju jugoslovenske nauke i ugleda i truda Pavla Savića, još uvek nije bilo mesta za razgovor i pomoć u izgradnji tako važne naučne ustanove kao što je bio Institut za fiziku.

¹⁵ П. Савић, *Наука и груштво*, 306, 312; *Казивања Павла Савића о периоду 1944–1960. године*, 10; С. Рибњикар, *Павле Савић (1909–1994)*, 423; М. Јевтић, *Разговори са Винчанцима*, (разговор са Павлом Савићем, мај 1974), 23; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, ур. Бранислава Перовић-Нешковић, Београд, Институт за нуклеарне науке „Винча“, 2000, 13. По тим накнадним сећањима, тек после Titove посете и одлуке да се гради институт из јуна 1946, Савић, Капика и соvjетски научници су почели да састављају пројекат, спискове апаратуре и материјала које је требало тражити од соvjетске државе.

¹⁶ АЈ, КМЈ, I-1/7, Пут Јосипа Броза Тита у СССР, 27. V – 10. VI 1946; *Југословенско-совјетски односи 1945–1956*, Зборник докумената, ур. Љубодраг Димић, и др., Београд: Министарство спољних послова, 2010, 105–124; *Југославија – СССР. Сусрети и разговори на највишем нивоу руководиоца Југославије и СССР 1946–1964*, Том 1, прир. Људмила А. Величанскаја, и др., Београд: Архив Југославије, 2014, 51–54; Slobodan Selinić, Aleksandar Životić, „Conversation between Soviet and Yugoslav Delegation in Moscow (May 27 – June 12, 1946)“, *Bulgarian Historical Review*, 1–2/2009, Sofia, 2009, 180–201. Tokom razgovora dveju delegacija bilo je reči o ekonomskoj pomoći, trgovini, osnivanju mešovitih društava, vojnoj pomoći, spoljnopolitičkim pitanjima, Trstu, Albaniji, Bugarskoj, itd.

¹⁷ „Споразум о економској сарадњи између СССР и ФНРЈ, 8. јун 1946“, *Југословенско-совјетски односи 1945–1956*, 119–122.

¹⁸ АЈ, фонд Председништво Владе ФНРЈ, 50-64-139, Споразум између Владе СССР и Владе ФНРЈ о узajамним испорукaма робе и Списак робе за извоз из СССР у Југославију, 8. VI 1946.

U prilog tome govori i pismo Pavla Savića Mitri Mitrović, ministarki prosvete NR Srbije, od 16. juna 1946, nekoliko dana po završetku Titove posete Moskvi. Savić je bio obavezan da ministarki pošalje detaljan izveštaj, ali on se žali da izveštaj ne bi bio sadržajni jer „od svega za šta sam došao ovamo, gotovo ništa do sad nije učinjeno“. Obavestio ju je da je uz pomoć Kapice, Šaljnikova i drugih sovjetskih stručnjaka u toku prva dva meseca proučavao „čisto tehničku stranu pitanja osnivanja Fizičkog instituta kod nas“, da je izradio Projekat osnivanja Instituta i uputio ga Titu sa detaljnim potrebama koje je trebalo uneti u petogodišnji plan rada Akademije nauka SSSR i u Trgovinski ugovor Jugoslavije i SSSR. Požalio joj se, međutim, da uprkos potrebi da se požuri, nije dobio nikakav odgovor od maršala. Isticao je da izradu materijala i specijalizaciju jugoslovenskih kadrova mora formalno da odobri sovjetska Vlada i da je spisak ljudi koje je trebalo uputiti na specijalizaciju predao Veljku Vlahoviću još prilikom polaska u Moskvu (jer je ona bila u Parizu). Prva grupa, naglasio je Savić, treba da dođe već u julu 1946. i što pre treba naći mesto i početi izgradnju zgrade kako bi bila završena kad stignu prve isporuke instrumenata. Sa obraćanjem sovjetskoj vladi je trebalo požuriti i da bi navedene potrebe ušle u sovjetski petogodišnji plan, „jer posle nam ne mogu ništa pomoći, kad plan njihove Akademije bude primljen“. Potom je dao i nekoliko opštih obaveštenja: da se u Sovjetskom Savezu sprema „velika izdavačka delatnost“ i da će uskoro biti mnogo lakše nabavljati knjige za jugoslovenske škole; da o slanju astronoma ne može biti ni reči jer u njima najviše oskudevaju; i da bi drugi stručnjaci rado došli u Jugoslaviju, ako bi imali gde da rade da ne bi gubili vreme. Na kraju je prilično ogorčeno zaključio: „Ja sem staranja da steknemo pomenuti Institut i nekog uzgrednog posla na niskim temperaturama, nemam nikakvo drugo zanimanje, koje bi pravdalo moj ovdašnji boravak, ako se iz bilo kog razloga, ne može da ostvari osnivanje Fizičkog Instituta kod nas. Ovo smatram, draga Mitro, za najvažnije od svega, što sam imao da ti javim. Bojim se da, bilo ti, bilo ko od drugova, nemate uverenje da se čime drugim, važnijim bavim, pa da ne budete u zabludi, smatram za potrebno da to naglasim. Ispalo je da sam i ovde stranac.“¹⁹ Očigledno da Savićeva žurba i entuzijizam nisu davali rezultate koje je očekivao i da osnivanje Instituta nije moglo ići tempom koji je želeo.

Savić se krajem 1946. vratio u zemlju i preuzeo brojne dužnosti u Partiji, na Beogradskom univerzitetu i u Srpskoj akademiji nauka. Još septembra 1945. bio je izabran za redovnog profesora fizičke hemije na Filo-

¹⁹ AJ, CK SKJ, 507, Ideološka komisija, VIII, IV/d-3-73, Pavle Savić – Mitri Mitrović, 16. VI 1946. Savić i u pismu Titu 17. marta 1946. pominje spisak ljudi koje je sa Titovom dozvolom našao u Beogradu, Zagrebu i Ljubljani i predao pred dolazak u Moskvu Veljku Vlahoviću, kao predlog za specijalizaciju u SSSR-u. Taj spisak nismo našli ni u fondu Veljka Vlahovića ni u drugim arhivskim fondovima.

zofskom fakultetu u Beogradu, a potom 1947. za profesora i upravnika fizičko-hemijskog zavoda na Prirodno-matematičkom fakultetu u Beogradu. U međuvremenu je obavljao i dužnost prorektora Beogradskog univerziteta od 1946. Za dopisnog člana Srpske akademije nauka izabran je marta 1946, za redovnog člana već marta 1948, a iste godine za počasnog člana JAZU.²⁰

Najvažniji zadatak, međutim, kojem je Savić bio posvećen od jeseni 1947. bio je izgradnja Instituta za fiziku u Vinči, koja se odvijala pod njegovim rukovodstvom i pod pokroviteljstvom Predsedništva Vlade FNRJ. Pri tom mu je svakako od velike pomoći bilo iskustvo stečeno tokom boravka u Moskvi 1944. i 1945/46. i projekat koji je tamo nastao, ali direktne organizacione, materijalne i kadrovske pomoći sa sovjetske strane nije moglo biti pošto je već počinjao dubok raskol i prekid svih odnosa između državnih i partijskih rukovodstava Jugoslavije i Sovjetskog Saveza.

²⁰ AS, MPS, fasc. III, dosije 26 (dosije P. Savića); ASANU, Dosije Pavla Savića, Predlog za dopisnog člana marta 1946, referat Milutina Milankovića za izbor za pravog člana Akademije, 15. III 1948, Biografski podaci; AS, Predsedništvo Vlade NR Srbije, f. XII, br. 117, 2. X 1945; P. Savić, *Наука и друштво*, 281–283; *Казивања Павла Савића о његовом боравку 1944–1960. године*, 10; D. Bondžić, *Beogradski univerzitet*, 217, 239, 241, 264. O Savićevom boravku u Moskvi videti i: Исти, „Научна сарадња Југославије и Совјетског Савеза 1944–1947“, *Ослобођење Београда 1944. године*, Зборник радова, ур. Александар Животић, Београд: INIS, 2010, 378–380; Исти, „Rad Pavla Savića u Moskvi 1944. i 1945/46. i projekat za izgradnju jugoslovenskog instituta za fiziku“, *Istorija 20. veka*, br. 2, 2015, 91–104.

IZGRADNJA I RAD NUKLEARNIH INSTITUTA 1948–1955: „ZOV ATOMA I ATOMSKE ENERGIJE“

Institut u Vinči

Krajem 1947. godine u jugoslovenskom državnom vrhu, u Predsedništvu Vlade FNRJ na čijem čelu je bio Josip Broz Tito, doneta je odluka da se gradi Institut za fiziku i da se počne sa istraživanjima u oblasti nuklearne energije. Takva odluka je bila čudna kada se ima u vidu naučna zaostalost zemlje, neposjedovanje materijalnih i kadrovskih mogućnosti, neiskustvo i posledice ratnih razaranja, ali može se opravdati velikim ambicijama novih vlasti i optimističnim očekivanjima, koja su bila svuda prisutna u svetu u posleratnim godinama, da će nova otkrića i nuklearna energija i njena primena u mirnodopske svrhe iz temelja izmeniti svet i rešiti najvažnije probleme čovečanstva. Donošenju odluke je pogodovala svest jugoslovenskih rukovodilaca da u svojim redovima imaju Pavla Savića, kome je povereno osmišljavanje projekta, organizovanje i nadziranje izgradnje. Za takvu odluku bilo je presudno Savićevo znanje, rezultati i ugled proistekli iz rada u Parizu sa Irenom Žolio Kiri od 1935. do 1939. i naučnoistraživački rad u Moskvi od 1944. i 1946. i naponi za osnivanje instituta koje je činio u tom periodu, ali isto tako i ugled višegodišnjeg člana Komunističke partije, učesnika NOB od 1941, šifranta Vrhovnog štaba i osobe od velikog poverenja Josipa Broza.²¹

Treba naglasiti da je od ključnog značaja za osnivanje i razvoj Instituta u Vinči bilo zahlađivanje odnosa između Jugoslavije i SSSR-a i konačno izbijanje sukoba na videlo 1948. godine. Marta 1948, nakon razmene pisama centralnih komiteta jugoslovenske i sovjetske partije i otkrivanja već postojećih nesuglasica, državno i partijsko rukovodstvo Jugoslavije je pored ostalog odlučilo da učvrsti naučnu nezavisnost zemlje, da ne šalje studente na školovanje u inostranstvo, da osnuje potrebne visokoškolske ustanove i naučne ustanove u zemlji i da država sama školuje visokostručni kadar.²² I osnivanje Instituta u Vinči, iako ranije zamišljeno i započeto, imalo je važno mesto u ostvarivanju takve politike. Uz to, sukob između jugoslovenskog i sovjetskog partijskog i državnog rukovodstva 1948, koji je ubrzo doveo do prekida svih oblika saradnje dveju zemalja, značio je da više nije bilo moguće graditi institut za fiziku uz oslonac na sovjetsku materijalnu i naučnu pomoć i na osnovu projekata koji su nastali tokom boravka Pavla Savića u Moskvi 1946. godine. Kako i dalje nije bilo nikakve materijalne ni kadrovske osnove, Savić i jugoslovensko rukovodstvo su

²¹ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 12–14, 20, 26.

²² AJ, fond CK SKJ, Ideološka komisija, 507, VIII/II/4-d-(1–27), Zapisnik sa savjetovanja sa drugovima iz Komiteta za škole i nauku, 2. III 1948.

mogli da se oslone samo na sopstvene skromne snage, veliki rad i napore, na Savićev entuzijazam, iskustvo i znanje stečeno tokom predratnog naučnog rada u Parizu i posleratnih boravaka i naučnog rada u Moskvi. Neophodnu stručnu i naučnu pomoć, bez koje se nije moglo, morali su da potraže na drugim stranama.²³ Intenzitet sukoba i njegove posledice po bezbednost zemlje i opstanak državnog vrha ostavili su duboke posledice na značaj i brzinu izgradnje Instituta, obavijenost tajnovitošću i nadzorom organa državne bezbednosti (što je bila odlika svih takvih projekata u svetu), njegovu programsku orijentaciju i očekivanja političkog rukovodstva.²⁴

Tražeci povoljnu lokaciju za izgradnju Instituta, Savić je obilazio Torlak, Zemun Polje, okolinu Obrenovca, a prema njegovim sećanjima, sam Josip Broz Tito je na kraju izabrao Vinču, selo nadomak Beograda poznato po arheološkom nalazištu i praistorijskoj neolitskoj kulturi. Već tokom leta 1947. počeli su eksproprijacija zemljišta, pripremni radovi i izgradnja prvih zgrada. Savić je čitavo vreme bio na gradilištu, nadzirao je radove koje je izvodilo preduzeće „Trudbenik“ i projektovao fizičku, fizičko-hemijsku i biološku laboratoriju, a zatim i druge objekte. Spavao je iznad štale za konje, pošto drugih prostorija nije bilo. Sredstva za izgradnju i opremanje su direktno dobijana od Predsedništva FNRJ i Savezne planske komisije. Već do kraja 1947. izgrađene su zgrade za fizičku laboratoriju i biblioteku.²⁵

Institut za fiziku u Vinči zvanično je osnovan 10. januara 1948. uredbom Vlade FNRJ kao samostalna ustanova pri Predsedništvu Vlade FNRJ.²⁶ Od tada je intenzivno nastavljeno podizanje objekata, nabavka instrumenata i opreme i okupljanje kadrova. Izgradnjom Instituta je i dalje rukovodio Pavle Savić koji je do 1949. i formalno obavljao funkciju direktora. U početku se tragalo za usmerenjem, programom i ciljevima,

²³ П. Савић, *Наука и друштво*, 306. Sukob Jugoslavije i Sovjetskog Saveza 1948. sprečio je ponovni odlazak Pavla Savića u Moskvu i nastavak istraživanja započetih 1946. godine. Treba reći i da je Savić kao istaknuti naučnik i komunista davao svoj doprinos u odbrani ideoloških stavova jugoslovenske partije i rukovodstva u tom sukobu (*Истио*, 283–290). Videti i referat P. Savića na Petom kongresu KPJ 21–28. jula 1948. u: *Zapisnici i izveštaji UK KPS 1945–1948*, prir. Momčilo Mitrović, Đorđe Stanković, Beograd: Centar za marksizam Univerziteta, 1985, 430–433.

²⁴ O tome će biti reči u sledećem poglavlju.

²⁵ П. Савић, *Наука и друштво*, 306; *Казивања Павла Савића о периоду 1944–1960. године*, 10–11; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 12–23; С. Рибникар, *Павле Савић (1909–1994)*, 423; С. Рибникар, *Дојринос Павла Савића атомистичким наукама*, 222; М. Јевтић, *н. г.*, 23; АЈ, 50-82-172, Preliminarni ugovor o izgradnji između Predsedništva Vlade FNRJ i Preduzeća Trudbenik, 9. VII 1947.

²⁶ „Уредба о оснивању Института за физику“, *Службени листи ФНРЈ*, бр. 6, 21. I 1948, 57–58; АЈ, 50-3-12; АЈ, 50-40-89; *Политика*, 24. I 1948, 4; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 12, 20–21. Videti i: <http://www.vin.bg.ac.rs/index.php/sr/o-institutu/istorija> (pristupljeno 20. I 2016).

što se ogledalo i u promenama naziva i direktora ustanove. Institut je juna 1950. promenio ime u Institut za ispitivanje strukture materije,²⁷ a 23. aprila 1953. nazvan je Institut za nuklearne nauke „Boris Kidrič“, po državnom i partijskom rukovodiocu koji je kao predsednik Privrednog saveta Jugoslavije imao važnu ulogu i davao punu podršku osnivanju i razvoju Instituta, a koji je preminuo 11. aprila te godine.²⁸ Na mesto direktora je umesto Savića 1949. godine došao Slobodan Nakićenović, elektroinženjer, koji je od početka bio uključen u rad na organizovanju naučno-istraživačkih i drugih ustanova u oblasti nuklearne energije. Nakićenovića je 1952. nasledio već pominjani Stevan Dedijer, preratni student teorijske fizike na Princetonu i posleratni novinar i prevodilac državnih delegacija. Obojica su bili ličnosti od poverenja najvišeg državnog vrha, ali sve vreme je Savić bio prisutan kao najviši autoritet i organizator u Institutu.²⁹

Krajem 40-ih i početkom 50-ih godina u Institutu su dovršavane instalacije (električna mreža, vodovod, kanalizacija), laboratorije i radionica, paviljon za radijum, kao i objekti za smeštaj i druge potrebe saradnika (stanovi, menza, dečiji vrtić, igralište, bazen, ložionica, ekonomija, itd.). Zbog udaljenosti od Beograda, postavljalo se pitanje dolaska saradnika na posao, tako da su obezbeđena posebna prevozna sredstva i izgrađena garaža. U isto vreme, izgrađena je i milicijska stanica „radi obezbeđivanja pravilnog i neometanog rada instituta“.³⁰ Treba reći da je i pored velikog

²⁷ AJ, 50-3-12, 13. VI 1950; *Службени листи ФНРЈ*, бр. 40, 14. VI 1950, 744.

²⁸ *Службени листи ФНРЈ*, бр. 17, 23. IV 1953, 170; AJ, 50-40-89. Naziv Instituta je ostao do 19. januara 1992. kada je preimenovan u Institut za nuklearne nauke „Vinča“. Boris Kidrič (1912–1953) jugoslovenski i slovenački komunista, studirao je hemiju u Ljubljani i 1928. postao član KPJ. Učestvovao u NOB, a posle rata rukovodio privredom kao predsednik Savezne planske komisije i Privrednog saveta pri Vladi FNRJ; bio član Politbiroa i Izvršnog biroa CK KPJ. Nosilac Ordena narodnog heroja (*Enciklopedija Jugoslavije*, tom 5, Leksikografski zavod FNRJ, 1962, 246).

²⁹ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 16; Stevan Dedijer, *Špijun kojeg smo voljeli. Autobiografija*, Zagreb: VBZ, 2011, 158–165, 178–185. Slobodan Nakićenović je rođen 1916. u Kutima kod Herceg Novog. Pre rata je studirao na Tehničkom fakultetu u Beogradu, aktivno učestvovao u studentskom pokretu i radio u Radio-Beogradu. U ratu je učestvovao od 1941, organizovao je ustanak u Boki, bio je zadužen za obaveštajni, kontra-obaveštajni rad i radio-veze. Imao je čin potpukovnika. Posle rata je bio politički komesar u Ministarstvu narodne odbrane, član Radio-komiteta FNRJ, generalni direktor Radio-industrije, načelnik Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta, itd. Kasnije je bio državni podsekretar, sekretar Savezne komisije za nuklearnu energiju do 1964, a potom do 1977. direktor nuklearne inspekcije OUN. Bio je osnivač i predsednik Saveza radioamatera Jugoslavije, član Predsedništva Narodne tehnike Jugoslavije, Saveta Beogradskog univerziteta, nosilac više odlikovanja. Umro je u Beču 1996. godine. (*Ko je ko u Jugoslaviji*, Beograd: Sedma sila, 1957, 485; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, ur. Radule Popović, Beograd: Geoinstitut, 1998, 325–326).

³⁰ AJ, 50-82-172, Dokumentacija o izgradnji Instituta u Vinči 1947–1950; AJ, fond Savezna planska komisija, 41-540-847, Program za izgradnju građevinskih objekata u Institutu 1951, 1. decembar 1950; Isto, Pregled investicija Predsedništva Vlade FNRJ 1951.

značaja i prioriteta Instituta i obezbeđenih finansija, tokom izgradnje dolazilo do zastoja, problema i nepravilnosti. Inspekcija gradilišta je oktobra 1948. utvrdila da radovi kasne, da je organizacija loša, da nema dovoljno kvalifikovane radne snage, da su smeštaj i ishrana loši pa su radnici nedisciplinovani i beže, da su instalacije i drugi radovi loše urađeni, da su zidarske radove izvodili polukvalifikovani zidari pa je pojedine objekte trebalo „preziđivati“, itd. Postojali su i problemi sa nabavkom materijala, a kasnije sa dostavljanjem uglja za grejanje, itd.³¹ I prve godine rada Instituta bile su obeležene raznovrsnim problemima, a o njima detaljno govori Pavle Savić u dnevniku rada Instituta koji je neredovno vodio od januara 1949. do decembra 1950. Tokom zime 1949. često je nestajala struja i prekidane su telefonske veze, pucale su vodovodne cevi i nestajala voda, prokišnjavale radionice, itd. Često je dolazilo do kvarova usled nemara i nediscipline radnika. Nedostajao je raznovrstan materijal, a nabavke su sporo izvršavane. Usled smetova i kašnjenja ili prekida autobusnog prevoza, radnici su često kasnili ili nisu ni dolazili na posao.³²

Na samom početku, Pavle Savić je vodio računa o najraznovrsnijim pitanjima i problemima novoosnovane ustanove. Podršku u izgradnji Instituta i nabavci prvih instrumenata i opreme za laboratorije dali su mu pored državnih organa i profesori Beogradskog univerziteta, Dragoljub Jovanović i Aleksandar Milojević.³³ Oni su nabavljali literaturu i instrumente iz okupirane Nemačke, Italije i Francuske, pri čemu su nešto kupovali, a nešto dobijali iz reparacija. Pored redovnih sredstava, januara 1949. Institutu je uplaćeno 500.000 francuskih franaka, 115.000 italijanskih lira i 30.000 šilinga, a u martu još 20.000 dolara za nabavke u inostranstvu, od čega je odmah A. Milojeviću dato 6.000 dolara za nabavke u Italiji i

³¹ AJ, 50-82-172, Stanje radova u selu Vinči, 6. oktobar 1948.

³² ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 1–6. Navedeni dokument predstavlja prepis originalnog dnevnika rada Instituta koji je Pavle Savić vodio rukom u ukoričenoj svesci A4 formata od januara 1949. do decembra 1950. (i jedan zapis od 10. juna 1952). Prepis je na 35 kucanih strana napravio saradnik Instituta u Vinči, akademik Slobodan Ribnikar 1993. godine. Do originalne sveske u kojoj je vođen dnevnik nismo uspjeli da dođemo.

³³ Aleksandar Milojević (1912–1986), diplomirao fiziku 1934. u Strazburu, a potom boravio na specijalizaciji u Getingenu 1935–36. i Lionu 1939. Postavljen je 1939. za asistenta na katedri za fiziku Filozofskog fakulteta u Beogradu i istovremeno postao član KPJ. Učestvovao u ratu od 1941. Od 1948. do 1957. radio je u Institutu u Vinči. Pošto je 1956. doktorirao izabran 1957. za docenta na katedri za fiziku na PMF-u gde je nastavio karijeru i bio šef katedre, prodekan i dekan. Učestvovao je u osnivanju Instituta za fiziku 1962. i bio dugogodišnji direktor. Nosilac je više nagrada i priznanja (Partizanska spomenica, Sedmojulska nagrada, itd.). Bavio se nuklearnom fizikom, fizikom jonizovanih gasova, kvantnom optikom, biofizikom, metrologijom, dozimetrijom (*Сімо іодина Філозофскої факультета 1863–1963*, ур. Радован Самарцић, Београд: Народна књига, 1963, 543, 545; *Тридесет іодина ПМФ Універзитетa у Београду 1947–1977*, ур. Драгомир Виторовић, Београд: ПМФ, 1980, 82, 95, 204, 221–222, 497; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 92).

i potrebama Instituta izrađivali diplomske radove, otvarali nova istraživačka polja i postavljali temelje pojedinih naučnih disciplina. S druge strane, dovođenje stručnih kadrova za raznovrsne poslove vršeno je direktno preko Veljka Zekovića, sekretara za Personalnu službu Vlade FNRJ. Rukovodstvo Instituta je samo trebalo da saopšti koji profil stručnjaka ili kog pojedinca konkretno želi da dobije. To je umnogome olakšavalo dobijanje kadrova, ali nije rešavalo sve probleme, pošto u praksi nije išlo tako jednostavno, a često su dobijani nekvalitetni i neodgovarajući kadrovi, kako za naučni rad, tako i za administrativne poslove.³⁶

Krajem 40-ih i početkom 50-ih godina u Vinči su radili: Dušan Mitrović koji je vodio laboratoriju za elektroniku i napravio prvi analogni računar; u biološkoj laboratoriji su bili Petar Martinović koji se bavio transplantacijom organa u embrionalnoj fazi i Dušan Kanazir koji je doktorirao u Belgiji i ispitivao dejstvo zračenja na živu ćeliju; u hemijskoj laboratoriji su bili Branko Božić i Božica Božić koja je sa Savićem radila na dobijanju radioaktivnog arsena, Ivan Draganić koji je radio na dozimetriji i fluorimetrijskom određivanju urana u rudama i Zorica Draganić koja je ispitivala torijum u retkim zemljama; u fizičkoj laboratoriji je radio Milorad Mladenović koji je konstruisao beta-spektrometar, Mira Jurić koja je radila na registraciji naelektrisanih čestica u nuklearnim emulzijama. Početkom 50-ih godina kao studenti su došli Toma Tasovac koji se počeo baviti zaštitom od zračenja; Stevan Koički koji je konstruisao scintilacioni brojač; Milenko Šušić koji je radio na polarografskoj metodi dobijanja urana; Tihomir Novakov se bavio nuklearnom spektroskopijom; Branislava Perović-Nešković je radila na elektromagnetnom separatoru izotopa; Slobodan Ribnikar se bavio radiohemijom, Zdenko Dizdar ispitivanjem plutonijuma, Jolanda Hojman dobijanjem teške vode, Stevan Dedijer difuzijom neutrona; Dragoslav Popović, Milorad Ristić i Nenad Raišić su se bavili nuklearnim reaktorima i reaktorskom tehnikom. Tu su još bili Velimir Roglić, Đura Krmpotić, Jovan Jovanović, Milivoje Grujić, Božidar Aničin, Božidar Maršićanin, Natalija Ikonov-Dogramadžić, Miodrag Petrović, M. Crnilović, Đorđe Mušicki, Bogdan Maglić i drugi. Početkom 50-ih u Vinči je ukupno radilo 75 ljudi, računajući službenike i pomoćno osoblje, a jedan deo saradnika je sa porodicom stanovao u „koloniji“ u okviru Instituta, postojala je menza, dečiji vrtić i organizovan društveni život. Saradnici Vinče su u to vreme osim nabavke iz inostranstva i sami konstruisali i u radionicama pravili različite instrumente: Vilsonove

³⁶ ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 2–3, 14–15. Veljko Zeković (1906–1985), iz Nikšića, završio pravo u Beogradu, član KPJ od 1934, učesnik NOB i narodni heroj. Posle rata bio načelnik Uprave za kadrove CK SKJ i sekretar Vlade FNRJ za Personalnu službu 1947–1953, a kasnije sekretar i potpredsednik SIV-a, poslanik i član CK SKJ (*Српски биографски речник*, том 3, Нови Сад: Матица српска, 2007, 868–869).

komore, jonizacione komore, detektore zračenja i druge merne instrumente, istraživačke aparate i uređaje, akcelerator čestica, itd. Radili su na osvajanju raznih eksperimentalnih metoda, izradi neutronskih izvora za fundamentalna istraživanja, spektroskopskom određivanju nuklearnih nečistoća u raznim materijalima, razvoju postupaka za separaciju stabilnih izotopa, prospekciји urana i torijuma, analizi domaćih mineralnih sirovina i dobijanju urana iz siromašnih ruda, itd. Institut je raspolagao sa nekoliko grama radijuma i iridijumom, iz Belgije je nabavljeno pet grama radijuma, iz Čehoslovačke mezotorijum, iz Engleske Hilgerov spektrograf, iz Francuske maseni spektrometar, iz Švajcarske Kokroft-Voltonov akcelerator jona 1,5 MeV (megaelektronvolt), itd. Pokrenut je 1952. *Bilten* u kojem su saradnici objavljivali radove.³⁷

Savić, Valen i Dedijer su početkom 50-ih godina odigrali važnu ulogu u otvaranju Instituta prema svetu i upućivanju mladih saradnika u eminentne svetske naučno-istraživačke centre. To je bilo vreme kada je sukob sa Informbiroom onemogućavao bilo kakav kontakt sa Sovjetskim Savezom i zemljama Istočne Evrope, dok je „gvozdена zavesа“ otežavala bilo kakav kontakt sa Zapadom. Zahvaljujući, međutim, ličnim poznavstvima ostvareni su prvi prodori na Zapadu. Savićeva i Valenova poznavstva i veze otvarala su istraživačima vrata u Francuskoј, Holandiji i Švajcarskoј, dok je Dedijer uspostavio kontakt sa Engleskom i skandinavskim zemljama (Norveška, Švedska, Danska). Uspostavljanju veza je doprinelo studijsko putovanje Savića, Dedijera, Valena, Supeka i Peterlina 1951. tokom kojeg su obišli nuklearne centre i institute u Danskoј, Švedskoј, Engleskoј i Norveškoј. Od tada su mladi saradnici Vinče sve češće boravili na usavršavanju u istaknutim evropskim nuklearnim centrima (M. Mladenović 1952–1954. u Nobelovom institutu u Stokholmu; I. Draganić 1952. u engleskom nuklearnom centru u Harvelu, a od 1953. u francuskim nuklearnim centrima Šatijon i Sakle i radio na prvom reaktoru u Evropi; S. Koički 1952–1953. u Francuskoј; D. Popović se od 1952. do 1954. na istraživačkom

³⁷ AJ, 50-124-250, Spisak službenika Predsedništva FNRJ 1950; AJ-50-82-172, Nabavke za Institut; ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 4–5, itd.; *Казивања Павла Савића о њериогу 1944–1960. године*, 12–16; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 13, 22–27, 80–98; П. Савић, *Наука и друштво*, 307; С. Рибникар, *Павле Савић (1909–1994)*, 424–427; С. Рибникар, *Дојринос Павла Савића атомистичким наукама*, 222–224; Slobodan Nakićenović, *Nuklearna energija u Jugoslaviji*, Beograd: Savezna komisija za nuklearnu energiju, 1963, 17–27; Иван Вања Драганић, „Пионир радијационе хемије“, *Флојсџон*, бр. 16, 2008, 215–216; Милорад Ристић, „Каријера једног инжењера“, *Флојсџон*, бр. 13, 2003/2005, 153–159; Владимир Ајдачић, „Не бринем за науку, треба се бринути за човека. Разговор са Милорадом Млађеновићем“, *Флојсџон*, бр. 12, 2002, 183–185; Милорад Ристић, „Како сам доживљавао Винчу (1951–1966)“, *Флојсџон*, бр. 8, 1998, 226–230; М. Јевтић, *н. г.*, *passim*. М. Јевтић у citiranoј књизи објављује разговоре са неколико „винчанаса“ који су изнели своја сећања на прве године рада Instituta у Винчи (P. Savić, D. Kanazir, M. Mladenović, I. Draganić, S. Koički, T. Tasovac, M. Šušić, Z. Dizdar, B. Perović-Nešković).

reaktoru u Kjeleru u Norveškoj bavio problemima reaktorske fizike; u Kjeleru su bili N. Raišić 1954. i Z. Dizdar 1955; M. Ristić je u Švedskoj učestvovao u izgradnji istraživačkog reaktora; D. Kanazir je bio u Francuskoj, Belgiji i SAD, itd.), i povremeno odlazili na kongrese. Istovremeno i stručnjaci iz inostranstva su boravili u jugoslovenskim nuklearnim laboratorijama (u Vinču su dolazili Indijci i Norvežani, u poseti je 1952. bio direktor norveško-holandskog instituta za nuklearna istraživanja Gunar Randers, a 1953. predsednik francuske komisije za nuklearnu energiju Bertran Goldšmit, itd.).³⁸ Broj jugoslovenskih nuklearnih stručnjaka koji su boravili u inostranstvu tokom prve polovine 50-ih godina je brzo rastao: 1951. u inostranstvu je bilo 14 stručnjaka, 1952. – 25, 1953. – 57, 1954. – 139; od toga je na studijskim putovanjima i skupovima 1951. bilo 6, 1952. – 12, 1953. – 32 i 1954. – 92 stručnjaka, a na specijalizaciji 1951. – 8, 1952. – 13, 1953. – 25 i 1954. – 47 stručnjaka. Vrhunac i prekretnicu u međunarodnoj saradnji predstavljala je 1955. godina kada je održana Prva međunarodna atomska naučna konferencija u Ženevi, posle koje je međunarodna saradnja u ovoj oblasti na globalnom nivou značajno intenzivirana, što pokazuje i broj od 235 jugoslovenskih stručnjaka koji su te godine boravili u inostranstvu i to 155 na studijskim boravcima i skupovima, a 80 na specijalizaciji.³⁹

Tokom boravka i specijalizacije u inostranstvu početkom 50-ih godina jugoslovenski naučnici su sticali nova znanja i veštine, objavljivali radove, neki od njih i doktorirali u inostranstvu (M. Mladenović 1954. u Stokholmu, D. Kanazir 1955. u Briselu, I. Draganić 1958. u Parizu, itd.), uspostavljali kontakte sa pojedincima i ustanovama, postavljali smernice za dalja istraživanja, odmeravali sopstvena znanja i dotadašnje rezultate postignute u zemlji. U tom periodu, međutim, svi su se vraćali u Institut u Vinči u kojem su, po njihovim svedočanstvima, postojali dobri uslovi za bavljenje naukom i čija su se dostignuća mogla meriti sa evropskom naukom u tom trenutku. Na temelju velikih državnih ulaganja i očekivanja, stručnog rukovođenja osnivača i rukovodilaca i velikih napora, zalaganja i entuzijazma prvih istraživača ponetih „zovom atoma i atomske energije“,

³⁸ *Казивања Павла Савића о периоду 1944–1960. године*, 14–18; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 22–27, 256, 258, 398; П. Савић, *Наука и друштво*, 290; S. Dedijer, *n. d.*, 183–185; S. Nakićenović, *n. d.*, 1963, 97–99; И. Драганић, „Пионир радијационе хемије“, 217–220; М. Ристић, „Каријера једног инжењера“, 157; В. Ајдачић, *n. g.*, 185–189; М. Ристић, „Како сам доживљавао Винчу (1951–1966)“, 229; М. Јевтић, *n. g.*, *passim*. Tokom boravka u inostranstvu specijalizanti su se usavršavali u svojim oblastima, istraživali i objavljivali radove, ali i pribavljali literaturu, opremu i materijal za institut. Primer kako je „zaobilazena gvozdena zavesa“ predstavlja svedočenje M. Mladenovića po kojem je on tokom boravka u Stokholmu slao u Vinču preko jugoslovenske ambasade hemikalije i instrumente koje Amerikanci nisu smeli prodavati Jugoslaviji, a koje je šef laboratorije Mane Zigban naručivao za svoj institut; plaćano je tako što je Kidrić uplaćivao novac na Valenov račun u Švajcarskoj, a ovaj slao novac Mladenoviću koji je plaćao Zigbanu (В. Ајдачић, *n. g.*, 187–188; М. Јевтић, *n. g.*, 99).

³⁹ S. Nakićenović, *n. d.*, 99.

u Vinči su do sredine 50-ih godina postavljeni temelji ozbiljne naučne ustanove, ostvareni solidni materijalni uslovi, formiran kvalitetan naučni kadar i postignuti prvi rezultati u raznim oblastima nuklearnih istraživanja u mirnodopske svrhe, koji su mogli da se uklope u svetska dostignuća i okvire, što se pokazalo i na Prvoj međunarodnoj atomskoj naučnoj konferenciji u Ženevi 1955.⁴⁰

Institut u Vinči je razvijao intenzivnu saradnju sa Beogradskim univerzitetom, sa kojeg su dolazili novi kadrovi, na kojem su potom mnogi doktorirali (D. Popović 1955, A. Milojević 1956, M. Jurić 1956, S. Koički 1958, itd.), a neki i nastavili karijeru kao nastavnici (M. Mladenović, S. Koički, A. Milojević, M. Jurić, D. Popović, itd.). Još od prvih posleratnih godina na Filozofskom, odnosno Prirodno-matematičkom fakultetu, a kasnije na Elektrotehničkom i drugim tehničkim fakultetima, razvijane su različite naučne discipline koje su bile neophodne za izvršavanje naučnih zadataka i planova u Institutu. Na katedri fizike izučavani su po nastavnom planu iz 1949. radioaktivnost i fizika jezgra, opšti kurs fizičke hemije i atomistika. Nastavnim planom iz 1956. uveden je obavezni predmet atomska fizika i opcioni fizika jezgra i fizički principi nuklearne energije. Od 1960. na postdiplomskim studijama postojali su predmeti atomska fizika i nuklearna fizika, a na trećem stepenu smer nuklearna fizika, na kojem su slušani specijalni kurs matematike, teorijska nuklearna fizika i specijalna poglavlja nuklearne fizike. Na hemiji je posle rata predavana fizička hemija i atomistika, a kasnije radiohemija i nuklearna hemija. Poseban doprinos razvoju nastave na Prirodno-matematičkom fakultetu (PMF) dao je Pavle Savić kao šef katedre za fizičku hemiju i načelnik Fizičko-hemijskog zavoda, a potom i drugi saradnici Vinče. Saradnici Vinče su 50-ih godina organizovali kurs iz nuklearne fizike na Elektrotehničkom fakultetu (ETF), a Dragoslav Popović je 1959. prešao na ovaj fakultet gde je uveo predmete iz reaktorske fizike i nuklearne energetike. Tako su naponi koji su činjeni u Institutu u Vinči i na nivou cele države na razvoju nuklearnih istraživanja imali čvrstu potporu na Univerzitetu, na kojem su školovani kadrovi, a istovremeno su kapaciteti i saradnici Instituta kao predavači davali doprinos razvoju i modernizaciji univerzitetske nastave i naučnog rada. S druge strane, sa mnogo manje uspeha su činjeni naponi i da se uspostavi čvršća uzajamna veza Instituta sa privredom, kako bi privredna preduzeća pomogla razvoj naučnih istraživanja, a naučno-istraživački rad ubrzao i unapredio razvoj privrede.⁴¹

⁴⁰ Казивања Павла Савића о периоду 1944–1960. године, 17; Пола века Института „Винча“ (1948–1998), 24–25; С. Рибникар, Павле Савић (1909–1994), 427; С. Рибникар, Допринос Павла Савића атомистичким наукама, 222–224; И. Драганић, „Пионир радијационе хемије“, 216; М. Јевтић, н. г., 23–24, 159, 218.

⁴¹ Сто година Филозофског факултета, 540–546, 574–578, 591–592; Тридесет година ПМФ, 207–224, 289–294, 305–307; Пола века Института „Винча“ (1948–1998),

Ipak, rad Instituta u Vinči je u početku bio obeležen i raznovrsnim problemima organizacione, kadrovske, ali i lične prirode. Stevan Dedijer, koga je Centralni komitet KPJ poslao u Vinču da, pored ostalog, direktno nadgleda usmerenje, „stil rada“ i „metod rukovođenja“ Pavla Savića, ali i još neki saradnici, otvoreno ili prikriveno su kritikovali Savića, njegove organizacione sposobnosti i kadrovsku politiku. Smatrano je da namerno bira studente, kako bi imao uticaj na njihov rad, a svesno odbija saradnju sa iskusnim kadrovima, posebno iz Hrvatske i Slovenije (Ivan Supek, Anton Peterlin). Zameran mu je odnos prema Supeku, koji „istina nije dijalektičar, ali ni Ajnštajn nije dijalektičar pa ga ceo svet slavi“. Pošto je saznao za ove kritike Savić je iznosio da nikoga nije sprečavao da dođe u Institut, da neki nisu želeli „da zapnu“, a da pomenuti pojedinci kao što su Supek i Peterlin nikada nisu ni posetili Vinču, iako su više puta dolazili u Beograd.⁴²

Mada je tokom leta 1950. u Švajcarskoj ugovorena kupovina generatora i kao „prioritet nad prioritetima“ počela izgradnja hale za njega, što je smatrano prekretnicom, novom etapom i završnom fazom u razvoju Instituta, pojavili su se kritički stavovi o neradu i „zabrinjavajućem stanju“ u Institutu. Prema Dedijeru, na naučnom planu se skoro ništa nije radilo, nijedna laboratorija nije završena, nijedna aparatura nije funkcionisala, instrumenti nisu bili dovršeni i kvarili su se, materijal je rasipan, radio je „ko šta hoće“, vladali su „indiferentnost prema nauci“, „lenjstvujući praktikizam“, „dezorganizacija“, „bezidejnost i anarhija“, a naučni rad se odvijao sporo, bez priprema, neozbiljno, aljkavo, bez kontrole, evidencije, kritike i diskusije. Ne samo da nije sistematski praćen naučni rad u inostranstvu, već se nije znalo šta se radi u drugim institutima u zemlji. Slična mišljenja su iznosili Savić, Valen, Milojević i drugi u razgovorima tokom jula i avgusta 1950.⁴³

Poseban problem su bili izrazito loši međuljudski odnosi. Od januara 1950. pojavilo se nepoverenje između Savića i saradnika u Institutu i državnog rukovodstva. Vladala je atmosfera nediscipline, nepoverenja,

27, 30, 83, 87, 92, 147, 153, 256; С. Рибникар, *Павле Савић (1909–1994)*, 428–429; С. Рибникар, *Допринос Павла Савића айомисійичким наукама*, 224. Treba pomenuti da je 1947. PMF izdvojen iz Filozofskog fakulteta, a 1948. u okviru Tehničke velike škole formiran je Elektrotehnički fakultet (D. Bondžić, *Beogradski univerzitet 1944–1952*, 113–114).

⁴² ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 15; Arhiv Republike Slovenije (ARS), Osebni fond Edvard Kardelj, 1277, k. 88, dosije 7/I-7, Stevan Dedijer – CK KPJ, 3. avgust 1950 (zahvaljujemo kolegi Aleksandru Životiću na ustupljenom dokumentu). Savić u dnevniku navodi da je Peterlinu pomogao oko dobijanja novca za nabavke, a sa Supekom nije imao konflikt do recenzije za njegovu knjigu za Ministarstvo nauke (uporediti: I. Supek, *n. d.*, 181–182). Takođe, Savić kaže da „Dragoljuba Jovanovića slučaj isto tako svi znaju“, misleći verovatno na Jovanovićevo odbijanje da dalje saraduje u radu Instituta (uporediti: S. Jovanović, *n. d.*, 86 i napomena 14).

⁴³ ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 15–23; ARS, 1277, k. 88, dosije 7/I-7, Stevan Dedijer – CK KPJ, 3. avgust 1950.

intriga, ogovaranja, spletki i međusobnog optuživanja za nerad i stanje u Institutu. Na meti je najviše bio Savić, a brojne zamerke su iznošene na naučni rad R. Valena, A. Milojevića i drugih. Prema Dedijeru skoro niko u Institutu nije radio svoj posao i nije imao dobre rezultate, a najveći krivac za stanje bio je Savić, kome je pripisivao „nesposobnost za rukovođenje“, „demoralisanost“, nerad na naučnom polju, bavljenje sporednim poslovima i izbegavanje ostvarivanja primarnog zadatka i usmerenja Instituta. Smatrao je da se Savić hitno mora osloboditi administrativnih i svih drugih nenaučnih poslova i tražio od njega da preduzme mere za promenu stila rada i stanja u Institutu.⁴⁴ U komunikaciji između Savića i državnog rukovodstva bilo je nekoliko posrednika (Dedijer, Nakićenović, Kapičić), a sami rukovodioci (Ranković, Kidrič) nisu odgovarali na njegove direktne dopise i obaveštenja, što je kod njega rađalo sumnju u nepoverenje. Pisao je: „Teško me je pogodila ta podlost najbližih ljudi od kojih sam očekivao pomoć. Znači li to nepoverenje od strane Marka i Kidriča ili zaveru Slobodana i još nekog za koju oni i ne znaju?“. U načelu se slagao sa ocenom stanja, i kroz niz razgovora i sastanaka sa saradnicima od avgusta 1950. pokušao je da relaksira međuljudske odnose i poboljša organizaciju i planski rad Instituta.⁴⁵

Stevan Dedijer je, kao partijski izaslanik u Institutu, posebne zamerke dao upravo na rad institutske partijske organizacije tokom 1950. Po njemu, rad organizacije se „nije osećao“, „partijnost je bila na veoma niskom nivou“ a ogovaranja, intrige i netrpeljivost su remetili rad kolektiva. I za to je krivio Savića koji je obustavio partijski rad tokom letnjeg odmora, izbegavao svako političko eksponiranje, diskusiju o Partiji, izgradnji socijalizma, državnoj politici i događajima u svetu. Dedijer je smatrao da treba „ojačati partijski život“ i dovesti sposobnog partijskog rukovodioca sa strane, ali i po tom pitanju se suprotstavljao Savićevom predlogu da

⁴⁴ ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 18–21; ARS, 1277, k. 88, dosije 7/I-7, Stevan Dedijer – CK KPJ, 3. avgust 1950. Dedijer u dopisu nipodaštava Savićev naučni rad i renome, ali i lične osobine (nesigurnost u sebe, lenjost, pretencioznost), slično kao i nekoliko decenija kasnije u autobiografiji (up. S. Dedijer, *n. d.*, 178–184). On negira svaki značaj Savićevog rada u Parizu i Moskvi i doprinos razvoju Instituta u Vinči, optužujući ga da ne zna osnovne stvari iz nuklearne fizike, ne poznaje princip rada akceleratora, često „napamet govori“, mada ističe i da „ne treba zaključiti da je Savić potpuna neznalica i bez vrednosti kao naučnik“. S druge strane, smatra da je „Valen jedini koji zna problematiku i prati razvoj nauke u svetu“, ali naglašava da mu nije jasan motiv njegovog dolaska u Jugoslaviju i da treba preispitati njegovu prošlost, pa ukoliko je čista, predlaže ga za člana KPJ. Sve vreme, Dedijer prepotentno stavlja sebe u prvi plan kao osobu koja je sposobna da nepogrešivo proceni stanje i spremna da pruži ključni doprinos u izvršenju zadatka koji je postavila Partija.

⁴⁵ ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 15–27. O lošem stanju u Institutu raspravljano je i 15. decembra 1950. na sastanku rukovodstva Instituta i samog partijskog vrha, kada je u prvom planu bilo pitanje usmerenja i glavnog zadatka Instituta o čemu će reći biti u posebnom poglavlju.

dode neko sa Instituta društvenih nauka (možda Boris Zihlerl).⁴⁶ Nezadovoljstvo radom partijske organizacije u Institutu iskazivano je i kasnije. Organizacija je početkom 50-ih godina bila podeljena na odeljenje laboratorija (40% ukupnog broja saradnika), odeljenje pomoćnih radnika (50%) i odeljenje stambene kolonije (20%). Postojale su, uz to, sindikalne podružnice naučnih radnika i sindikata metalaca i organizacija SSRNJ. Posle VI kongresa SKJ najveća pažnja je posvećivana analizi partijskih dokumenata i ideološko-političkom radu, a kao najveća mana kritikovano je izbegavanje naučnika komunista da se bave masovnim političkim radom i nerazumevanje šta je za njih politički rad. Uskogrudost i traženje uniformisane političke delatnosti dovelo je do toga da su naučnici koji su se bavili strukturom materije, umesto da se posvete „političkim uopštavanjem dostignuća nauke kojom se bave i da njenom popularizacijom vaspitavaju i prosvetuju najšire mase u duhu materijalizma“, rasipaju vreme i energiju na razna pitanja van njihovog delokruga rada, kao što su predavanja o zemljoradničkim zadrugama i slično.⁴⁷

Zavisnost Instituta u Vinči od rada centralnih partijskih organa i njihovih rukovodilaca bila je potpuno očigledna. Zato se i veliki politički potres nastao posle pada Milovana Đilasa sa vlasti januara 1954. odrazio i na Institut u Vinči. Pre svega, Stevan Dedijer, koji je sa bratom Vladimirom podržao Đilasa, sklonjen je sa pozicije direktora i na njegovo mesto je doveden Vojko Pavičić, nestručno i Partiji blisko lice. Istovremeno, Institut je napustio Robert Valen i vratio se u Francusku.⁴⁸ Ipak, iako jak, ovaj potres nije ostavio dublje posledice na dalji rad i razvoj Instituta, koji je od tada intenziviran, u skladu sa državnim planovima i ambicijama.⁴⁹

Instituti u Ljubljani i Zagrebu

Potreba za jačanjem i širenjem institucionalne infrastrukture u novoj naučnoj oblasti, ali i posleratna politika ravnopravnosti naroda i republika, doprineli su da Institut u Vinči ne ostane jedina naučno-istraživačka ustanova u oblasti nuklearne fizike. Vrlo brzo su osnovane slične naučno-istraživačke ustanove u republikama čiji su naučni kapaciteti i tradicije to omogućavali – Sloveniji i Hrvatskoj.

Odmah po završetku Drugog svetskog rata 1945. slovenački naučnik Anton Peterlin je podneo predlog za osnivanje Fizikalnog instituta pri

⁴⁶ ARS, 1277, k. 88, dosije 7/I-7, Stevan Dedijer – CK KPJ, 3. avgust 1950.

⁴⁷ Бојан Залетел, „Неки проблеми у вези са политичким радом у организацији СК у Институту „Борис Кидрич““, *Комунисти*, бр. 5–6, 1953, 418–424.

⁴⁸ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 16, 27.

⁴⁹ Prema zvaničnim i nepouzdanim podacima do 1955. u izgradnju Instituta u Vinči uloženo je 1.419.280.000 dinara: 1948. – 37.550.000, 1949. – 57.930.000, 1950. – 101.820.000, 1951. – 140.250.000, 1952. – 153.890.000, 1953. – 211.650.000, 1954. – 291.300.000 i 1955. – 424.590.000. S. Nakićenović, *n. d.*, 25.

Slovenačkoj akademiji znanosti i umetnosti, koji je Boris Kidrič kao prvi posleratni predsednik slovenačke vlade podržao i zatražio da se Institut bavi istraživanjem nuklearnih reakcija. Ubrzo po osnivanju Vinče, 1949. godine, na periferiji Ljubljane je osnovan Fizikalni institut u kojem su započela istraživanja u oblasti mirnodopske primene nuklearne energije. Za direktora je postavljen A. Peterlin, koji je od početka težio da se naučna delatnost proširi sa istraživanja atomskog jezgra na druge oblasti fizike, pre svega na ispitivanje velikih molekula. Institut se 1952. godine uselio u nove prostorije i dobio ime po poznatom slovenačkom matematičaru i fizičaru koji je živeo i radio u Beču u 19. veku, Jožefu Stefanu.⁵⁰

U početku su se sve laboratorije nalazile u jednoj dvospratnoj zgradi u čijoj blizini su bile biblioteka, radionica i zgrada sa amfiteatrom i odeljenjem za eksperimentalni rad za studente Ljubljanske univerze. U blizini Instituta su podignute i zgrade Hemijskog, Elektrotehničkog, Elektronskog, Tehnološkog, Hidrotehničkog instituta, itd., što je pružalo velike mogućnosti saradnje između svih ovih ustanova u radu na nuklearnim naukama. Građevinski radovi su izvođeni od 1949. do 1953, a potom su završeni radovi na instalacijama i opremi, tako da je Institut bio u punom pogonu od 1954. godine, mada se istraživački rad odvijao i paralelno sa izgradnjom Instituta u univerzitetskim prostorijama. Oprema je pretežno nabavljana u inostranstvu i delom proizvođena u zemlji ili izgrađena u samom Institutu. U Švajcarskoj je 1952. nabavljen betatron snage 30 MeV za studije fotoefekata, nuklearne procese, istraživanje materijala i za medicinsku upotrebu. U isto vreme je nabavljen elektronski mikroskop. U Institutu je vršena analiza rude urana sa novootkrivenih nalazišta u zemlji, a od 1955. započeta je i radijaciona terapija. Nešto kasnije u Institutu je projektovan i izgrađen elektrostatički generator Van de Graff od 2,5 MeV, tada najveći akcelerator u zemlji. U planu je bilo da se tri instituta u zemlji koji su se bavili nuklearnim istraživanjima opreme različitim tipovima akceleratora. Dalje opremanje laboratorija i popunjavanje stručnim kadrovima vršeno je postepeno, uglavnom iz kadrovskih potencijala Ljubljane. Saradnici su radove objavljivali u Biltenu Instituta i drugim naučnim časopisima, a pokrenuta je i međunarodna saradnja.⁵¹

⁵⁰ Jožef Stefan (1835–1893), rođen u Klagenfurtu, završio fiziku i matematiku na Univerzitetu u Beču, gde je doktorirao 1858, a od 1863. predavao fiziku. Bio je direktor Fizičkog instituta, član i potpredsednik Bečke akademije nauka. Pisao je pesme na slovenačkom jeziku. Bavio se raznim oblastima fizike i poznat je po Stefan-Bolcmanovom zakonu, itd. Sandi Sitar, *Jožef Stefan pesnik in fizik*, Ljubljana, Založba Park, 1993; <http://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi605384/#slovenski-biografski-leksikon> (pristupljeno 20. X 2015); <https://www.ijs.si/ijsw/Jo%C5%BEef%20Stefan%20En> (pristupljeno 20. X 2015).

⁵¹ AJ, 50-40-89, Program dela Fizikalnega instituta SAZU v Ljubljani, 2. I 1950; AJ, 41-540-827; S. Nakićenović, *n. d.*, 28–33; S. Sitar, *op. cit.*, 119–121; <https://www.ijs.si/ijsw/History> (pristupljeno 20. X 2015); Stanislav Južnič, First Half of Century of

Istovremeno je i u Zagrebu sazrevala ideja da se osnuje naučni institut za istraživanje u fundamentalnim prirodnim naukama, koji bi neposredno sarađivao sa Zagrebačkim sveučilištem, angažovao postojeće i školovao nove kadrove za oblast nuklearnih i prirodnih nauka uopšte. Ideju su podržali naučnici i republički i savezni rukovodioci, pre svega Boris Kidrič. Naravno, državno rukovodstvo je nameravalo da i taj institut uklopi u opšte ambicije u razvoju istraživanja u oblasti atomske fizike i primene nuklearne energije, tako da je insistiralo da se nova ustanova usmeri u tom pravcu, za razliku od naučnika koji su želeli da se institut posveti teorijskim i fundamentalnim istraživanjima. Maja 1950. odlukom Privrednog saveta i Vlade FNRJ osnovan je Institut za atomsku fiziku u Zagrebu u okviru Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti (JAZU). Oktobra 1951. Institut je dobio ime po Ruđeru Boškoviću, dubrovačkom astronomu i fizičaru iz 18. veka.⁵² Glavnu ulogu u osnivanju, opremanju i pokretanju rada Instituta imao je Ivan Supek, koji je posle kratkog rada na Medicinskom fakultetu, od 1946. radio kao vanredni profesor teoretske fizike na PMF-u u Zagrebu, gde je osnovao Zavod za teoretsku fiziku i okupio mlade saradnike, a 1947. postao je vanredni član JAZU. Supek je doprineo donošenju odluke o osnivanju Instituta, našao zemljište u blizini Mirogoja, obezbeđivao sredstva preko savezne i republičke vlade za izgradnju i opremanje, pratio izgradnju i usmeravao rad Instituta kao predsednik Naučnog veća sve do napuštanja te funkcije 1958. godine. Odbor na čelu sa Supekom (Drago Grdenić, Josip Lončar, Vatroslav Lopašić, Mladen Paić i Željko Marković) odredio je odmah po osnivanju strukturu nove ustanove sa odeljenjima za teorijsku fiziku, molekularnu fiziku, nuklearnu fiziku i elektroniku. Od 1952. u Institutu su pokrenuta istraživanja iz hemije, a kasnije i iz biologije, čime su ostvarivane namere da se formira multidisciplinarna ustanova. Prema reorganizaciji 1954. godine ustanovljeno je deset grupa: teorijska, nuklearnostruktorna, visokoenergetska, elektronička, spektralnostruktorna, fizičkochemijska, radioizotopna, biochemijska, biološka, ciklotronska i opšti servisi. Ključni doprinos u pokretanju i razvoju rada dali su kadrovi sa Zagrebačkog sveučilišta (osim Supeka, Božo Težak, Nikša Allegretti, Krešimir Balenović i drugi). Saradnja

SlovenianNuclearEnergy, https://www.academia.edu/25653537/First_Half_of_Century_of_Slovenian_Nuclear_Energy (pristupljeno 22. II 2016). Početkom 60-ih u Institutu je radilo 330 ljudi koji su objavili 384 rada. U izgradnju Instituta od 1950. do 1959. prema zvaničnim podacima uloženo je 2.367.652.000 dinara (S. Nakićenović, *n. d.*, 33).

⁵² Ruđer Bošković (1711–1787), dubrovački filozof, astronom, matematičar, fizičar, diplomata, itd. Bio je isusovac, školovao se u Dubrovniku i Rimu, živeo i radio u Italiji, Francuskoj, Austriji, Engleskoj, itd. Bio je jedan od najznačajnijih naučnika svog vremena, autor više dela i otkrića, preteča nekih kasnijih naučnih teorija (*Enciklopedija Jugoslavije*, tom 2, Zagreb: Jugoslavenski leksikografski zavod, 1982², 378–380; *Hrvatski biografski leksikon*, vol. IV, Zagreb: Jugoslavenski leksikografski zavod „Miroslav Krleža“, 1989, 194–199; *Српски биографски речник*, том 1, Нови Сад: Матица српска, 2004, 749–757).

sa Sveučilištem se odvijala obostrano i kroz nastavu i postdiplomsku nastavu koju su saradnici Instituta održavali od 1953. godine, izradu diplomskih, magistarskih i doktorskih radova, itd. Vrlo brzo je uspostavljena saradnja sa privredom, zdravstvom i JNA.⁵³

Izgradnja Instituta u Zagrebu je trajala osam godina tokom kojih su podignute zgrade za fizičku, hemijsku i biohemijsku laboratoriju, radionice i pomoćni objekti. I ovaj Institut je počeo sa istraživačkim radom pre završetka izgradnje, u objektima Sveučilišta. Oprema je nabavljena u inostranstvu i izgrađena u domaćim preduzećima, što je bio slučaj pre svega sa instrumentima iz oblasti elektronike. Od 1952. do 1959. projektovan je i građen ciklotron od 16 MeV, pri čemu su bili angažovani domaći stručnjaci i iskorišćeni proizvodi domaće industrije. Od osnivanja Instituta postojao je cilj da se stvori široka baza istraživanja na području eksperimentalne nuklearne fizike, kao i praktične primene rezultata na tom području. Time je Institut „Ruđer Bošković“, za razliku od Instituta u Vinči u kojem se pristupilo izgradnji reaktora, usmeren na rad sa ciklotronom radi razvoja osnovnih istraživanja i produkcije nekih radioaktivnih izotopa. U Institutu je tokom 50-ih godina rastao broj stručnjaka, koji su rezultate svog rada objavljivali u domaćim i stranim časopisima i uspostavljali sve življu međunarodnu saradnju.⁵⁴ I u uspostavljanju međunarodne saradnje ključnu ulogu je imao Ivan Supek, koji je mlade saradnike Instituta iz raznih oblasti slao na dužu ili kraću specijalizaciju u inostranstvo, pre svega u Veliku Britaniju, SAD, Nemačku, u Borov institut u Kopenhagenu, itd. Tako je fizičar Ksenofont Ilakovac od 1951. do 1954. boravio na Univerzitetu u Birminghamu gde je i doktorirao, kao i nešto kasnije M. Konrad, V. Knapp i M. Petravić. Oni su se, kao i mnogi kasnije, vratili u Zagreb i doprinosili unapređenju organizacije i naučnog rada u Institutu.⁵⁵

⁵³ *Institut Ruđer Bošković, 1950–1980*, ur. N. Cindro, i dr., Zagreb: Institut „Ruđer Bošković“, 1980, 5–8; *Spomenica u povodu proslave 300-godišnjice Sveučilišta u Zagrebu*, II, ur. Jaroslav Šidak, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, 1969, 291–297, 303, 308; *Ivan Supek 1915–2007, Spomenica preminulim akademikima*, sv. 187, ur. Ksenofont Ilakovac, Zagreb, HAZU, 2013, 13–17, 25–29; Ivan Supek, *Tragom duha kroz divljinu*, Zagreb, Profil, 2006, 179–187; <http://www.irb.hr/> (pristupljeno 20. I 2016). Treba reći da Supek posle više decenija u autobiografiji govori o osnivanju Instituta dajući tendenciozna i lična tumačenja, ističući sopstvenu ulogu, nipodaštavajući i obračunavajući se sa drugim ličnostima (Pavlom Savićem, Andrijom Štamparom, Miroslavom Krležom, itd.), kritikujući ukupne posleratne napore u razvoju nuklearnih istraživanja kao „atomsku pustolovinu“ i „megalomansku izgradnju“ i posmatrajući izgradnju Instituta u Vinči isključivo kao „beogradsku centralizaciju“ i „bombašku pustolovinu“.

⁵⁴ S. Nakićenović, *n. d.*, 34–40. Početkom 60-ih u Institutu su bila 454 zaposlena koji su objavili oko 270 naučnih radova. U izgradnju Instituta od 1950. do 1959. prema zvaničnim i nepouzdanim podacima uloženo je 3.620.600.000 dinara, a od 1950. do 1955. 1.324.600.000 dinara, i to 1950. – 161.600.000, 1951. – 79.900.000, 1952. – 134.600.000, 1953. – 215.400.000, 1954. – 353.900.000, 1955. – 379.200.000 dinara (*Isto*, 40).

⁵⁵ *Ivan Supek 1915–2007*, 26–27; I. Supek, *Tragom duha kroz divljinu*, 183–184.

Tako je krajem 40-ih godina, uprkos svim teškoćama i preprekama, jugoslovensko rukovodstvo uspjelo da pokrene intenzivan nuklearni program i da mu postavi institucionalne, organizacione, materijalne i kadrovske osnove. Podsticaji, smernice i finansijska sredstva su davani iz najviših državnih organa i od strane najviših rukovodilaca, pre svega od Predsedništva Vlade FNRJ, sa Josipom Brozom Titom na čelu, i njegovih najbližih saradnika Edvarda Kardelja i Milovana Đilasa. Zatim, od organa zaduženih za planski privredni razvoj zemlje, koji su jedan od puteva tog razvoja videli u istraživanju i primeni nuklearne energije, pre svega iz Savezne planske komisije i Privrednog saveta FNRJ na čelu sa Borisom Kidričem, ključnim realizatorom čitavog projekta, kao i od resornih ministarstava koja su se bavila rudarstvom, geologijom, energetikom i industrijom, u kojima je važnu ulogu imao Svetozar Vukmanović Tempo. Jasno je da su sve navedene ličnosti, u skladu sa ustrojstvom jednopartijske države, predstavljale sam vrh Komunističke partije Jugoslavije, u kojem su donošene sve ideje i odluke.

Jezgro programa su činili instituti u Vinči, Ljubljani i Zagrebu, kojima su rukovodili oni malobrojni stručnjaci koje je Jugoslavija imala i koji su posedovali potrebna znanja i međunarodno iskustvo – Pavle Savić, Anton Peterlin i Ivan Supek, uz veliki podstrek koji je dao dolazak francuskog naučnika holandskog porekla Roberta Valena u Vinču. Oni su postavili temelje istraživačkih ustanova i laboratorija, nabavili opremu, instrumente i literaturu, formirali mlad naučni kadar i započeli nuklearna istraživanja u zemlji. Preciznu ocenu prvih rezultata jugoslovenskog nuklearnog programa početkom 50-ih godina dao je predsednik norveške nuklearne komisije Gunar Randers koji je 1952. posetio Jugoslaviju i bio „prijetno iznenađen“ onim što je video, hvalio veštinu jugoslovenskih naučnika, divio se kako intenzivno rade na školovanju mladih naučnika, smatrao da su stvorili impresivna postrojenja i čudio se kako su uspjeli da razviju toliko opreme „od nule“. Smatrao je da je novac jedini problem koji je sprečavao Jugoslaviju da dalje razvija svoj nuklearni program i postigne visok tehnički nivo veoma uspešnog norveškog programa.⁵⁶

Može se, međutim, postaviti i pitanje koji su bili ciljevi i ambicije jugoslovenskog rukovodstva već na prvim koracima u razvoju nuklearnog programa? Da li je iza proklamacija o mirnodopskom razvoju nuklearnih istraživanja, na kojem su nesumnjivo vrlo brzo postignuti prilični uspjesi, bilo i nekih drugih, skrivenih i tajnovitih namera i planova?

⁵⁶ Prema: Jacques E. C. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito's Yugoslavia“, *Security Studies*, 20, 1, (2011), 88, DOI 10.1080/09636412.2011.549013 (pristupljeno 10. VI 2015).

SKRIVENE AMBICIJE 1948–1955.

Država, UDB-a i atomska energija

Kada se posmatra početni period razvoja jugoslovenskog nuklearnog programa moraju se uočiti kao ključne karakteristike tog projekta stroga tajnost i pokroviteljstvo, kao i umešanost najviših državnih organa i najvažnijih državnih i partijskih rukovodilaca i tajne policije. Uloga Josipa Broza Tita u osnivanju Instituta u Vinči i prepiska sa Pavlom Savićem ukazuju da je i on kao neprikosnoveni državni, partijski i vojni rukovodilac bio upućen u ovo pitanje. Kao što je pomenuto, izgradnja Vinče i ostalih instituta se odvijala preko Predsedništva Vlade FNRJ, na čijem čelu je bio Tito, i koje je davalo smernice i finansijska sredstva za izgradnju, kao i preko Savezne planske komisije i Privrednog saveta, organa kojima je rukovodio visoki partijski funkcioner zadužen za razvoj planske privrede Boris Kidrič. Izvori i savremenici ističu da su u razvoj nuklearnih istraživanja bili uključeni i Edvard Kardelj, Milovan Đilas i Aleksandar Ranković, dakle kompletan tadašnji najuži državni i partijski vrh. Posebno treba istaći učešće i ulogu Aleksandra Rankovića jednog od četiri najvažnija čoveka, potpredsednika Vlade, saveznog ministra unutrašnjih poslova i čelnog čoveka Uprave državne bezbednosti (UDB-e). I pored velikih privrednih, energetskih i naučnih očekivanja od razvoja nuklearnih istraživanja u mirnodopske svrhe, deluje malo verovatno da bi se čitav državni vrh u toj meri uključio u projekat sa tako ograničenim ciljevima i navodi na zaključak da su od početka postojale daleko veće ambicije, posebno kada se ima u vidu međunarodni vojno-politički položaj Jugoslavije u tom trenutku.⁵⁷

Na takav zaključak navodi i način osnivanja i početak rada prvih nuklearnih ustanova, obavijen velom tajnosti i pod strogom kontrolom UDB-e što je u to vreme bila karakteristika sličnih projekata svuda u svetu. O izgradnji i radu Instituta u Vinči se u početku u javnosti vrlo malo znalo. Samo osnivanje je praćeno tek dve nedelje kasnije kratkom noticom u dnevnom listu *Politika* u kojoj se kaže da je „u cilju naučno-istraživačkog rada u oblasti fizike“ osnovan pri Predsedništvu Savezne vlade Institut za fiziku kao samostalna ustanova sa sedištem u Beogradu.⁵⁸ Istovremeno, Institut je građen pod strogom kontrolom i obezbeđenjem milicije i organa UDB-e, koja je obezbeđivala i tehnički kadar, snabdevanje i radnike. Pomoćnik saveznog ministra unutrašnjih poslova Svetislav

⁵⁷ AJ, 50-82-172; AJ, 41-540-847; M. Јевтић, *н. г.*, 343–344 (razgovor sa Z. Dizdrom); I. Supek, *Tragom duha kroz divljinu*, 181; S. Dedijer, *н. д.*, 173–179; С. Рибникар, *Павле Савић (1909–1994)*, 424–425; *Пола века Института Винча (1948–1998)*, 60–61; Tamara Nikčević, *Goli otoci Jova Karičića*, Beograd: VBZ, 2010, 161–166.

⁵⁸ *Політика*, 24. I 1948, 4; *Пола века Інститута Винча (1948–1998)*, 12.

Stefanović Ćeća je u razgovoru vođenom januara 1950. oštro zamerio Jovi Kapičiću, pomoćniku saveznog ministra unutrašnjih poslova, što u Vinči „ne ide sa građevinama i kadrovima“, što znači da je UDB-a ne samo nadzirala već i rukovodila radovima na izgradnji Instituta.⁵⁹ Više savremenika svedoči da se „nije moglo tek tako ulaziti u Vinču“, da je bila „obavijena velom tajni nuklearne energije“ i da su laboratorije čuvali naoružani milicioneri. Stevan Dedijer je pri dolasku u Vinču 1950. zatekao zatvorenike koji su radili na izgradnji, milicajce na ulazu u svaku laboratoriju i telohranitelja koji je pratio Pavla Savića. Sam Savić je kasnije svedočio da su oprema i knjige koje su Dragoljub Jovanović i Aleksandar Milojević nabavljali u Nemačkoj, „dolazili u Vinču preko UDB-e u drvenim sanducima na kojima je pisalo Univerzitet“, a jedan od njegovih prvih saradnika Milorad Mladenović ističe da je „UDB-a mnogo pomagala u nabavkama“.⁶⁰ Već tada su iz te tajnosti, strogog obezbeđenja objekta i umešanosti UDB-e izvirale sumnje i priče o poverljivom projektu na kojem, nadomak Beograda, radi profesor Savić, predratni saradnik Irene Žolio Kiri i učesnik u otkriću fisije.

Međutim, najbolju sliku povezanosti državnih organa i tajne policije sa pokretanjem, organizovanjem i sprovođenjem nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji posle Drugog svetskog rata i njihovog uticaja na određivanje ciljeva tih istraživanja daje osnivanje i rad *Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta*. Uprava je osnovana 20. marta 1948, u vreme osnivanja prvog instituta sa zadatkom nuklearnog istraživanja, kao organ pri Predsedništvu Vlade FNRJ. Zvanično, bila je nadležna da „usklađuje rad naučnih instituta u zemlji“ i da „obavlja ostale poslove u vezi sa koordinacijom rada instituta koji joj posebnim propisima budu stavljeni u zadatak“. Poslovima Uprave je rukovodio načelnik koga je postavljao i razrešavao predsednik Vlade FNRJ. Uprava je „radi savetovanja po pitanjima koordinacije naučnog rada“ imala Stručni savet kojeg je postavljao predsednik Vlade na predlog načelnika, koji je rukovodio njegovim radom.⁶¹

⁵⁹ ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 14.

⁶⁰ S. Dedijer, *n. d.*, 178–180; M. Јевтић, *n. g.*, 58–59 (razgovor sa D. Kanazirom); *Казивања Павла Савића о периоду 1944–1960. године*, 12; В. Ајдачић, *n. g.*, 184; Т. Никчевић, *n. d.*, 161–162. Ivan Supek čak Vinču maliciozno naziva „logorom“ pod paskom UDB-e“ (I. Supek, *Tragom duha kroz divljinu*, 181).

⁶¹ *Službeni list FNRJ*, br. 25, 27. III 1948. Prihodi i rashodi Uprave su ulazili u sastav prihoda i rashoda Predsedništva: za Upravu je 1948. iz rezervnog fonda Predsedništva izdvojeno 3.700.000 dinara, za 1949. budžetom je bilo predviđeno 6.587.000, a utrošen je 4.411.391 dinar, pri čemu je nešto više od polovine išlo za lične rashode. Iste godine je iz rezervnog fonda Vlade FNRJ Upravi odobreno 750.000 dinara za nabavku stranih novčanih sredstava i 32.000 za stipendije. Savezna planska komisija je za studije i istraživanja uplatila 1.500.000, od čega je utrošeno 930.595 dinara. (AJ, 50-113-230, Završni račun Predsedništva za 1949; AJ, 50-113-232, Revizioni nalaz, 2. XI 1948).

Stvarni ciljevi, zadaci i oblast delovanja Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta najbolje su vidljivi iz prvog izveštaja o radu ove ustanove u 1948. i zadacima za 1949. godinu, koji je načelnik Slobodan Nakićenović (načelnik od marta 1948. do marta 1951, a istovremeno direktor Instituta u Vinči do 1952)⁶² dostavio potpredsedniku Vlade FNRJ Aleksandru Rankoviću, a koji je prosleđen i predsedniku Vlade Josipu Brozu Titu. Na početku izveštaja se navodi da je Uprava osnovana „sa zadatkom da prati, nadzire i potstiče rad na rešavanju nekih krupnijih zadataka iz oblasti naučne, tehničke i istraživačke delatnosti kod nas“. Zbog važnosti ovog rada za privredu i narodnu odbranu ceo posao u Upravi označen je kao strogo poverljiv i traženo je da „kadar u Upravi mora da bude naročito proveren i pouzdan, a sistem rada i njena organizacija odgovarajući“. Čak je izričito naglašeno da pri rešavanju zadataka treba „obezbediti potpunu koordinaciju sa Upravom državne bezbednosti“.⁶³

U početku su Upravi postavljena tri konkretna zadatka: da nadzire i potpomaže dalje istraživanje uranovih ruda u vezi sa njihovim pronalaskom u Jugoslaviji, da „evidentira rad profesora Tavčara na novim motorima“ i da „prati, potpomaže i kontroliše pronalazača Kiša u njegovim radovima na zracima smrti“. Vrlo brzo, međutim, Savezna planska komisija je osnovala niz uprava i instituta pri pojedinim resorima koje su dobile zadatak da pomažu i rukovode pronalazačkim i istraživačkim radom pri preduzećima i institutima, tako da je praćenje rada profesora Tavčara na motorima preuzela Uprava za unapređenje proizvodnje pri Saveznoj planskoj komisiji. S druge strane, analizom Kišovog „naučno-istraživačkog rada“ i prisustvovanjem „eksperimentima ubijanja sa zracima smrti“, vrlo brzo se pokazalo da se „nije radilo o ozbiljnom pronalasku niti o solidnom pronalazaču, već o zanesenjaku-hohštapleru“, pa je i taj zadatak skinut sa dnevnog reda Uprave.⁶⁴ Time je delatnost prebačena prevashodno na sistematsko pretraživanje terena u potrazi za rudom urana i rukovođenje istražnim rudarskim radovima na pronađenim ležištima urana, o čemu ćemo detaljno pisati kasnije.

⁶² *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 325.

⁶³ AJ, 836, KMJ-II-6-a/4 (1948), Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949. – dostavljen potpredsedniku Vlade FNRJ Aleksandru Rankoviću (1948). U dokumentu stoji Uprava za naučno istraživački rad, ali jasno je da se radi o Upravi koja je zvanično osnovana marta 1948. pod nazivom Uprava za koordinaciju rada naučnih instituta.

⁶⁴ Isto. Nismo utvrdili ko su profesor Tavčar i pronalazač Kiš. Kišov slučaj je bila prevara koja svedoči o izvesnoj naivnosti i neozbiljnosti rada Uprave (i prevelikim očekivanjima). O tome govori i S. Dedijer navodeći da mu je prijatelj inženjer iz Beograda ispričao da je 1948. u tajnoj laboratoriji u jednoj beogradskoj fabrici izvesni Namac uz podršku člana Politbiroa CK KPJ radio na stvaranju „zraka smrti“. On je demonstrirao kako „zrakom smrti“ može ubiti miša, kojeg je u stvari pritom stavljao na „malenu električnu stolicu“, a posle „dve godine života u vili i s vlastitim Mercedesom“, kako kaže Dedijer, razotkriven je kao varalica (S. Dedijer, *n. d.*, 171–172).

Kao posebno važan zadatak brzo se nametnula i „izvesna koordinacija sa Fizičkim institutom P. Savića“, a vremenom je „na osnovu sopstvenog predloga“ Uprava znatno proširila delokrug rada i dobila nove, vrlo specifične zadatke. Ti zadaci su bili: „a/ pratiti u inostranstvu i kod nas stanje izvesnih, a naročito novih, naučnih i tehničkih oblasti i pobrinuti se raznim putevima i raznim sredstvima da se te oblasti kod nas razvijaju u okviru nadležnih ustanova ili direktno pod rukovodstvom ove Uprave; b/ koordinirati rad između naše naučno-istraživačke delatnosti i naše obavешtajne službe prilikom nabavke iz inostranstva raznih naučnih i tehničkih informacija, патената, рецепата i uopšte novih pronalazaka; c/ pratiti razvitak atomske fizike i njene primene u inostranstvu i brinuti se da se i u našoj zemlji preduzmu potrebne mere za osvajanje ove oblasti; rukovoditi sistematskim istraživanjem ležišta uranovih ruda u našoj zemlji zbog sirovina za atomsku energiju; upravljati sa postojećim istražnim rudnikom i novootkrivenim rudnicima ako ih bude, i d/ nabavljati iz inostranstva raznim putevima specijalne i retke aparate, instrumente i postrojenja za naučne i tehničke radove od naročite važnosti“. Pri svemu tome je, kao što je rečeno, trebalo „obezbediti potpunu koordinaciju sa Upravom državne bezbednosti“.⁶⁵

Uprava je zvanično počela rad 1. maja 1948. sa dva nameštenika i do kraja te godine je imala samo devet službenika. Načelnik je u prvom izveštaju isticao da Uprava, u početnom periodu sa uskim zadacima, nije žurila sa formiranjem organizacione strukture i radila je sa malim brojem zaposlenih, angažujući spoljne saradnike, naročito stručnjake sa Univerziteta, u terenskim istraživačkim ekipama i na drugim zadacima. Širenjem delokruga rada postavilo se pitanje organizacije i popune neophodnim kadrom, što je išlo „dosta teško pa je i posao zaostajao“. Teškoća je bila u tome što su Upravi bili „potrebni strogo specijalizovani i potpuno provereni stručnjaci, a takvi su već obično negde na rukovodećim ili odgovornim stručnim dužnostima“. Vremenom je taj problem rešavan dovođenjem različitih stručnjaka i specijalista, ali i dalje je oslonac bio na spoljnim saradnicima što je usporavalo rad, a neki zadaci nisu bili ni započeti. Ocrtavajući buduću strukturu, Nakićenović je planirao da Uprava, osim načelnika, zamenika, sekretara, administrativnog osoblja i šofera ima: I odeljenje za atomsku fiziku i njenu primenu (sa načelnikom i referentima za naučno-istraživački teoretski rad; naučno informativni rad; naučno-istraživački terenski rad; eksploataciju i izgradnju; materijalno i finansijsko poslovanje i za plan); II odeljenje za koordinaciju rada naučnih instituta (sa načelnikom i referentima za mašinsku i motornu tehniku; elektro i radio tehniku i za primenjenu hemiju); III odeljenje za obavешtajnu naučnu službu (sa načelnikom i referentima za evidenciju domaćih potreba i za naba-

⁶⁵ AJ, 836, KMJ-II-6-a/4 (1948), Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949.

vku i koordinaciju); IV odeljenje za kadrove (sa načelnikom i referentima za izgradnju kadra za nove naučne oblasti i za personalnu službu); i V opšte odeljenje sa načelnikom i nizom administrativnih službenika, ali među njima i „prevodioce za četiri glavna jezika“. To je prema njemu bio minimum za početak rešavanja postavljenih zadataka, s tim da je vremenom strukturu trebalo dalje razvijati i od referada stvarati odeljenja, preduzeća i nove institute za izvršavanje pojedinih poslova.⁶⁶

Od početka zadatak Uprave je bio „koordinacija sa Fizičkim institutom Pavla Savića“, ali Nakićenović u izveštaju ističe: „ovaj zadatak nam nije zvanično postavljen, ali smo sami nastojali da ga ostvarujemo, jer smo mišljenja da je neophodan“. Uprava je pokušavala da pomogne i u izgradnji Instituta, ali Savić je tu pomoć smatrao „nepotrebnom i izlišnom pored svih faktora koji su ga pomagali“, iako su se konsultovali „po drugim važnijim pitanjima“. Nakićenović je posebno isticao Savićev stav da je „institut u Vinči samo školska ustanova za izgradnju kadra i da se tu ne namerava izgrađivati nikakav krupniji objekat iz oblasti atomske energije, izuzevši čisto školske objekte“. Iz toga je zaključio da u zemlji postoji praznina „u pogledu stvaranja baze i sredstava za budući razvitak atomske energije“, te da Uprava mora „preduzeti niz mera za izgradnju, stvaranje i udaranje temelja svim onim faktorima bez kojih u bliskoj budućnosti nećemo moći pristupiti rešavanju problema razvijanja atomske energije kod nas“.⁶⁷

Tako se dolazilo do suštinskih ciljeva i zadataka Uprave, u kojima je Institut u Vinči predstavljao samo početak rešavanja višestranog i veoma komplikovanog problema. Radilo se o tome da je državni vrh zahtevao „svestrano razmatranje i preduzimanje čitavog niza raznovrsnih mera pomoću kojih bi se mogli na polju atomske fizike, atomske energije i njene primene maknuti napred i početi da pristizemo druge države“. To je bio novi zadatak i delokrug rada za samu upravu i za celu zemlju. Iz Nakićenovićevog izveštaja proizlazi da je bilo i otpora takvom usmeravanju. On je citirao tvrdnju na koju se često nailazilo, po kojoj „mi, zato što nismo industrijalizovani i što nemamo visoko razvijenu nauku, ne treba sada ništa da preduzimamo na ovom polju, jer ne bismo mogli ubrzo postići rezultate i pristići druge zemlje koje su daleko podmakle“. Smatrao je da je netačnost te tvrdnje bila „jasna svakom pametnom čoveku“, a sa tim se, očigledno, slagao i Tito, koji je na margini izveštaja zapisao komentar: „Za par godina ćemo biti industrijalizovani, a do tada se treba dobro spremirati za atomsku energiju, inače ćemo uvijek zaostajati“.⁶⁸

⁶⁶ Isto. Do 1950. broj službenika Uprave je narastao na 105, a među njima je bilo administrativnog i pomoćnog osoblja, inženjera, tehničara, majstora, šoferi, rudara, itd. (AJ, 50-124-250, Spisak službenika Predsedništva Vlade FNRJ, 1948-1950).

⁶⁷ AJ, 836, KMJ-II-6-a/4 (1948), Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949.

⁶⁸ Isto.

Pošto su te dileme bile rešene i u državnom vrhu samim osnivanjem Uprave očigledno donete određene odluke i smernice za dalji rad, Nakićenović je neke od njih izneo u izveštaju. Pre svega, trebalo je objediniti sve raznovrsne i raznorodne radove u zemlji koji uslovljavaju razvoj atomskih istraživanja i razviti nove grane (kao što su izdvajanje sirovina, metalurgija retkih metala, proizvodnja ili nabavka specijalnih aparata za primenu atomsku fiziku, ispitivanje uticaja atomskih zračenja na čovečiji organizam i zaštitnih mera, ispitivanje pasivne odbrane od atomske bombe, uticaja atomske energije, a naročito uticaja atomske bombe na način vođenja budućih ratova, primene atomskih motora i drugih otkrića za pogon i revolucionarni preobražaj tehnike i privrede i otvaranje nove etape čovečanstva u vezi sa mogućnošću eksploatacije neograničenih količina energije oslobođene novim, savršenijim i jeftinijim načinima iz atomskih jezgara, itd.). U pitanju su bile nove naučne i tehničke oblasti o kojima se malo znalo i sa kojima su samo delimično i uzgredno bili upoznati pojedini naučnici u zemlji. Zato je trebalo organizovati sistematsko upoznavanje teorijskih i praktičnih dostignuća na ovim poljima, pratiti stanje i saznanja u svetu i pokušati da se ide u korak sa njima, angažovati naučnike na univerzitetima i akademijama kao spoljne saradnike, formirati centar u kojem bi se prikupljali podaci o stanju u ovim naučnim oblastima, sa stručnjakom koji bi bio u toku sa teorijskim saznanjima u svetu i referisao državnom rukovodstvu prilikom preduzimanja ma kakvih krupnijih koraka na ovom polju. Svrha centra je bila da „na osnovu poznavanja naučno-teoretskog stanja, da pravilnu orijentaciju i perspektivu daljeg razvitka primenjene atomske fizike u tehničkom, vojničkom i privrednom pogledu“. Trebalo je da sva ova i još mnoga druga pitanja neko u zemlji obrađuje, „jer od toga u izvesnoj meri zavisi i naša budućnost“. Zato je trebalo odmah u Upravi postaviti bar jednog čoveka koji bi „vodio, podsticao, koordinirao i evidentirao ceo rad oko naučno-informativne službe, koja bi poslužila našim naučnicima kao siguran izvor informacija, da ne bi lutali i kopali po prošlosti dok nauka o atomskom jezgru i njena tehnika idu relativno brzo napred“.⁶⁹

⁶⁹ Isto. Kada je govorio o izvesnim granama i tehničkim delatnostima koje su bile od velike važnosti za privredu i narodnu odbranu, a koje nisu obrađene u institutima i u industriji, Nakićenović je imao u vidu i one koje nisu bile u direktnoj vezi sa atomskom energijom. Posebno je isticao krupne i važne pronalaskes koji bi mogli da odigraju veliku ulogu u budućnosti, a o kojima se u Jugoslaviji tada malo znalo (radar, sintetički minerali, rakete, reaktivni motori, ultrazvuk, stakleno vlakno, televizija, žiravioni, mikrotalasi, itd.). Zato je Uprava imala zadatak da preko II odeljenja „prati u inostranstvu i kod nas stanje takvih a naročito najnovijih naučnih i tehničkih pronalazaka i brine se, prvo, da budemo u toku događaja u svetu po ovim pitanjima, a drugo, da se ona kod nas obrađuju i razvijaju u okviru nadležnih ustanova ili direktno pod rukovodstvom Uprave ako je to potrebno“. Uprava je trebalo da koordinira rad instituta preko tri referade (mašinska, motorna i avio-tehnika; elektro i radio tehnika; primenjena hemija), a mogle su biti osnivane i druge. Bilo

Za obavljanje obimnih zadataka Upravi je bio potreban odgovarajući stručan kadar, naročito za nove i specijalne oblasti i njihovu primenu u privredi. Problem izgradnje tog kadra od početka se postavljao „kao veoma akutan, komplikovan i težak“ i smatralo se da se u pojedinim oblastima uveliko kasni. Neki od neophodnih, posebno specijalizovanih stručnjaka, za atomsku energiju bili su atomski fizičari, elektrohemičari, mašinski, rudarski, metalurški i elektro inženjeri, geolozi, mineralozi, tehnolozi, lekari, razni vojni stručnjaci, mehaničari, električari, radiotehničari, staklari, itd. „Ovako i još više raznorodan kadar moramo stvarati, ako name-ravamo jednog dana oslobađati atomsku energiju za potrebe privrede“, smatrao je Nakićenović. Stručnjake je trebalo obrazovati na univerzitetima, u institutima, industrijskim i drugim preduzećima i velikim delom u inostranstvu. Uprava je trebalo da, preko IV odeljenja i uz pomoć državnih kadrovskih rukovodstava i najboljih stručnjaka za pojedine oblasti, planski i sistematski bira i školuje kadrove najrazličitijih profila u zemlji i inostranstvu i da im obezbeđuje stipendije. „A poznato je da kadar rešava sve“, zaključio je Nakićenović.⁷⁰

U izveštaju je posebna uloga u izvršavanju zadataka Uprave pridavana „obaveštajnoj naučnoj službi“. Informacije o stanju istraživanja i primene atomske energije u svetu treba pribavljati „svim sredstvima, legalnim i ilegalnim, uz pomoć našeg obaveštajnog aparata i naših pouzdanih stručnjaka u inostranstvu“, istakao je Nakićenović. On je smatrao da „naši instituti i industrija često uz veoma velike napore i dugotrajno rade na osvajanju nekih pronalazaka, patenata, recepata i metoda koji su u inostranstvu davno u širokoj upotrebi, ali im se ipak tajnost još čuva pomoću raznih pravnih mera ili mera bezbednosti“, a bilo je i slučajeva da „naši stručnjaci muče muku boreći se sa takvim 'tajnama' koje zapravo i nisu više neke naročito zaštićene tajne“. Ali, isticao je da „usled normalne anarhije koja vlada u kapitalističkim zemljama, naši bi organi mogli takve pronalazke ponekad vrlo brzo da pribave“.⁷¹ Nakićenović je pomenuo „da smo ponekad upotrebljavali ovaj način, ali je to bilo bez nekog reda i plana a često i za sasvim malo važne i sporedne pronalazke“. Tim poslom nije niko centralizovano upravljao i dešavao se niz grešaka, pa su ministarstva

je predviđeno da kada se pojedini sektori razviju i izgrade „i ne budu predstavljali za nas više neku naročitu tajnu“, Uprava bude razrešena pojedinih zadataka.

⁷⁰ Isto.

⁷¹ Isto. Kao primer Nakićenović je naveo da se na tri mesta u zemlji već dugo vremena i prilično neuspešno radilo na problemu proizvodnje elektrolitskih kondenzatora koji imaju primenu u elektro i radio tehnici. Pri tome se zaboravljalo na „druge načine za brže, lakše i jeftinije postizanje rezultata“. Takvi kondenzatori su već decenijama proizvedeni u nizu kapitalističkih i socijalističkih zemalja, vremenom su usavršeni i nisu predstavljali više nikakvu 'opasnu' tajnu“, pa je smatrao da bi „naši spretni drugovi u inostranstvu sigurno i za vrlo kratko vreme mogli doći do svih podataka o receptima i drugim stvarima“ potrebnim za takvu proizvodnju.

i drugi organi slali stručnjake u inostranstvo, gde su obično nekontrolisano provodili vreme, trošili dnevnicu u devizama, vraćali se nesvršena posla, itd. „Ako bismo ovaj posao vodili iz jednog centra, bar za najvažnije zadatke, i, ako bi se on odvijao po izvesnom planu, redu hitnosti i uz potpunu koordinaciju naših stručnjaka i naše obaveštajne službe, mi bismo nesumnjivo uštedeli mnoge i mnoge milione i napore, dobili na skupocenom vremenu, uštedeli na vremenu kod naših instituta i stručnjaka prebacujući ih na druge zadatke, a isto tako sprečili trošenje ogromnih količina materijala za eksperimentisanje“ zaključio je on. Zato je Uprava preko III odeljenja trebalo da koordinira rad između naučno-istraživačke delatnosti i obaveštajne službe po pitanju nabavke pronalazaka iz inostranstva. U odeljenju su najpre prikupljeni podaci o domaćim potrebama, pa su iz evidentiranog materijala birani najvažniji zadaci i predavani obaveštajnoj službi sa svim potrebnim uputstvima i stručnom pomoći. Odeljenje je započelo rad samo sa dva referenta, ali planirano je da se proširi, zbog ubeđenja „da će se u praksi pokazati kao veoma potrebno i korisno“. Planirano je da se preko ovog odeljenja i koordinacije sa obaveštajnom službom ostvaruje i nabavka iz inostranstva retkih i specijalnih aparata, instrumenata i postrojenja (ciklotron, elektronski mikroskop, betatron, delovi za uranske peći i druge stvari iz oblasti atomske energije, primerci novih radara, reaktivnih motora, itd.).⁷²

Uprava je na početku rada bila suočena sa nedostatkom kadrova i iskustva i drugim teškoćama, pa je postizala slabe rezultate i koncentrisala se na mali broj konkretnih zadataka, pre svega na istraživanju rude urana. Slobodana Nakićenovića je na mestu direktora početkom 1951. nakratko zamenio Batrić Jovanović, dotadašnji pomoćnik ministra u Ministarstvu za obojenu metalurgiju koja je bila rasformirana.⁷³ Jovanović je otišao sa mesta direktora već sredinom iste godine, pošto su 23. juna 1951. izvršene izmene i dopune Uredbe o osnivanju i nadležnosti Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta i doneta je nova Uredba o organizaciji i radu *Uprave za rudarska istraživanja i rudarske studije* čime su nadležnosti prenete na novi organ. Nova Uprava je bila „privredno-upravni organ za preduzeća za rudarska istraživanja koja su joj data u nadležnost rešenjem Vlade FNRJ“ i imala je zadatak da se „stara o naučnom obrađivanju rezultata istraživanja tih preduzeća“. Bila je pod nadzorom Saveta za ekstraktivnu industriju Vlade FNRJ i imala je Stručni savet „radi raspravljanja stručnih pitanja i

⁷² Isto.

⁷³ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 48–49. Batrić Jovanović je rođen 1922. u Donjoj Morači u Crnoj Gori. Bio je učesnik NOB, nosilac Spomenice 1941, posle rata istaknuti omladinski rukovodilac, urednik „Borbe“, narodni poslanik i publicista. Od 1953. bio je generalni direktor Uprave civilnog vazduhoplovstva SFRJ, a od 1971. ambasador Jugoslavije u UNESKU. Umro je u Beogradu 2011. (*Isto*, 327; *Ko je ko u Jugoslaviji*, 284).

davanja stručnih mišljenja i predloga po pitanjima iz delokruga Uprave“. Članove Saveta je postavljao predsednik Saveta za energetiku i ekstraktivnu industriju (Svetozar Vukmanović Tempo), na predlog direktora koji je rukovodio Savetom. Iako pomenute promene mogu da sugerišu da je došlo do sužavanja nadležnosti i opadanja značaja i uloge ovog organa, u suštini su nastavljene ranije delatnosti, a novi naziv i preciziranje zadataka Uprave govori o pretežnom interesovanju za potragu za rudom urana, kao osnovnim preduslovom razvoja kako mirnodopskih, tako i eventualnih vojnih nuklearnih istraživanja.⁷⁴

Pored toga, 9. avgusta 1952. osnovana je *Komisija za pomoć u naučnim istraživanjima pri Predsedništvu Vlade FNRJ*, koja je obavljala šire zadatke slične zadacima Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta. Sedište Komisije je bilo u Beogradu, a zadatak „da pomaže razvijanje naučno-istraživačkog rada, a naročito u novim naučnim oblastima“. Predsednika i članove je imenovao predsednik Vlade FNRJ i to je učinjeno 19. septembra. Za predsednika Komisije imenovan je Boris Kidrič, ministar Vlade FNRJ i predsednik Privrednog saveta FNRJ, a za članove: Ivan Gošnjak, zamenik ministra narodne odbrane; Svetozar Vukmanović Tempo, ministar Vlade FNRJ, predsednik Saveta za industriju i građevinarstvo Vlade FNRJ; Jovo Kapičić, pomoćnik ministra unutrašnjih poslova FNRJ; dr Anton Peterlin, akademik iz Ljubljane; dr Robert Valen, šef fizičke laboratorije Instituta za ispitivanje strukture materije; dr Pavle Savić, akademik; i Slobodan Nakićenović.⁷⁵ Pored pominjanih aktera iz oblasti nauke, priv-

⁷⁴ *Službeni list FNRJ*, br. 30, 27. VI 1971, 414; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 34. Svetozar Vukmanović Tempo (1912–2000), rođen u okolini Cetinja. Pravni fakultet završio 1935. u Beogradu, gde je 1933. ušao u KPJ. Od 1941. učestvovao u NOB i obavljao važne zadatke. Posle rata je bio načelnik Glavne političke uprave Jugoslovenske armije, pomoćnik ministra narodne odbrane, ministar rudarstva, predsednik Saveta za energetiku i ekstraktivnu industriju, Saveta za industriju i Privrednog saveta FNRJ, potpredsednik SIV-a, član Saveta narodne odbrane i Saveta federacije, poslanik, član CK KPJ, Izvršnog komiteta i Predsedništva CK SKJ, itd. Pošto se Boris Kidrič razboleo 1952. preuzeo je njegove nadležnosti u rukovođenju privredom. Nosilac Ordena narodnog heroja (*Српски биографски речник*, том 2, Нови Сад: Матица српска, 2006, 434–436; *Српска енциклопедија*, том II, Нови Сад–Београд: Матица српска–САНУ–Завод за уџбенике, 2013, 883; Svetozar Vukmanović Tempo, *Revolucija koja teče*, 4, Zagreb: Globus, 1982, 119).

⁷⁵ *Službeni list FNRJ*, br. 42, 13. avgust 1952; *AJ*, 50-40-89, Rešenje o imenovanju članova Komisije za pomoć u naučnim istraživanjima, br. 3203, 19. septembar 1952. Primerak rešenja je odmah prosleđen Institutu za ispitivanje strukture materije, direktoru Slobodanu Nakićenoviću, članu Komisije (Isto, 21. septembar 1952). Ivan Gošnjak (1909–1980), rođen u Ogulinu, kao stolarski radnik od 1933. u KPJ. Učesnik Španskog građanskog rata. U NOB od 1942. Bio komandant GŠ NOV i POJ Hrvatske. Bio je savezni sekretar za narodnu odbranu od 1953. do 1967, član CK KPJ, Predsedništva CK SKJ, Saveta federacije, poslanik. U vojnoj službi bio do 1974. i imao čin generala armije. Nosilac Ordena narodnog heroja (*Enciklopedija Jugoslavije*, том 3, Zagreb: Leksikografski zavod FNRJ, 1958, 512–513; *Narodni heroji Jugoslavije*, том I, Beograd: Mladost, 1975, 246–247).

rede i unutrašnjih poslova, državnoj brizi o naučnim istraživanjima u ovoj komisiji zvanično se pridružio i predstavnik vojske, što govori o još jednom aspektu i usmerenju naučnih istraživanja, pa tako i istraživanja nuklearne energije u tom trenutku.

Reorganizacija državne uprave početkom 1953. nije ostavila značajnije posledice na organe koji su se bavili „razvojem naučno istraživačkog rada“ i rudarskim istraživanjima. Odlukom SIV-a od 9. februara 1953. nastavili su rad kao samostalni organi Komisija za pomoć u naučnim istraživanjima i Uprava za rudarska istraživanja i rudarske studije, koja je potom odlukom SIV-a 20. aprila 1953. promenila naziv u *Zavod za geološko-rudarska i tehnološka istraživanja* koji je pod tim imenom postojao do aprila 1955.⁷⁶ Na mestu direktora Uprave za rudarska istraživanja i rudarske studije od osnivanja juna 1951, a potom i Zavoda za geološko-rudarska i tehnološka istraživanja do 1955. bio je Miladin Radulović-Krcun, istaknuti komunista i učesnik NOB-a.⁷⁷

Od 1948. do 1955, dakle, u samom državnom vrhu je postojalo nekoliko organa koji su predstavljali sponu između nauke, naučnih instituta, politike, privrede, vojske i UDB-e. Preko njih su definisani i sprovedeni ambiciozni planovi državnog vrha na polju naučnih istraživanja, pre svega na polju razvoja nuklearne energije i njene primene. U njih su postavljani istaknuti politički i privredni rukovodioci, predstavnici vojske, tajne policije i naučnici. U početku su delovali pod upravom i nadzorom Predsedništva FNRJ i Savezne planske komisije, a potom Ministarstva rudarstva FNRJ, odnosno Saveta za ekstraktivnu industriju. Sve vreme su bili pod stalnom kontrolom organa UDB-e, o čemu pored ostalih svedoči i kratkotrajni rukovodilac Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta Batrić Jovanović. Jovanović piše da je po dolasku na funkciju direktora Uprave pošao u obilazak lokaliteta na kojima su vršeni istražni radovi. U ekspediciji je pored ostalih bio „jedan potpukovnik UDB-e, koja je do detalja 'pokrivala' našu Upravu i njene jedinice na terenu, što je bio dokaz da rukovodstvo zemlje pridaje veliku važnost radu organa, na čijem sam se čelu našao“. Primećuje, uz to, i da je „samim nazivom tog organa bio sasvim zakamuflišan njegov rad, tako da neupućen čovek ne bi mogao ni

⁷⁶ *Službeni list FNRJ*, br. 8, 19. februar 1953, 74–75; *Službeni list FNRJ*, br. 18, 29. IV 1953; S. Nakićenović, *n. d.*, 79–80; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 34–36. O radu i strukturi ustanova za istraživanje nuklearnih sirovina posle 1955. biće reči u narednoj glavi.

⁷⁷ Miladin Radulović, rođen 1912. u okolini Kolašina, diplomirao primenjenu hemiju na Filozofskom fakultetu u Beogradu 1939. Član KPJ od 1930. Na početku rata se po partijskom zadatku ubacio u četničke jedinice. Nosilac Spomenice 1941. i niza drugih odlikovanja. Posle rata je bio direktor rudnika „Trepča“, pomoćnik u Ministarstvu rudarstva FNRJ, a kasnije predsednik Saveta za koordinaciju naučnih delatnosti SR Srbije i član Saveta SR Srbije. Penzionisan je 1975, a umro 1982. u Beogradu. (*Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 328; *Ko je ko u Jugoslaviji*, 592).

naslutiti da je u pitanju državni organ za rudarska istraživanja uranijuma i torijuma“. ⁷⁸ A kao što je rečeno, najveći napori u radu ovih organa su ulagani upravo u geološko-rudarska istraživanja i potragu za rudom urana i drugim nuklearnim sirovinama, i na tom polju su ostvareni najveći rezultati krajem 40-ih i početkom 50-ih godina.

„Uranska groznica“ 1948–1955.

Osnovna aktivnost Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta od početka je bila potraga za rudom urana i drugim nuklearnim sirovinama. Prema mišljenju iznetom u spomenici o prvih 50 godina Geoinstituta (ustanove koja je nastala iz Uprave posle više decenija organizacionih promena), i sama odluka o osnivanju Uprave doneta je pošto je oktobra 1947. kod Prokoplja pronađen autunit, uranov mineral, koji je geolog Milan Ristić doneo u Beograd, gde je fizičar Dragoljub Jovanović uz pomoć brojača domaće izrade izmerio radioaktivnost, a Pavle Savić potvrdio sadržaj urana, čime je definitivno dokazana mogućnost pronalazjenja pojava i ležišta ove rude na teritoriji Jugoslavije. ⁷⁹ I skromna znanja koja su postojala u Jugoslaviji posle Drugog svetskog rata o nuklearnoj energiji, bila su dovoljna da se donese zaključak da je za razvoj u toj oblasti neophodan uran. U prvom izveštaju Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta je pisalo: „Koliko je poznato i dalje ostaje za atomsku energiju i atomsku bombu glavna sirovina uran“. Znalo se, uz to, za još nekoliko metala i drugih materija (teška voda, kadmijum, grafit, bor, itd.), koje je trebalo pronaći ili proizvesti. Uprava je zato, bez znanja o geologiji i metalogeniji urana, metodologije, kadrova i instrumenata, pokrenula istraživanja kako bi se videlo da li Jugoslavija ima nuklearnih sirovina, kolike su te rezerve i kakve su mogućnosti njihovog ekonomskog iskorišćavanja. Preko referade za naučno-istraživački terenski rad odmah su započele pripreme, nabavljena neophodna oprema, angažovani spoljni saradnici, formirane istraživačke ekipe i izvedena sporadična istraživanja pojedinih područja, a planirano je da se što pre pokrene i sistematsko pretraživanje zemlje u cilju otkrivanja nuklearnih sirovina. ⁸⁰

⁷⁸ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 48–49.

⁷⁹ *Isto*, 9–10, 13, 51. Spomenica predstavlja zbirku tekstova i sećanja saradnika o raznim oblastima rada ove ustanove u pedesetogodišnjem periodu (1948–1998), a uredio ju je bivši direktor Radule Popović.

⁸⁰ *AJ*, 836, KMJ-II-6-a/4 (1948), Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949. Rad Uprave se zbog tajnosti i naročitog značaja odvijao odvojeno od razvoja opšte geološke službe, koja je takođe bila važna za planski ekonomski razvoj zemlje. O razvoju te službe videti: *AJ*, 50-76-164, Vlada FNRJ, Uredba o osnivanju Zavoda za geološka ispitivanja pri Ministarstvu rudarstva FNRJ, br. 1829, 27. III 1947; *Isto*, Uredba o organizaciji geološke službe, br. 11582, 31. XII 1948; *Službeni list FNRJ*, br. 114,

Prva istraživanja Uprava je sproveda na pomenutom prostoru u okolini Prokuplja, odnosno kod sela Dobrotić, gde su 1947. rudari rudnika „Jelašnica“ kod Niša, u okviru drugih rudarskih radova, pronašli tragove urana i berilijuma. Posle laboratorijskih ispitivanja i merenja u Beogradu koje su sprovedli profesori Stojan Pavlović, Dragoljub Jovanović i Pavle Savić, Uprava je od Predsedništva Vlade FNRJ preuzela rukovođenje istražnim rudnikom „Dobrotić“ i dobila zadatak da prati i podstiče radove na ovom mestu kako bi se ležište ispitalo i ocenila njegova vrednost. Prvi obilasci terena su organizovani tokom jula i avgusta 1948, kada su pod strogom konspiracijom i nadzorom UDB-e na teren upućene prve ekipe koje je predvodio asistent Milan Ristić. Odmah je prema postojećim rudarskim radovima utvrđeno da se ne radi o bogatom ležištu, ali je, zbog mogućnosti nalaženja bogatijih rudonosnih zona na većoj dubini, preporučeno da se nastave radovi. Posle pet izlazaka na teren, tokom jeseni je otkriveno novo ležište sa nešto jačom koncentracijom urana i berilijuma. Krajem 1948. zaključeno je da se u 722 tone normalne i 10 tona bogatije rude iskopane u nekoliko istraženih zona, mestimično i u različitom obliku i koncentraciji, javlja primarni uranov mineral pehblenda (uranov smolinac, oksid urana, UO_2/U_3O_8 , uranova ruda sa velikim procentom urana), a u površinskim delovima i sekundarni minerali urana autunit i zojnerit.⁸¹

Procene količine čistog metala urana u izvađenoj rudi, međutim, nisu dale zadovoljavajuće rezultate. Analize Instituta u Vinči su pokazale da urana u ispitivanim uzorcima ima oko 3,5% i očekivano je da taj procenat bude još manji. Ipak, kao argumenti za nastavljanje istraživanja navođeni su podaci da se u svetu iskorišćavaju i rude sa manjim procentom urana (u Australiji 1,6%, a u Francuskoj i ispod 1%) i očekivano je da će se uprkos finansijskim troškovima iz izvađene rude dobiti izvesne količine urana koje će biti od „neocenjive vrednosti za početne radove iz oblasti atomske energije“. Uran se ni na svetskom tržištu ne može nabaviti po povoljnoj ceni tako da se, kako je isticano, na troškove istraživanja nije trebalo obazirati. Finansijska isplativost istraživanja je, osim toga, očekivana od prodaje feldspata, liskuna, kvarca i berilijuma koji su usput pronađeni. Do 1. januara 1949. na radove u ovom kraju utrošeno je oko 2

31. XII 1948, 1850–1851; *Službeni list FNRJ*, br. 29, 6. IV 1949, 407; *Službeni list FNRJ*, br. 27, 12. IV 1950, 583, itd.

⁸¹ AJ, 836, KMJ-II-6-a/4 (1948), Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 51–52 (sećanje M. Ristića); Драгољуб Никић, „УДБ-а и шпијуни“, *Вечерње новости*, 13. III 2006, 31. Ovaj članak, i još nekoliko objavljenih u nastavcima u *Večernjim novostima* marta 2006, zasniva se uglavnom na sećanjima Milana Ristića, istaknutog geologa i prospektora nuklearnih sirovina, asistenta Rudarsko-geološkog fakulteta, koji je 1965. doktorirao upravo sa temom „Genetsko strukturni tipovi uranskih mineralizacija Jugoslavije“.

miliona dinara, ali u Upravi je postojalo uverenje da se „rad isplatio, a pogotovo će se isplatiti ako se u dubini nađu bogatije zone“.⁸²

Radove je u početku obavljalo jedanaest, a tokom zime 1948/49. devet rudara. Uprava je težila da im obezbedi što bolje uslove za rad i smeštaj, potrebna tehnička sredstva, toplu odeću i obuću, što bolju ishranu, redovne lekarske preglede i povremeni odmor, u nadi da će se naići na bogatija ležišta rude i pokrenuti proces vađenja i prerade rude. Planirano je da se od proleća 1949. dovede veći broj rudara. Oženjeni radnici su stanovali sa porodicama u obližnjem selu Dobrotiću, a neoženjeni u barakama na samom gradilištu. Planirano je da se pre definitivne ocene isplativosti na nalazištu izvrši mlevenje i flotacija (izdvajanje koncentrata rude) do tada izvađenih količina rude, ili da se zbog male količine rude mlevenje i flotacija izvrše u nekom od rudnika koji već imaju montirane pogone, za šta je trebalo pribaviti saglasnost nadležnih organa, ali i preduzeti mere da se „očuva tajnost“. Bilo je potrebno da se na samom nalazištu montira brojač za registraciju radioaktivnog zračenja, koji je izrađen u radionici Uprave. Tako bi se na licu mesta ispitivali uzorci sa okolnih terena koji bi po svom geološkom sastavu mogli da sadrže uranove rude, kako bi se izbeglo gubljenje vremena i nošenje uzoraka na analizu u laboratorije u Beogradu. Planirano je i da se montira mala pokretna električna centrala za pogon mašina, osvetljenje i druge svrhe.⁸³

U svakom slučaju, Uprava za koordinaciju rada naučnih instituta je planirala da nastavi istraživanja ležišta u okolini Prokuplja. Prema mišljenju Milana Ristića, koji je nekoliko meseci boravio u Dobrotiću, trebalo je površinskim otkrivanjem ili bušenjem detaljno ispitati nekoliko okolnih terena s obzirom na njihov geološki sastav (tzv. „gvozdeni šeširi“ i pegmatitske žice na jugozapadnim padinama planine Vidovače, Suvu dolinu i selo Obrtinci, Lukićev laz, Krivi potok, Musin kladenac, itd.).⁸⁴ Ta istraživanja su ubrzo i sprovedena, ali očekivanja nisu ispunjena. Nisu nađene veće količine urana, vrlo brzo se pokazalo da na ovom terenu nema nikakvih ekonomskih rezervi nuklearnih sirovina i radovi su prekinuti 1952.⁸⁵

⁸² AJ, 836, KMJ-II-6-a/4 (1948), Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949. Do kraja 1948. iskopano je 36,6 tona feldspata (za industriju porculana), 39,5 tona kvarca (za industriju stakla), 0,84 tona berilijuma (za industriju čelika i atomsku fiziku), 0,4 tone liskuna (za elektroindustriju).

⁸³ Isto.

⁸⁴ Isto. Rudnik u Prokuplju, odnosno Dobrotiću, delovao je u okviru Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta i primao je od nje finansijska sredstva za obavljanje redovnih delatnosti, koja često nisu ni opravdavana: od januara do oktobra 1949. uplaćeno je 250.000 dinara, a opravdano samo 150.000 (AJ, 50-113-232, Revizioni nalaz u Upravi za koordinaciju rada naučnih instituta, 12. XII 1949).

⁸⁵ S. Nakićenović, *n. d.*, 71; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 52–53; Д. Никић, „Тajна црног камена“, *Вечерње новости*, 14. III 2006, 31.

U isto vreme, krajem 40-ih godina, sa velikim očekivanjima vršena su istraživanja na jugu Makedonije, oko naselja Staravina kod Bitolja. Uprava za koordinaciju rada naučnih instituta je preko saradnika UDB-e početkom avgusta 1948. od Milana Popovića, predratnog istraživača ruda i trgovca rudnicima i rudarskim terenima, dobila parče pehblende koje je navodno nađeno na terenu bivše opštine Staravinske kod Bitolja. Na tom terenu su još pre rata u potrazi za radijumom pronađeni izvesni primerci pehblende, što je podgrejalo nade da se može naići na ležište urana, kojeg ima dosta upravo u rudama koje sadrže radijum. Pomenuti primerak rude je sadržao čak 60% urana i pokazivao veliku radioaktivnost, „kao uzorci iz najbogatijih svetskih nalazišta urana“, a iskazi Popovića i drugih lica (Milenko Kostić, Bogdanović) umešanih u predratnu „trku za radijumom“ slagali su se da potiče iz okoline Staravine, kao i još nekoliko primeraka „mrkog komada uranove rude“.⁸⁶

Zato su službenici Uprave i UDB-e tokom leta 1948. detaljno ispitali ljude koji su pre rata na tom prostoru tragali za radijumom, pregledali njihove arhive i preduzeli intenzivna istraživanja na terenu, u pratnji Milana Popovića, Kostića i drugih istraživača. Osam ekipa stručnjaka upućenih na teren izvršilo je početna i delimična istraživanja prostranog i teško prohodnog terena između Kajmakčalana, Bitoljskog polja, Kravičkog vrha i Vitolišta. Izjave ispitanih istraživača, međutim, nisu se slagale sa stanjem na terenu i pronađeni su samo tragovi rude mangana i detektovana je vrlo mala ili nikakva radioaktivnost. Uočene su geološke pojave koje ne isključuju, ali i ne dokazuju postojanje urana, a ispitivanje šlihovala (koncentrati teških minerala dobijeni iz rečnog ili potočnog peska ispiranjem) na nekoliko reka i potoka (Kovačica, Žilica, Urup, Bela reka, Konjarka, Skočivir, Budimirci, itd.) nije pokazalo nikakvu ili sasvim malu radioaktivnost koja se jedva primećivala na laboratorijskom brojaču. Ipak, odlučeno je da stručnjaci i tokom 1949. nastave sa detaljnijim ispitivanjima terena osjetljivim aparatima i da se nastavi sa izvlačenjem novih informacija od predratnih istraživača, iako su oni uglavnom bili nepouzdati, nisu se snalazili na terenu i danima su lutali tražeći mesto na kojem su tobože našli „crni kamen“; o Milanu Popoviću je formiran stav da „iako raspolaže sa velikom govorničkošću i priča sasvim ubedljivo, ipak veoma često i spretno laže“.⁸⁷ Intenzivna prospekcija na ovom prostoru je nas-

⁸⁶ AJ, 836, KMJ-II-6-a/4 (1948), Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949; Д. Никић, „Тajна црног камена“, *Вечерње новости*, 14. III 2006, 31. Ristić pominje predratne „amateure – prospektore na razna blaga“, pa i Milana Popovića, navodeći da je on bio u zatvoru i za UDB-u ispisivao imena predratnih tragača i crtao terene na kojima se kretao, ali ne pominje njegovo učešće u ekipama na terenu.

⁸⁷ AJ, 836, KMJ-II-6-a/4 (1948), Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949. Upravu je posebno interesovalo odakle potiče parče pehblende koje je posedovao Milan Popović. Jovo Kapičić, tvrdeći da je njemu lično Boris Kidrič dao zadatak da nađe uran, opisuje kako je UDB-a došla do Popovića i tragala za uranom na

tavljena i narednih godina, ali ipak nisu nađene značajnije pojave uranove rude.⁸⁸

Milan Ristić svedoči o još jednoj potrazi za uranom u južnoj Makedoniji krajem 40-ih godina. Radilo se o masivnom „crnom kamenu“ veličine pesnice, koji su graničari pronašli na Dobrom polju 1949. i poslali u Beograd. Kamen je navodno ispitan u Parizu i utvrđeno je da se radi o radioaktivnom oksidu urana. Na jesen 1949. M. Ristić i Lazar Đorđević su pod pratnjom UDB-e i komandira graničara koji je pronašao kamen obišli teren na Dobrom polju i naišli samo na stene prevučene tankim oksidom mangana, bez tragova radioaktivnosti i urana. Potraga je nastavljena i pridružio joj se i prospektor iz Francuske, ali posle neuspelog pokušaja sa hodžom iz okoline Demir kapije koji je navodno pronašao sličan komad rude i znao gde je „ima u izobilju“ (radilo se o običnom magnetitu) i višednevne prospekcije na planini Kožuf, nije bilo rezultata i akcija je zaustavljena.⁸⁹

Tokom prvih godina potrage za uranom u Jugoslaviji započeta su i istraživanja u istočnoj Srbiji na Staroj planini, oblasti u koju su tokom narednih decenija polagane najveće nade i uložena najveća sredstva u cilju nalaženja i eksploatacije rude urana. Prve ideje o mogućnosti postojanja ležišta urana na Staroj planini iznete su krajem 1947. godine, posle diskusije o orudnjenjima autunita i torita u Bugarskoj vođene između profesora P. Savića, S. Pavlovića, Koste Petkovića i asistenta M. Ristića. Pošto se znalo da su se u to vreme u Buhovu i Strelči kod Sofije vršila intenzivna iskopavanja rude urana koja je potom transportovana u SSSR, izneta je pretpostavka da se geološke formacije sa radioaktivnim rudama nastavljaju na teritoriji Jugoslavije izgrađujući Staru planinu i da postoji velika verovatnoća da se tu može naći uran. Prve radove na Staroj planini započela je ekipa stručnih saradnika, asistenata Univerziteta, mineraloga, geologa, prospektora i ispiraća, pod neizbežnim nadzorom UDB-e, u junu 1949. ispitivanjem šliхова Timoka i njegovih pritoka i te godine je u slivu Repušničke reke nađen prvi radioaktivni primerak, a ubrzo i mesto odakle je dospelo u reku. Od kraja 1949. vršeni su radiometrijska prospekcija, geo-

Kajmakčalanu, i navodi da mu je Popović na kraju priznao da je parče rude „ukrao iz muzeja u Teheranu“ (T. Nikčević, *n. d.*, 164–165).

⁸⁸ O potrazi za uranom u jugoistočnoj Srbiji i Makedoniji videti: Драгомир Бончић, „Истраживање руде урана у јужној и источној Србији и Македонији после Другог светског рата“, *Лесковачки зборник*, LV, Лесковац, 2015, 247–259.

⁸⁹ Д. Никић, „Тајна црног камена“, *Вечерње новости*, 14. III 2006, 31; Исти, „Спор због карте“, *Вечерње новости*, 15. III 2006, 32; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 54–55 (сећање М. Ристића). После 30 година, приликом истраживања око Витолишта на планини Нидже Ристић је дошао до објашњења овог случаја. Закључио је да на том простору има урана на већој дубини, који је вулканском ерупцијом избаčen ближе површини, а током борби на Добром полју у Првом светском рату експлозија гранате је избацила на саму површину комад rude који су 1949. нашли граничари.

fizička ispitivanja, geološko kartiranje, a potom i neposredno istraživanje pronađenih pojava dubinskim bušenjem i rudarskim istražnim radovima. U prvoj fazi radova od 1949. do 1954. izdvojene su pojave na dva izolovana prostora: Aldina reka je ispitivana od 1950. do 1952. kada su radovi obustavljeni jer nisu opravdani nađenom količinom urana i torijuma; lokalitet Mezdreja kod sela Kalne i ceo granitski masiv Janje je detaljno istraživan od 1951. do 1954, kada su zbog niskog sadržaja urana radovi obustavljeni, ali zatim 1956. ponovo pokrenuti.⁹⁰

Uprava je od samog početka u manjem obimu tragala za rudom urana na još nekoliko lokacija. Uključivši pomenute lokacije, samo od juna do decembra 1948. na teren je upućeno 19 stručnih ekipa. Istraživani su prostori Motajice, Busovače, Cera i Bukulje u Srbiji gde su nađeni tragovi berilijuma; Perister, Strumica, Belasica u Makedoniji gde je registrovana radioaktivnost pre svega u šlihovima niza reka i potoka koje je trebalo dalje proučavati. Uprava je imala u vidu istraživanje još niza lokaliteta za koje su prikupljani podaci: Košutnja stopa, Kukavica, Bujanovac, Mačkatica, Železna reka, Stalać i posebno Kopaonik za koji je smatrano da „nije uopšte dovoljno i detaljno istražen, a da mora sadržavati ogromna rudna bogatstva, pa možda i urana“. U obzir su uzimani i rudnici Vareš, Idrija, Trepča, Aljin do i Dudica, u kojima je sovjetska geološka ekipa posle rata konstatovala malenu radioaktivnost i koje je trebalo dalje ispitivati osetljivijim brojačima za registraciju zračenja. Tako je utvrđen niz lokacija kojima je trebalo posvetiti veću pažnju, da bi se vremenom pristupilo planском i sistematskom proučavanju teritorije čitave zemlje.⁹¹

Nedostatak kvalitetne opreme i stručnih kadrova, neiskustvo, neraspologanje znanjima i pouzdanim podacima i žurba u potrazi za nuklearnim sirovinama doveli su na samom početku do brojnih problema, nedostataka i grešaka. Istican je nedostatak obučених stručnjaka i osetljivih instrumenata neophodnih za sprovođenje istraživanja, ukazivano je na veliki prostor i tešku проходnost terena, ali i na nepouzdanost informacija koje su dobijane od predratnih istraživača ruda. Oslonac je bio uglavnom na malobrojnim spoljnim saradnicima geolozima i mineralozima, koji su „razvlačeni na razne strane i razne zadatke“, kojima se nisu mogli detaljno posvetiti.⁹² Na teren je u žurbi odlazio mali broj nepripremljenih ekipa što

⁹⁰ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 51–52, 64–71 (sećanja M. Ristića, Stevana Đurića, Mirka Protića, Radoslava Pantića i Antonija Antonovića); Д. Никић, „Спор због карпе“, *Вечерње новости*, 15. III 2006, 32.

⁹¹ АЈ, 836, КМЈ-II-6-a/4 (1948), Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 52–71 (sećanja M. Ristića, A. Antonovića i drugih); Д. Никић, „Зраци на вагу!“, *Вечерње новости*, 16. III 2006, 31. Izveštaj o radu sovjetske geološke ekipe tokom leta 1947. videti u: АЈ, СК SKJ, 507, Међународна комисија, СССР, IX, 119/V-32, k. 32.

⁹² Stručnjaci su pre svega bili profesori univerziteta, geolozi i mineralozi, studenti geologije, ali i neki od predratnih tragača za radijumom. Članovima ekipe su davani putni

je uticalo na kvalitet njihovog rada. Terenski brojači koji su izrađeni u Upravi bili su nepouzdana i neosetljivi, što je sprečavalo svako solidno istraživanje. Uprava je priznavala da je malo pažnje posvetila ozbiljnim naučnim metodama i da je izgubila mnogo vremena u potragama za ljudima i arhivama i u letimičnim pretraživanjima na terenu, „sve u želji da što pre dođe do uspeha“, odnosno do ležišta urana. Istraživanju se pristupilo nesistematski i neplanski, malobrojni kadar je potpuno angažovan na osnovu često sumnjivih podataka, a ne na osnovu naučnih geoloških saznanja i dokumenata o najpovoljnijim terenima za pojavu ove rude.⁹³

Ipak i na taj način su prikupljani geološki podaci o raznim terenima i dobijena je pregledna slika i metod za dalja istraživanja i proučavanja. Ta istraživanja je trebalo zasnovati na geološko-mineraloškim podacima i mišljenju naučnika i usmeriti na terene koji bi po strukturi najpre mogli da sadrže uranovu rudu (pegmatiti, kiseli graniti, hidrotermalni rastvori). Pojedina područja, kao što je Kopaonik, zahtevala su sistematska istraživanja. Teren je trebalo prelaziti sa više dobro opremljenih ekipa sa brojačima i odvajati svaki uzorak koji pokaže radioaktivnost. Uzorke šlifova i stena uzete sa terena je trebalo ispitati i u laboratoriji da bi se izmerio intenzitet i otkrilo poreklo radioaktivnosti. Na određenim mestima gde je konstatovano zračenje trebalo je bušiti stene u dubinu, a na mestima gde je pronađena uranova ruda dalje ispitivati teren, izvoditi rudarske radove, otvarati rudnike i graditi objekte za eksploataciju rude.⁹⁴

Početakom 50-ih godina došlo je do organizacionih promena u oblasti istraživačkih radova u potrazi za nuklearnim sirovinama. Da bi se izbegle teškoće finansiranja pojedinih radilišta, a i same Uprave, i da bi se omogućilo upravicima radilišta da brže i lakše donose odluke na licu mesta, sredinom 1951. na predlog predsednika Saveta za energetiku i ekstraktivnu industriju Svetozara Vukmanovića od radilišta je osnovano pet samostalnih preduzeća za istraživačke radove saveznog značaja koja su bila pod administrativno-operativnim rukovodstvom Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta, koja je u to vreme pretvorena u Upravu za rudarska istraživanja i rudarske studije. Cilj je bio da se „direktorima preduzeća omogućiti da donose brze odluke u rešavanju problema za izvršenje zadata-

troškovi i dnevnice u različitim iznosima (180–280 dinara), a povremeno su dodeljivane i nagrade. Tako su za naročito zalaganje u radu Uprave 24. juna 1948. nagrade od 10.000 dinara dobili Milan Ristić, asistent, Pavle Savić, Dragoljub Jovanović i Stojan Pavlović, profesori Beogradskog univerziteta. Milan Popović je za učešće na putovanju 4. avgusta 1948. dobio dnevnicu od 220 dinara, a 20. septembra nagradu od 2.000, dok je Milenko Kostić istog dana dobio 4.000 dinara. Asistent Mirko Protić je tokom leta imao šest putovanja, a student geologije Slaviša Gojković je samo tokom avgusta dobio 6.000 dinara za putne troškove. AJ, 50-113-232, Revizioni nalaz, 2. XI 1948.

⁹³ AJ, 836, KMJ-II-6-a/4 (1948), Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949.

⁹⁴ Isto.

ka“. Formirana su sledeća preduzeća: Preduzeće za istraživačke radove br. 1 sa sedištem u Prokuplju; Preduzeće za istraživačke radove br. 2 sa sedištem u Donjem Milanovcu; Preduzeće za istraživačke radove br. 3 sa sedištem u Janji-Kalna (već na jesen Preduzeće br. 2 je zbog malog obima posla pripojeno Preduzeću br. 3); Preduzeće za istraživačke radove br. 4 sa sedištem u Strumici; i Preduzeće za istraživačke radove br. 5 sa sedištem na Suvom Rudištu, Kopaonik. Sva preduzeća su imala za predmet poslovanja isključivo istraživačke radove.⁹⁵

Uprkos nedostacima i teškim uslovima rada, pod rukovodstvom Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta odvijala se intenzivna potraga za rudom urana krajem 40-ih i početkom 50-ih godina i postignuti su izvesni rezultati. U periodu od 1948. do 1955. stvorena je neophodna organizacija, formirano prospekciono, rudarsko-geološko, mineraloško-petrografsko, elektronsko odeljenje, obezbeđene su i opremljene laboratorije. Istovremeno je vršeno školovanje geologa i mineraloga i obuka prospektora, u početku upoznavanje radio-amatera sa znanjima iz geologije, mineralogije, elektronike; stvorene su specijalizovane ekipe za prospekcioni rad na terenu i istražne rudarske radove. Zbog nedostatka aparata prvo se pristupilo izradi domaćih ručno pravljenih brojača, a zatim su nabavljani daleko kvalitetniji Gajger-Milerovi detektori iz inostranstva, prvo francuski brojači „Mesco“ koji su „na 14 metara mogli registrovati 1 milikiri“, a potom kanadski, češki, i američki brojači PR₂ i PR₃ i scintilometar „Halros“. Posle toga su uz pomoć naučnih instituta i industrijskih preduzeća konstruisani i proizvedeni domaći kvalitetni instrumenti za prospekciju radioaktivnih sirovina („Durmitor“, „Kopaonik“, „Lovac“). Izvršena je prospekcija znatnih delova zemlje; vremenom su primenjivane sve savremenije metode prospekcije i otkrivanja radioaktivnosti i ležišta nuklearnih sirovina; na određenim površinama je vršena detaljna radiometrijska prospekcija, geološka kartiranja i geofizička ispitivanja sa rudarskim radovima u cilju utvrđivanja rezervi i kvaliteta rude radi eventualne eksploatacije. Detektovane su brojne pojave urana, započeti rudarski radovi i ispitivanja mogućnosti ekonomske eksploatacije (kod Prokuplja, Aldinca, Brzeća, Vranja, Vitolišta, Kajmakčalana, Strumice, Zletova, Donjeg Milanovca, na Staroj Planini – kod sela Kalne, itd.). Vremenom su na nekim terenima obustavljeni radovi pošto se pokazalo da se na njima ne mogu očekivati veće rezerve rude urana (Prokuplje, Brzeće), dok su na drugima intenzivirani (Stara planina, Strumica, Zletovo, rudnik žive Idrija, itd.). Istovremeno, u okviru postojećih nuklearnih instituta i specijalizovanih tehnoloških laboratorija, vršena je analiza dobijenih uzoraka rude

⁹⁵ AJ, 50-76-164, Savet za energetiku i ekstraktivnu industriju FNRJ – Predsedništvu Vlade FNRJ, br. 3806, 15. V 1951; Isto, Rešenja o osnivanju preduzeća za istraživačke radove, br. 2524, 27. VI 1951; Isto, Savet za energetiku i ekstraktivnu industriju FNRJ – Predsedništvu Vlade FNRJ, br. 8339, 15. X 1951; Isto, Rešenje br. 4896.

i pokrenuta su prva istraživanja na tehnologiji obrade nuklearnih sirovina, pre svega rude urana.⁹⁶

U početnom periodu potraga za nuklearnim sirovinama je potpuno zavisila od opštih koncepcija i politike razvoja u oblasti nuklearnih istraživanja. Uran i torijum su posmatrani kao „strateške sirovine prvog ranga“ i vođeno je računa samo o tom aspektu, dok je ekonomska isplativost istraživanja potpuno zapostavljena. Jedini cilj je bio „imati svoj uran po svaku cenu“.⁹⁷ Treba imati u vidu da se u tom periodu i u većini stranih zemalja vrlo malo znalo o geologiji urana i nuklearnih sirovina, a pored toga ta istraživanja su bila pod velom stroge tajnosti, pa je i korišćenje tuđih iskustava bilo otežano. Dok je u svetu ta konspirativnost vremenom popuštala, u Jugoslaviji je potraga za uranom sve vreme čvrsto držana u tajnosti i pod strogom kontrolom organa državne bezbednosti. UDB-a je bila opšte prisutna u svim segmentima i na svim nivoima ove delatnosti, od učešća u radu rukovodećih organa, preko ispitivanja ljudi i prikupljanja informacija, do učešća u istraživačkim ekipama na terenu, obezbeđenju radova i nabavke instrumenata i informacija iz inostranstva.⁹⁸

Kadrovi su pre zapošljavanja u Upravi za koordinaciju rada naučnih instituta politički proveravani preko UDB-e. Kako u Spomenici Geoinstituta piše saradnik i kasniji direktor Vladimir Sarić: „kadrovi su bili provereni, posebno odabrani, politički podobni. Postojala je zasebna služba obezbeđenja sastavljena od policajaca koja je imala zapaženu ulogu u stvaranju specifičnih odnosa i apsolutne konspiracije“.⁹⁹ I za prospektore je 50-ih godina u Zemunu održan kurs za polaznike koje je UDB-a pažljivo odabrala i proverila. Glavni predavač je bio Milan Ristić, a kako kažu A. Antonović i polaznik Milovan Pešić, sve je funkcionisalo „kao u najsurovije vreme ratne ilegale“, niko nije smeo da zna da se

⁹⁶ S. Nakićenović, *n. d.*, 13–14, 63–80; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 13–14, 34, 45, 50–71 (sećanja M. Ristića, Antonija Antonovića i drugih).

⁹⁷ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 50.

⁹⁸ *Isto*, 43, 45, 50–51; S. Dedijer, *n. d.*, 180. Nabavke opreme iz inostranstva su vršene strogo konspirativno preko UDB-e. U početku je zbog nedostatka znanja i informacija možda bilo i situacija, kao što je ona o kojoj svedoči Jovo Kapičić, a po kojoj je službenik UDB-e Luka Vučinić poslat u Vašington sa 300.000 dolara da nabavi Gajger-Milerov brojač koji nije koštao više od stotinu dolara i vratio se sa „punom torbom Gajgerovih brojača“. Kapičić ne precizira kada se to dešavalo, ali pošto pominje Vladimira Popovića kao ambasadora u Vašingtonu u pitanju je period od 1950. do 1954. U to vreme, međutim, brojači su već proizvođeni u zemlji i nabavljani u Francuskoj, tako da je Kapičićeva priča prilično nepouzdana (T. Nikčević, *n. d.*, 162–165).

⁹⁹ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 26. Sarić svedoči i da su zbog karaktera ustanove i posla koji je bio strogo konspirativan „svi zaposleni u prvo vreme a velika većina i kasnije bili članovi SKJ i njihova obaveza je bila da sprovode partijsku politiku“; „partijska aktivnost je bila prisutna svuda, na svakom mestu, u institutu, na terenu u privatnom životu i ništa se nije moglo dogoditi a da partija ne bude obavještena“ (*Isto*, 31).

tu spremaju budući istraživači „magičnog metala“ u kojima je zemlja oskudevala.¹⁰⁰

Проспектори и геолози нису смели ни члановима породице да говоре куда и зашто иду на терен; после њиховог одласка, долазили су службеници УДБ-е који су детаљно испитивали укућане о saznanjima која су имали. Ни приликом боравака у страним нуклеарним центрима и налазиштима урана сарадници нису смели да показују колико знају. Локално становништво на терену није смело ништа да зна о циљевима проспекције и радова. Било је забранјено поменути рећ уран и радницима и становништву је обично говорено да се тражи руда бакра и злата. Проспектор М. Пешић се присећа: „Екипе су иза леђа пратили и стално осматрали кордони удбаша. Осматрали су сваки наш гест, а посебно је било забранјено да се долази у било какав контакт са мештанима, а нарочито са женама. Ако је неко и долазио, за време пешачења, са било ким од локалног становништва, увеће је, у писаној форми, морао да поднесе Удби извештај ко је особа са којом је разговарао и шта га је питала, а шта је он одговорио“.¹⁰¹

УДБ-а је надзирала рад и чувала тајност, али и бринула о безбедности учесника у потрази за ураном. М. Ристић каже да му је после открића руде урана у Добротичу, председник владе НР Србије Благоје Неšković понудио мајора УДБ-е као телесно обезбеђење и на послу и код куће. Исто тако, учествовала је у организацији радова. Ристић наводи да је на тежак рад у Междреју код Калне „УДБ-а довела копаће из разних казнено-поправних домова“ („ратне заробљенике, четнике, усташе, ибеовце, криминалце“), а Антоније Антонић сведочи да је тај објекат „одмах претворен у један вид логора оградаеног бодљикавом жицом, где су, како се говорило, између осталих радили и осуђеници“. Мирко Протић каже да су и у руднику у Добротичу „затвореници радили по цео дан“. Екипе су поред УДБ-е штитили и припадници редовне милиције. Упркос високом обезбеђењу и конспиративности посла, у време sukoba са Информбиroom повремено је долазило до инцидената на терену у истој Србији и истој Мakedoniji, близу бугарске границе. Како сведоче А. Антонић, С. Ђурић и М. Пешић милиција је више пута препадала чланове екипе на спаванју пошто су их мештани пријављивали сумњајући да су диверзанти који су прешли из Бугарске и сматрајући да су сандуци и инструменти које су носили у ствари радио-станце и експлозив.¹⁰²

По сећањима учесника, у Југославији се крајем 40-их и почетком 50-их година одвијала „уранска грозница“ која је била строго институционализо-

¹⁰⁰ Д. Никић, „Винча без бомбе“, *Вечерње новостии*, 17. III 2006, 31; Исти, „Тајна под крампом“, *Вечерње новостии*, 18. III 2006, 31.

¹⁰¹ Д. Никић, „Тајна под крампом“, *Вечерње новостии*, 18. III 2006, 31.

¹⁰² *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 67–71; Драгољуб Никић, „УДБ-а и шпијуни“, *Вечерње новостии*, 13. III 2006, 31; Исти, „Тајна црног камена“, *Вечерње новостии*, 14. III 2006, 31; Исти, „Спор због карте“, *Вечерње новостии*, 15. III 2006, 32; Исти, „Тајна под крампом“, *Вечерње новостии*, 18. III 2006, 31.

vana i profesionalizovana i pod nadzorom UDB-e. Milan Ristić, jedan od glavnih učesnika posleratne potrage za uranom, svedoči: „I nas je bila zahvatila 'uranska groznica' kao što je zahvatila i sav ostali svet posle Drugog velikog rata. O uranu se šaputalo kao o tajnoj strateškoj sirovini i sve je bilo obavijeno misterijom. Konspiracija je bila neprikosnovena i niko se o nju, kao o najveću državnu tajnu, nije smeo ogrešiti. Udba je sve držala pod svojim okom i nadzorom. Svuda gde se radilo o uranu (teren i instituti), sve je prožimala i sebi podređivala Državna bezbednost. Čak su udbaši bili i po zgradama: strogo su vodili računa ko izlazi i ko ulazi, i o čemu razgovara. U svemu se u to nepoverljivo i nervozno doba videla špijunaža i neprijatelj koji je želeo da otkrije tajne. U Geoinstitut se lako nije moglo ući bez specijalnih propusnica. Udba je vodila i kadrovsku politiku.“ I Antonije Antonović slično svedoči o „uranskoj groznici“ u Jugoslaviji: „O uranu se govorilo i šaputalo kao o strateškom čudu i najvećoj državnoj i naučnoj tajni. Instituti koji su se bilo kako i na bilo koji način bavili pitanjem rudarstva bili su, od državne bezbednosti, pod stalnom prismotrom: praćeni smo, osluškivani i uhođeni, a i mnogo puta proveravani. U našoj svesti strah od 'neprijatelja' i 'špijunaže' bio je stalno prisutan i stalno podstican od onih koji su nad nama bdeli. U prvo vreme o svemu je brigu brinuo Aleksandar Ranković i njegova policijska agentura, a kasnije je sve to prešlo pod vojnu komandu“. Takav odnos prema uranu je počeo da nestaje tek tokom 60-ih godina.¹⁰³

Kao što ističe Ristić, u isto vreme i u svetu je takođe vladala „uranska groznica“, intenzivna potraga za rudom urana kao novim izvorom energije, ali i neophodnom sirovinom za trku u atomskom naoružanju koja se upravo zahuktavala. Međutim, za razliku od organizovane i tajne potrage pod kontrolom UDB-e u Jugoslaviji, u SAD je podsticana masovna, intenzivna potraga u kojoj su slobodno učestvovali pojedinci, koji su mogli samostalno da nabavljaju Gajger-Milerove brojače i drugu opremu i da tražaju za uranom, vođeni visokom cenom koju je nudila centralizovana državna istraživačka agencija. Čak su i popularni časopisi reklamirali učešće u potrazi za uranom i davali savete i uputstva kako da se nađe „magični metal“ i zarade milioni dolara.¹⁰⁴

Zanimljivo je da je i načelnik Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta Slobodan Nakićenović još 1948. predlagao izvesnu liberalizaciju potrage za uranom u Jugoslaviji. Na kraju izveštaja Uprave predložio je da se, zbog nedostatka geologa i nepostojanja potpunih geoloških podataka, zadatak potrage za uranom postavi znatno šire i da se svim ekipama mini-

¹⁰³ Д. Никић, „Удба тајну чува“, *Вечерње новости*, 12. III 2006, 31; Исти, „Зраци на вагу!“, *Вечерње новости*, 16. III 2006, 31; Исти, „Винча без бомбе“, *Вечерње новости*, 17. III 2006, 31.

¹⁰⁴ http://national-radiation-instrument-catalog.com/new_page_14.htm (pristupljeno 2. XI 2015); Д. Никић, „Проба Совјета“, *Вечерње новости*, 11. III 2006, 31.

starstva rudarstva, geoloških uprava, univerziteta i akademija nauka pored primarnih ciljeva, postavi zadatak da uzgredno traže i uranova ležišta. Smatrao je da „pošto se u inostranstvu i zemlji pretpostavlja da mi, izgrađujući bolju budućnost, želimo da ovladamo i atomskom energijom, a za to nam je prema sadašnjem stanju nauke potreban uran, to je jasno da ga tražimo i da bismo to traženje mogli šire postaviti naglašavajući pri tome čak i mogućnost velikih nagrada“. Ipak, naglašavao je da svim učesnicima potrage treba „podvući potrebu tajnosti u slučaju pronalaska“ i da je „u slučaju pronalaska bogatijih uranovih ležišta na ovaj način, potrebno izvršiti naročite radove i pustiti eventualno razne vesti kako bi se pronalazak prikrilo“. U slučaju takvog šireg pristupa istraživanju, zadaci i rad Uprave neće biti „nimalo umanjeni, već, naprotiv, biće zbog konkurencije povećani“. ¹⁰⁵ Nakićenović je imao i predlog za opšte istraživanje rudnog bogatstva zemlje, pa tako i za istraživanje urana, u koje je trebalo masovno uključiti pionire i omladince koji bi skupljali mineraloške uzorke prilikom specijalno organizovanih izleta, putovanja i ekskurzija. Svi bi se pronađeni uzorci skupljali u centrima u školama, gde bi stručnjaci izdvajali interesantne primerke i potom brojačima merili njihovu radioaktivnost. Na taj način bi se đaci obučavali u geologiji i mineralogiji, a bilo je moguće i pronalaženje niza rudnih naslaga, među kojima i urana. ¹⁰⁶ Ovakvi predlozi nisu u potpunosti prihvaćeni i potraga za uranom u Jugoslaviji je sve vreme ostala u rukama posebno određenih državnih organa i pod strogom kontrolom UDB-e. Ipak, prema sećanju Antonija Antonovića, 50-ih godina je i potraga za uranom u Jugoslaviji delimično omasovljena tako što su u tzv. „lovac prospekciju“ uključeni ljudi raznih profesija koji su bili u kontaktu sa terenom (šumari, lovci, seoski učitelji, itd.), za koje je izrađen i poseban prenosni Gajger-Milerov brojač. ¹⁰⁷

Tokom prvih posleratnih godina slobodno tržište urana u svetu nije postojalo, tako da nije ni bilo pokušaja da se do njega dođe kupovinom. ¹⁰⁸ Stoga deluje samo kao zanimljiva epizoda slučaj otpravnik poslova Poslanstva FNRJ u Egiptu, Šahina Šahinpašića, koji je decembra 1947. od nekog Egipćanina iz „Demokratskog pokreta za nacionalno oslobođenje“ sa kojim je održavao vezu, „primio zatvorenu bočicu u kojoj se navodno nalazio uranijum“. Egipćanin je ponudio da Jugoslavija otkupi uranijum za 10.000–15.000 funti, a oni bi tu sumu upotrebili za organizovanje Komunističke partije u Egiptu. Šahinpašić je februara 1948. bočicu doneo u Poslanstvo i izneo ponudu koja je prenetu jugoslovenskim organima, a 26. februara 1948. posle konsultacija sa profesorom Pavlom Savićem dat

¹⁰⁵ АЈ, 836, КМЈ-II-6-a/4 (1948), Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949.

¹⁰⁶ Isto.

¹⁰⁷ Д. Никић, „Удба тајну чува“, *Вечерње новости*, 12. III 2006, 31.

¹⁰⁸ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 43.

je odgovor: „Naša zemlja ima dosta uranijuma i nije joj potreban uvoz istog. Cena od 10–15.000 funti za jednu malu bočicu je previsoka i nerealna. Čuvanje uranijuma u staklenim posudama, kakve su apotekarske bočice je praktično nemoguće. Prof. Saviću uranijum nije potreban“.¹⁰⁹

„Da li su hteli bombu?“

Nameće se pitanje koji su bili razlozi brzog i intenzivnog razvoja naučnih ustanova u oblasti nuklearne fizike, aktivnog angažovanja najviših državnih i privrednih rukovodilaca, formiranja posebnih državnih organa sa specijalnim zadacima u nauci, grozničave potrage za rudom urana, i sve to sa direktnim učešćem i pod strogom kontrolom organa UDB-e, krajem 40-ih godina 20. veka? Da li je u pitanju samo mirnodopska primena nuklearne energije, o kojoj se, inače, tada vrlo malo znalo i u svetu? Da li je u pitanju bio samo razvoj fundamentalnih naučnih istraživanja i ispitivanje strukture materije, teorijsko otkrivanje tajni atoma i atomskog jezgra? Da li bi državni vrh i tajna policija posvetili toliko veliku pažnju fundamentalnim naučnim istraživanjima u oblasti teorijske fizike i atomske fizike?

Kada se govori o razvoju nuklearnih istraživanja posle Drugog svet-skog rata mora se imati u vidu i mogućnost njihove vojne primene, koja je, bar u početku, bila mnogo upečatljivija od fundamentalnih naučnih otkrića i širokih mogućnosti mirnodopske primene neograničenog i jeftinog izvora energije, koje su postepeno otkrivane i dobijale sve veću pažnju i naučnika i javnosti. Glavni razlog za to je bio odjek prvih nuklearnih eksplozija i šok u kojem su čitavo čovečanstvo ostavila razaranja Hirošime i Nagasakija. To su bile prve vidljive posledice višegodišnjih tajnih istraživanja sprovedenih tokom rata i višestruko uvećane slike slutnji i strahovanja koje su pojedini naučnici izražavali posle otkrića fenomena fisije uranovog jezgra uoči Drugog svetskog rata. Svet se suočio sa zastrašujućom razornošću novog oružja čija snaga je ležala u strukturi atoma, od čijih mogućnosti su svi strahovali, ali uprkos tome, mnogi su iz raznih razloga želeli i težili da ovladaju tehnologijom i da ga proizvedu i poseduju.

Kada je u pitanju Jugoslavija, kao što je rečeno, iznenađenje je predstavljala i sama činjenica da se jedna mala, privredno i naučno nerazvijena i u ratu razorena zemlja, bez materijalnih i kadrovskih kapaciteta, upustila u nuklearna naučna istraživanja uopšte, a kamoli u osvajanje složene tehnologije za vojnu primenu nuklearne energije i proizvodnju nuklearnog

¹⁰⁹ AJ, CK SKJ, 507, Kontrolno-statutarna komisija, VII-k. XVII/19, dosije Šahina Šahinpašića. Za Šahinpašića je smatrano da „nije konspirativan“, da je „naivan“, „nedoras-tao“, „plašljiv“, „nebudan“ i da „održava veze sa neproverenim ljudima“. Na kraju je 29. novembra 1948. isključen iz KPJ jer se „izjasnio protiv CK KPJ i usvojio rezoluciju Komin-forma“ (Isto).

oružja. Informacije o proizvodnji nuklearne bombe su tokom posleratnih godina bile strogo čuvana tajna, a takav poduhvat bio je naučno, finansijski tehnički i tehnološki izuzetno složen, težak i zahtevan čak i za veoma razvijene zemlje. I u slučaju osvajanja određenih naučnih i tehnoloških znanja i procesa, postavljali su se problemi nepostojanja sirovina, malog broja stručnih kadrova, malih privrednih i industrijskih potencijala i nedovoljnih finansijskih sredstava za realizaciju tako velikog projekta.

Odluka, međutim, da jedna zemlja započne nuklearni program u vojne svrhe je politička odluka, zavisi od volje političkog rukovodstva i ne mora se nužno zasnivati na realnim naučnim i ekonomskim temeljima i kapacitetima. Kada se to ima u vidu, može se reći da je jugoslovensko rukovodstvo od samog početka moglo imati motiva da pokrene nuklearni vojni program, odnosno da rezultate započetih nuklearnih istraživanja pokuša iskoristiti i u vojne svrhe. Vremenom, razvojem i postizanjem prvih rezultata nuklearnih istraživanja, takva odluka je sve lakše mogla biti doneta, odnosno potvrđena. Kada se posmatraju tri najvažnija motiva koji mogu uticati da država pokuša da proizvede nuklearno oružje, koji se pojavljuju u literaturi, može se zaključiti da je posleratna Jugoslavija mogla imati sva tri. Pre svega, ukoliko se pođe od najrasprostranjenijeg mišljenja da na želju jedne države da pokrene vojni nuklearni program utiču pre svega razlozi nacionalne bezbednosti i uklanjanja spoljne pretnje, jasno je da je Jugoslavija izlaz iz vojno-bezbednosne situacije u kojoj se našla posle sukoba sa Sovjetskim Savezom i zemljama Informbiroa 1948. godine mogla da potraži i u tom efikasnom, ma kako iluzornom i ambicioznom projektu. U vreme kad je napad socijalističkih zemalja Informbiroa izgledao neizbežan, a eventualna pomoć od zapadnih kapitalističkih zemalja neizvesna (pa čak i vojno-politički i ideološki nepoželjna), posedovanje nuklearnog oružja je moglo izgledati kao efikasno rešenje i sigurno sredstvo odvratanja. S druge strane, i na unutrašnjem političkom planu, posedovanje nuklearnog oružja je bio značajan argument za jugoslovensko političko, tj. partijsko rukovodstvo. Utoliko pre što se radilo o jednopartijskom totalitarnom sistemu u kojem je Komunistička partija Jugoslavije držala u rukama sve poluge vlasti, neograničeno raspolagala svim sredstvima sile, kao i privrednim, ekonomskim, naučnim potencijalima i finansijskim sredstvima. Organizovane opozicije nuklearnim namerama i planovima državnog rukovodstva nije moglo biti, kao što ni pojedinačan, ali otvoren otpor malobrojnog naučno-tehničkog osoblja nije bio očekivan, a i ako bi se pojavio mogao je biti vrlo lako nasilnim i drugim metodama sprečen ili prevladan. Da bi učvrstilo i odbranilo takav politički i društveno-ekonomski sistem koji je izgrađivan, jugoslovensko partijsko rukovodstvo je bilo spremno na sve, pa i na ogromne i neizvesne napore u cilju izgradnje nuklearnog oružja. Malobrojni pojedinci koji su bili svesni iluzornosti takvih napora, kao i ekonomskih, naučnih, tehničkih i etičkih

prepreka na tom putu, bar u početku su sasvim sigurno morali da čute. I na kraju, posedovanje nuklearnog oružja se može posmatrati i kao simbol državnog i nacionalnog identiteta, modernosti i međunarodnog prestiža, što je svakako moglo biti i gledište jugoslovenskog partijskog rukovodstva. Njemu je takav simbol bio preko potreban i dragocen, kako na unutrašnjem (učvršćenje državnog i nacionalnog identiteta i sprovođenje politike bratstva i jedinstva različitih republika i naroda, od kojih su neki u proteklom ratu bili duboko sukobljeni), tako i na spoljnopolitičkom planu (međunarodno priznanje i emancipacija države, rukovodstva i državnog uređenja, koji su se našli izolovani u međunarodnim odnosima i osim neprijatelja na kapitalističkom zapadu, od 1948. dobili ogorčene neprijatelje i na socijalističkom istoku).¹¹⁰

Kada se, dakle, radi o tome da li je jugoslovensko rukovodstvo *htelo* da posle rata započne vojnu nuklearnu avanturu, može se zaključiti da je postojalo više motiva da to i učini, bez obzira da li je to po naučnim, ekonomskim i drugim kapacitetima *moglo* da učini.¹¹¹ Da li je tako i bilo? Kada su u pitanju početne godine, kraj 40-ih i početak 50-ih, odgovor nude malobrojni arhivski izvori i nekoliko sećanja učesnika događaja. Obim arhivske građe je ograničen tajnošću i poverljivošću (kao i u svim ostalim zemljama), kojom je ovaj ne baš sasvim definisan i konzistentan projekat bio obavijen, kao i nesačuvanošću, nekompletnošću i nedostupnošću pojedinih arhivskih fondova. Ovde treba istaći pre svega nedostupnost dokumentacije savezne Uprave državne bezbednosti, organa koji je prema tragovima u drugim fondovima imao ključnu ulogu u pokretanju i razvoju jugoslovenskog nuklearnog programa od kraja 40-ih godina.¹¹²

Od savremenika i učesnika prvih koraka u istraživanju nuklearne energije u Jugoslaviji samo su Stevan Dedijer i Jovo Kapičić decidirano

¹¹⁰ O motivima koji mogu podstaći neku zemlju da pokrene vojni nuklearni program videti: Scott Sagan, „Why Do States Build Nuclear Weapons?“, *International Security*, 21, 3, Winter, 1996/97, pp. 54–86; Jacques E. C. Hymans, *The Psychology of Nuclear Proliferation: Identity, Emotions, and Foreign Policy*, Cambridge University Press, 2006.

¹¹¹ O razlici između težnje jedne države, odnosno političkog rukovodstva, da proizvede nuklearno oružje i sposobnosti da to učini, sa detaljnom analizom zašto su pojedine države svoje nuklearne planove mogle i uspele da realizuju, a neke nisu, sa osvrtom i na sam jugoslovenski slučaj videti: Jacques E. C. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions: Scientists, Politicians, and Proliferation*, Cambridge University Press, 2012.

¹¹² Treba imati u vidu da se radi o vremenu kada je KPJ imala potpunu vlast u zemlji koju je sprovodila centralistički i direktivno, preko državnih, partijskih organa i masovnih organizacija i personalne i realne unije između Partije i države, kada su još uvek po inerciji opstajale ilegalne metode partijskog rada iz ranijih godina, kada su mnoge važne odluke donošene izvan institucija sistema, u neformalnim situacijama i grupama, pre svega u okviru Politbiroa, odnosno najužeg rukovodstva okupljenog oko neprikosnovenog vođe Josipa Broza Tita. U to vreme o ključnim državnim odlukama nije raspravljano i o njima često nisu ostavljani pisani tragovi. Videti: Branko Petranović, *Istorija Jugoslavije 1918–1988*, knj. 3, Socijalistička Jugoslavija 1945–1988, Beograd: Rad, 1988, 29–66.

potvrdili da je već krajem 40-ih i početkom 50-ih godina postojala težnja jugoslovenskog rukovodstva da napravi nuklearnu bombu, da su u tom cilju preduzimani izvesni naponi u kojima su i oni sami imali određenu ulogu. Prvo je Stevan Dedijer u belešci načinjenoj u Kaliforniji 1969. godine, unetoj u autobiografiju koja je objavljena na engleskom (2010) i hrvatskom jeziku (2011), tvrdio da je krajem 1949. odnosno početkom 1950. kao pouzdan partijski kadar i predratni student teorijske fizike doveden iz Njujorka u Institut u Vinči da pomogne u naporima da se napravi atomska bomba i da nadzire rad Pavla Savića na tom problemu. Prema njegovom svedočenju, Milovan Đilas i Edvard Kardelj su tokom boravka u Njujorku i borbe da Jugoslavija uđe u Savet bezbednosti OUN septembra 1949, zatražili od njega da se vrati u zemlju. Po povratku u Beograd januara 1950. Kardelj mu je direktno rekao: „Moramo imati nuklearnu bombu. Moramo je napraviti čak i ako ćemo za to godinama izdvajati pola nacionalnog dohotka“. Potom je dodao da im je „Pavle Savić obećao da će napraviti bombu“ i to na nekom „novom principu“. Kardelj je, međutim, smatrao da se sa Savićem „dešavalo nešto čudnovato“ i rekao Dedijeru: „Tvoj je posao Stevo da nam pomogneš da dobijemo tu bombu, da otkriješ što Savić radi, zašto odgađa. Moramo imati bombu. Pođi u Vinču, radi tamo, razjasni stvari.“ Dedijer je prihvatio partijski zadatak, otišao u Vinču i „uključio se u Titov pokušaj da napravi nuklearnu bombu“.¹¹³

Dedijer kaže da je u početku ozbiljno shvatio zadatak verujući da postoji „elementaran industrijski potencijal za izgradnju reaktora“ i da „Savić i partijski čelnici realno procenjuju što je potrebno“, međutim, već posle nekoliko meseci, „stekao je realnu predodžbu o situaciji“ i shvatio da nije bio u pravu. Osim uključivanja u naučni rad, detaljnog praćenja organizacionog, kadrovske, partijskog i međuljudskog stanja i problema i revnosne kontrole rada Pavla Savića, zaključio je da se u Institutu ne radi ništa što bi vodilo ostvarenju primarnog zadatka, da ni u jednom od instituta u zemlji niko ne radi na nuklearnom programu i ne preduzima ništa na izgradnji nuklearnog reaktora, odnosno uranske peći. Avgusta 1950. izveštaj o tome je usmeno i pismeno dostavio CK KPJ. Pri tome je posebno oštar bio prema Saviću, nipodaštavajući njegov naučni renome, kritikujući rukovođenje ustanovom, pa čak dovodeći u pitanje i njegova osnovna znanja o nuklearnoj fizici i reaktorima. Dedijer navodi da su on i Jovo Kapičić preneli Saviću direktivu drugova iz CK da napiše „kratki izveštaj kako bismo mogli da napravimo nuklearne reaktore i nuklearno oružje u Jugoslaviji“ i da mu je Savić posle dva dana dao dopis na tri strane u kojem je predlagao „nemoguću ideju o reaktoru koji bi se sastojao od mješavine praha urana i grafita“ i tvrdio da za godinu dana pošto dobije uran i grafit

¹¹³ S. Dedijer, *n. d.*, 173–177. Ovaj iskaz je prenet u: B. Ајдачић, *н. г.*, 185; William Potter, Djuro Miljanic, and Ivo Slaus, „Tito's Nuclear Legacy“, *Bulletin of the Atomic Scientists*, 56, 2, 2000, 63–65.

može da napravi reaktor. Dedijera je zapanjilo „elementarno Savićevo neznanje u odnosu na karakteristike postojećih reaktora“, smatrao je da je bio potpuno neupućen u tu temu i nije pročitao ni osnovnu literaturu, a predlog je nazvao „teškom budalaštinom“.¹¹⁴

Drugi funkcioner koji je javno i direktno progovorio o naporima Jugoslavije da napravi atomsku bombu, razlozima za to i prvim koracima na tom planu bio je general Jovo Kapičić koji je u intervjuu 2010. dosta neprecizno govorio o formiranju „Atomske komisije“ posle sukoba sa SSSR-om u kojoj su, po njemu, bili Aleksandar Ranković, Boris Kidrič, Svetozar Vukmanović Tempo, Pavle Savić i Dragiša Ivanović, sa ciljem da se „napravi institut“ i „iz inostranstva dovedu stručni ljudi, inženjeri“. Za rad Komisije su „odobrena velika novčana sredstva i pružena bezrezervna pomoć“, cela stvar je držana u tajnosti, „UDB-a se starala da takva informacija ne procuri u javnost“, a on je bio zadužen za bezbednost. Kapičić tvrdi da je Ranković na jednom od sastanaka Komisije saopštio ideju da Jugoslavija napravi atomsku bombu. Obrazloženje se ticalo bezbednosti zemlje: „Ako su atomsku bombu imali Rusi i Amerikanci, morala ju je imati i Jugoslavija! Znete, malo ko će se usuditi da napadne onoga ko ima atomsko naoružanje. Atomska bomba jeste zlo ali državi daje sigurnost“, tumačio je kasnije Kapičić.¹¹⁵

Sam Pavle Savić, pokretač i ključni učesnik jugoslovenskog nuklearnog projekta, sve vreme je decidirano poricao da se u Jugoslaviji radilo na izgradnji oružja, da bi tek u poslednjem sećanju 1993. priznao da su na njega vršeni pritisci kojima je uspešno odolevao. Savić navodi da mu je „sve bilo jasno“ „kada je na Kardeljev predlog institut nazvan Institut za nuklearne nauke „Boris Kidrič“ (dakle, tek 1953!). Njegovo mišljenje je bilo „da Institut i reaktor treba da služe za obuku kadrova, da bi smo mogli da se ravnopravno nosimo s ostalim svetom, ali u fundamentalnim nuklearnim naukama“. Postojalo je, međutim, „zakulisno mišljenje da se gradi nuklearna bomba“, što ipak od njega „javno nisu tražili“. Savić je do

¹¹⁴ S. Dedijer, *n. d.*, 178–185; ARS, Osebni fond Edvard Kardelj, 1277, k. 88, dosije 7/I-7, Stevan Dedijer – CK KPJ, 3. avgust 1950. Sličan kratak i „naivan“ izveštaj o pravljenju reaktora od „sprašene smeše grafita i uranijum-dioksida“ pominje Milorad Ristić, opravdavajući Savića da je „to bilo u ranoj fazi kad ni on o tome ništa nije znao, niti iko drugi, a on je ipak imao neku predstavu u glavi“. (M. Ristić, „Karijera jednog inženjera“, 155).

¹¹⁵ T. Nikčević, *n. d.*, 161–162. Kapičić ne precizira kada je formirana „Atomska komisija“, ali njegov iskaz upućuje na sam početak programa. Ličnosti koje navodi upućuju na Komisiju za pomoć u naučnim istraživanjima iz 1952, s tim da su tada već postojali instituti i uveliko se radilo na programu. Član ove komisije nije bio Dragiša Ivanović (1914–2001), elektro-mašinski inženjer, član KPJ od 1941, učesnik NOB, narodni heroj, profesor ETF, a kasnije i rektor Beogradskog univerziteta, član CK SKS, jedan od najistaknutijih komunista i marksista među univerzitetkim profesorima (*Српски биографски речник*, том 4, Нови Сад: Матица српска, 2009, 52–53; Драгомир Бонцић, *Универзитет у социјализму. Високо школство у Србији 1950–1960*, Београд: ИСИ, 2010, 351).

kraja tvrdio da i „da je znao da napravi bombu, ne bi je pravio, jer od nje vajde nema“. On navodi i da je svojim đacima crtao šemu od čega se bomba sastoji, a da je Stevan Dedijer, koga je Đilas poslao u Vinču da ga kontroliše, ukrao tu šemu sa stola u Savićevom stanu, i posle pokušavao da ga ucenjuje kako je pravio projekat za atomsku bombu.¹¹⁶

Savićevu „šemu bombe“ pominje i Ivan Supek napominjući da ju je video njegov asistent Gajo Alaga služeći vojni rok u Institutu u Vinči početkom 50-ih godina. Supek je 1971. pisao da je kod njega u Zagreb došao Dragiša Ivanović (ne navodi kada) sa namerom da doktorira i da mu je tada uzgred saopštio „da će akademik Pavle Savić u Vinči načiniti atomsku bombu, a on treba da pomogne Paji koji je genijalan, ali ne zna teoriju“. Ivanović mu više nije dolazio, ali navodno mu je „istu alarmantnu vijest donio i slavni Ružička koji je bio konsterniran onim što je u Beogradu o Paji Saviću čuo“. Dalje, Supek navodi da mu je kasnije preko CK KPH i CK KPJ došao zahtev da sa svojom teorijskom grupom pređe u Vinču na rad. Po njemu, neki kadrovi iz Hrvatske su već bili otišli u Vinču ili „Direkciju za nuklearne sirovine u Beogradu“ (verovatno misli na Upravu za koordinaciju rada naučnih instituta), a „regrutiranje su obavljali partijski komiteti i UDB-a, što je rezultiralo povjerljivim političkim sastavom, ali niskim stručnim nivoom“. Sada je trebalo angažovati „spremnije kadrove“, kao što su Supek i Drago Grdenić, što je izbegnuto osnivanjem Instituta u Zagrebu maja 1950. koji je trebalo da se bavi teorijskim i fundamentalnim istraživanjima, a ne nuklearnom energijom. Institut se u tom pravcu i razvijao, uz velike sukobe oko raspodele sredstava i usmerenja sa državnim rukovodstvom i institutima u Vinči i Ljubljani koji su bili zaokupljeni nuklearnom energijom kao i uz velike pritiske, pre svega, Svetozara Vukmanovića, S. Dedijera i P. Savića. Ipak, Supek priznaje da u tom periodu na sastancima kojima je prisustvovao „nikad nije bio podastrt neki projekt atomske bombe“, mada se o tom „šušalo po Beogradu“; i ako je „postojao takav projekt, mora da je bio držan u punoj tajnosti, izvan oficijelnih građanskih foruma“. Za produkciju bombi trebalo je ostvariti tehnologiju proizvodnje plutonijuma i metalnog urana, a koliko je njemu bilo poznato „ništa ozbiljnije nije na tome bilo tada urađeno“, ali ipak, ostajao je sumnjičav Supek, „jedino se moglo predmnijevati da Vinča i Direkcija za uranske sirovine kroči u tom pravcu, pod osobitom paskom UDBe“. „Tada, u panici pred Staljinovim upadom, mogle su se rađati svakojake fantazmagorije, no nikakvi veći zahvati nisu, koliko znam, bili poduzeti“, zaključuje Supek.¹¹⁷

Supek je od druge polovine 60-ih godina u više navrata bez ikakvih dokaza u novinskim tekstovima i literarnim delima iznosio svoje „sumnje“

¹¹⁶ *Казивања Павла Савића о периоду 1944–1960. године*, 20. Nije jasno da li je „šema atomske bombe“ u stvari izveštaj koji pominje Dedijer.

¹¹⁷ Ivan Supek, „Svjedočanstvo o jugoslovenskoj A-bombi, 1, Pod paskom UDB-e“, *Hrvatsko sveučilište, Zagreb*, br. 4, 8. IV 1971, 16.

i „slutnje“ da je Jugoslavija težila da napravi atomsku bombu, vezujući ih pre svega za Vinču, Pavla Savića, UDB-u i Aleksandra Rankovića.¹¹⁸ Njegovi stavovi su izazvali 1971. polemiku i niz tekstova u nedeljniku *NIN* o postojanju jugoslovenskog nuklearnog programa u kojima je novinar Stane Stanić prikupio i sučelio stavove svih viđenijih aktera posleratnih nuklearnih istraživanja. Dok je većina svedoka negirala svaku pomisao na pravljenje bombe (među njima i Pavle Savić, koji je tada tvrdio i da pomenu ta „šema atomske bombe“ nije njegova), Supek je ostao pri svom stavu da je u Vinči „pod paskom UDB-e“ pravljen bomba, a Dedijer je i tada tvrdio da je bomba pravljen, ali da su u tome učestvovali i on i Savić, pa i sam Supek. Anton Peterlin, direktor Instituta u Ljubljani, tada već u SAD, tvrdio je da mu Boris Kidrič prilikom osnivanja Instituta 1949. nije pominjao bombu, ali da se „o atomskoj bombi moralo u nas razmišljati još od 1945“ i da je Vinča iz tog razloga i nastala, što je dovodio u direktnu vezu sa učešćem Pavla Savića u otkriću fisije. Ni on nije imao konkretne podatke, ali je zaključio „da Savić razmišlja o prikupljanju goriva za atomsku bombu“ iz zahteva na sastanku 1952. godine u Ljubljani da Vinča dobije grafitni reaktor, „koji su tada u SAD upotrebljavani za proizvodnju plutonijuma“.¹¹⁹

Dostupni arhivski izvori potvrđuju neke od ovih pretpostavki, sumnji i slutnji, ali daju i podatke o prelomnom periodu, nedoumicama, sukobima i razmimoilaženjima oko usmerenja i glavnog zadatka Instituta u Vinči i čitavog jugoslovenskog nuklearnog programa početkom 50-ih godina. Dolazak Stevana Dedijera u Vinču u leto 1950. sa partijskim zadatkom da se uključi u ostvarivanje glavnog zadatka Vinče i da kontroliše rad Pavla Savića bio je izgleda ključan za dalji razvoj ove ustanove. U izveštaju CK KPJ od 3. avgusta 1950. Dedijer je, osim brojnih nedostataka u radu i lošeg stanja u Institutu, primetio i da se ništa ne radi na postizanju glavnog cilja naučnog rada koji je Institutu postavljen u toj „odlučujućoj tački razvitka“, odnosno na izradi uranske peći (nuklearnog reaktora). Naprotiv, taj cilj rada je „dosledno prikrivan od kolektiva“ i „izigravan“, a glavnu ulogu u tome je imao Pavle Savić. Savić je navodno Dedijeru prvo

¹¹⁸ I. Supek, „Druga revolucija“, I, *Encyclopedia Moderna*, Zagreb, br. 2, 1967, 80–101, II, br. 3–4, 1967, 84–107; I. Supek, „Svjedočanstvo o jugoslovenskoj A-bombi, 1, Pod paskom UDB-e“, *Hrvatsko sveučilište*, Zagreb, br. 4, 8. IV 1971, 16; I. Supek, „Svjedočanstvo o jugoslovenskoj A-bombi, 2, Neprijatelj države“, *Hrvatsko sveučilište*, br. 5, 15. IV 1971, 16; I. Supek, „Svjedočanstvo o jugoslovenskoj A-bombi, 3, Šutnja“, *Hrvatsko sveučilište*, br. 6, 22. IV 1971, 16; Dušan Željeznov, „Intervju sa I. Supekom“, *Delo*, Ljubljana, IV, 1971; I. Supek, *Tragom duha kroz divljinu*, 181–187.

¹¹⁹ Стане Станич, „Наша А-бомба или машта“, *НИН*, Београд, бр. 1069, 4. VII 1971, 22–23; С. Станич, „Шта је истина о нашој А-бомби“, *НИН*, бр. 1070, 11. VII 1971, 15–18; С. Станич, „Истина атомског рашомона“, *НИН*, бр. 1071, 18. VII 1971, 16–19. Pošto se rasprava ne tiče samo početnih godina već celog perioda do kraja 60-ih, o njoj će biti reči kasnije u posebnom poglavlju.

otvoreno rekao da „nije cilj instituta razvitak naučnog rada u vezi sa atomskom energijom i izgradnjom uranske peći, već da je cilj opšti naučni razvitak“, a da je kasnije promenio stav i rekao da je „izgradnja uranske peći programatska tačka u radu instituta“. I druge Savićeve izjave o tom pitanju su bile protivrečne (od stava da u Institutu nema nikog sa kim bi pričao o izgradnji uranske peći, do tvrdnje da bi takvu peć mogao lako da izgradi dovođenjem 50 studenata). Dediđer je u leto 1950. smatrao da je njemu samom potrebno nekoliko meseci naučnog razvoja da bi mogao „direktno doprineti izvršenju zadatka“.¹²⁰

I Savićeve beleške u dnevniku rada Instituta potvrđuju, pored ostalih problema, izbijanje u prvi plan diskusija i kolebanja oko glavnog zadatka i usmerenja Instituta u leto 1950. Savić iznosi stav Slobodana Nakićenovića s početka godine da on predlaže izgradnju generatora „jer želi da izbegne po svaku cenu uransku peć“, a u belešci od 15. jula 1950. direktno piše: „Krajnji cilj, praktični, cele obuke u Vinči je izrada uranske peći u pogonske svrhe. U tom cilju se upravlja sva obuka u Institutu. Uransku peć nećemo graditi u Vinči, jer ceo ovaj posao treba i instalaciono i organizaciono odvojiti od Instituta.“¹²¹ Ali, već 23. i 29. avgusta 1950. u razgovoru sa Valenom Savić kaže da „smo se složili da je perspektivni zadatak naš izgradnja uranske peći“, te u skladu s tim treba davati sve zadatke, formirati kadar i strukturu laboratorija. Savić je priznao da „Institut ima naučno-istraživački karakter, ali i određeni zadatak“, što je značilo da ne treba ograničavati invenciju i inicijativu, ali „to mora ići kanalisano osnovnim smernicama daljeg razvitka prema zadatku koji smo postavili“.¹²²

Međutim, posle diskusija, sastanaka Naučnog saveta i formulisanja plana i programa rada u narednoj godini tokom jeseni 1950, pokazalo se da je Savićev stav sasvim drugačiji. On u novembru 1950. piše da je povodom programa za 1951. izbilo načelno razmimoilaženje o nameni Instituta i njegovim zadacima između njega i Valena s jedne, i Nakićenovića, Dediđera i Silve Hrasta, s druge strane. Koren neslaganja, po njemu, bio je u odnosu prema izgradnji uranske peći. Nakićenović je gledao da „sa uranskom peći napravi posao koji bi mu osigurao egzistenciju i tu se njegov interes za fiziku završavao“. Pošto je Savić rekao da uranska peć „nije sprdnja i da bi takav posao morao da se odrazi na sledećem petogodišnjem državnom planu“, Nakićenović i Kapičić su od njega tražili da sastavi predračun izrade uranske peći i da ga pošalje Aleksandru Rankoviću. Na sednici Naučnog saveta Savić je braneći predlog programa Instituta otvoreno istakao da „ne smatra da je cilj postojanja Instituta izrada uranske peći, već razvijanje nuklearne fizike i spremanje kadrova u toj oblasti“ i „da je

¹²⁰ ARS, 1277, k. 88, dosije 7/I-7, Stevan Dediđer – CK KPJ, 3. avgust 1950.

¹²¹ ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 15–16.

¹²² Isto, 22–25.

uranska peć instrument i da se ne grade instituti za izradu instrumenata već obrnuto“.¹²³

Beleška u dnevniku sa sastanka 15. decembra 1950. nudi precizne odgovore koji su „dublji razlozi“ stajali iza razmimoilaženja o ciljevima i zadacima i kako je razrešeno kolebanje oko usmerenja Instituta u Vinči. Kako „s mukom“ piše Savić tri sata posle razgovora koji je bio „jedan od najzubudljivijih, koje sam uopšte vodio s nekim, a sigurno i najsudbonosniji, kako po mene lično, tako i po dalji razvoj Instituta“, u razgovoru su na Đilasov poziv, učestvovali on, Dedijer, Nakićenović, Ranković i sam Đilas. Glavna tema je bila diskusija na Naučnom savetu o „svrsi Instituta“ koju je pokrenuo Dedijer povodom Savićevog predloga programa i plana rada u Institutu za 1951. i to po tačkama: svrha instituta, metode rada, uranska peć i odnos prema drugim ustanovama. Na početku je Savić u „ledenoj atmosferi“ ukratko rekapitulirao rad Instituta od dolaska Dedijera i Nakićenovića i podneo materijal sa poslednje sednice Naučnog saveta. Potom je Dedijer, uz kritiku stanja u Institutu, načina rukovođenja i međuljudskih odnosa, rekao da „Paja sad vrda“, „ne interesuje ga ko će se sve koristiti rezultatima naše rada“, žali se da „drugovi iz rukovodstva (CK) nemaju u njega poverenja“ i misli da su Dedijer i Nakićenović „poslati kao komesari“. Nakićenović je potvrdio stav o nepoverenju, smatrajući da su upravo sredstva koja se odvajaju izraz poverenja, i dodao da Savić još nije izradio elaborat o uranskoj peći po zahtevu CK koji su mu preneli on i Kapičić. Savić je uzvratio da izdvojena sredstva ne shvata kao izraz poverenja jer ih i drugi instituti dobijaju, izneo da je sada delimično rastećen opštih poslova, naveo rezultate naučnog rada pod svojim rukovodstvom na uranu i radioaktivnosti, pročitao program Instituta i istakao da, osim što odlazi na časove i sednice u Beograd, provodi „dan i noć u Vinči“ i živi potpuno izolovano i posvećeno Institutu. Potom je izneo da razlozi sumnje u poverenje rukovodstva leže i u činjenici da su Nakićenović i Kapičić određeni da mu „postavljaju zadatke i daju meritoran sud“ po tako krupnoj i ozbiljnoj stvari kao što je uranska peć, umesto da mu rukovodnici direktno kažu šta žele. Na kraju je i završio direktno: „Mene lično, da budem jasan i otvoren, uranska peć ne interesuje kao naučni problem. To su drugi već napravili i tu nema problema. Mene drugi, suštinskiji problemi već godinama muče“.¹²⁴

¹²³ ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 28. Silvo Hrast, Slovenac rođen 1921. u Trstu. Završio je srednju elektrotehničku školu u Ljubljani, član SKOJ-a od 1940. i učesnik NOB od 1941. Posle rata je bio direktor „Elektrotehne“ u Ljubljani, član Kontrolne komisije NR Slovenije, pomoćnik direktora Instituta za elektrovezu i Instituta za nuklearna istraživanja u Vinči, a od 1953. generalni direktor fabrike „Iskra“ u Kranju. Prema belešci S. Ribnikara u prepisu Dnevnika u Vinči je bio „siva emincija“ (*Ko je ko u Jugoslaviji*, 245–246).

¹²⁴ ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 29–31.

Tada je počela „oštrija nota u razgovoru“. Reč je uzeo Đilas i odmah rekao Saviću da nema poverenje u njega od kako se njegov način života navodno izmenio: u početku je bio „pun radosti da gradimo Institut“ i dobio je podršku rukovodstva da radi ono što je korisno i za šta ima sposobnosti, ali potom je „počeo da ne radi“, da se po celu noć druži za glumcima i „badavadžijama“ u Klubu književnika i da se „upliće u klikašenje i spletke“. Optužio ga je da je sam hteo da radi sve poslove, za razliku od Peterlina u Ljubljani koji se bavio naukom, a ne građevinskim i drugim poslovima, i da nije tražio pomoć i zamenu (ovde je Savić rekao da to nije tačno i da je molio Rankovića da mu odredi zamenika – Voju Radića, Pavla Jakšića i druge). Đilas je onda otvoreno izneo mišljenje „da je cilj Instituta uranska peć i atomska bomba, a da je izgradnja kadra ljudi za to – sekundarna. Ja sam za reč Lenjina: među vukovima ja urličem. Dok smo okruženi vucima treba se braniti i imati najmoćnija oružja“. Zatim je optužio Savića da se „uparložio i demoralisao“ i da je „u nauci zaostao i da treba da uči“. Posle Savićeve upadice da „svaki zaostaje u poslu koji ne radi“, predložio je da ga „puste da radi čistu nauku, a da neko drugi preuzme rad na atomskoj bombi“. Nije se složio sa njim da Nakićenović „nema prava da ti daje direktive“ i poručio mu da „svaki građanin ove zemlje ima prava i dužnost da od tebe traži atomsku bombu“. Ovo je praktično jedini dokument u kojem visoki partijski i državni rukovodilac izričito postavlja kao zadatak izgradnju atomske bombe! Savić je kao glavni uzrok nepoverenja izneo upravo „mnogo posrednika“ i upitao je Đilasa da li mu je neko od njih osim informacija o njegovom ličnom životu preneo i njegove rezultate rada. U razgovor se umešao i Ranković koji je odlučio da od sada „nema Kapičić sa Institutom nikakve veze“ i poručio da se za obezbeđenje u Institutu obrate miliciji „kad Paji smetaju komesari, UDB-a i slično“. Istakao je da postoji „Pajino nepoverenje u nas“ (Savić je ovo negirao), da se kod njega „u svim razgovorima do sada osećalo neko unutrašnje opiranje, neki skepticizam koji proističe iz neverovanja u nas, u naše sopstvene snage“ i da je „uvek izlazio sa nekim ciframa da pokaže našu nemoć“ (naveo je poređenje teškoća za izradu Van de Grafovog generatora sa izradom 30 lokomotiva, a Kidrič je mislio 10). Savić je u poslednjem delu razgovora ipak prihvatio Đilasov stav da je cilj Instituta „atomska energija u primeni i bomba“ i da to postavlja kao jasan zadatak izradu uranske peći. Istakao je, međutim, „bez lažne skromnosti“ da jedino on može da izgradi uransku peć (delimično i Valen), i prihvatio je da to učini za tri godine, ali ukoliko bude radio samo taj posao. Zato je tražio da ga razreše brojnih obaveza u Institutu, računajući i rukovođenje studentskim diplomskim radovima, jer je bio umoran i prezauzet. Ranković je predložio da se nađe zamena za vođenje Instituta (a da to ne bude Valen pošto je stranac), a Saviću je priznao da je „bio i inicijator i lično je njegova zasluga najveća za podizanje

tog velikog preduzeća“. Savić je na kraju preuzeo obavezu da izradi elaborat o uranskoj peći.¹²⁵

I pored svih razlika u svedočenjima i nepreciznosti može se zaključiti da je 1950. godina bila ključna za razvoj jugoslovenskog programa. Tada je na videlo izašlo „zakulisno mišljenje da se gradi nuklearna bomba“ čiji nosioci su izgleda bili Aleksandar Ranković, Edvard Kardelj i Milovan Đilas, koji su upravo te godine u Vinču poslali Slobodana Nakićenovića, a potom i Stevana Dedijera da kontroliše Savića i da pomogne u izgradnji „Titove atomske bombe“. Iz oskudnih izvora se može videti da je partijsko rukovodstvo doista želelo bombu, a da je Savić „vrdao“, smatrajući „da Institut i reaktor treba da služe za obuku kadrova, da bi smo mogli da se ravnopravno nosimo s ostalim svetom, ali u fundamentalnim nuklearnim naukama“. ¹²⁶ Osim u izvorima iz 1950. to Savićevo „vrdanje“ se može videti na samom početku, u izveštaju Uprave za koordinaciju rada naučnih instituta za 1948. U izveštaju Nakićenović kaže kako Uprava pokušava da pomogne u izgradnji Instituta, ali Savić tu pomoć ocenjuje „nepotrebno i izlišno“ i smatra da je „institut u Vinči samo školska ustanova za izgradnju kadra i da se tu ne namerava izgrađivati nikakav krupniji objekat iz oblasti atomske energije, izuzevši čisto školske objekte“, što je zalaganjem Uprave trebalo izmeniti.¹²⁷ Izgleda da je Savić zaista od početka dajući ideju i postavljajući temelje Instituta težio pre svega razvoju fundamentalnih nuklearnih istraživanja. Ipak, prihvatao je razne kompromise i pothranjivao ambicije rukovodilaca, poznavajući njih i njihova očekiva-

¹²⁵ ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 32–34. Slobodan Ribnikar u biografiji Pavla Savića 1999. navodi deo iz dnevnika, pokazujući da državno rukovodstvo nije iniciralo i obilato finansiralo Institut samo radi „čiste nauke“ već da je htelo „bombu da bi pariralo Sovjetima, i to što pre!“ Zaključuje da je Savić dobro znao da jedan put do bombe vodi preko proizvodnje plutonijuma u nuklearnom reaktoru, ali da se „očigledno malo zalagao za to“, težeći razvoju „čiste nauke“. Ribnikar navodi i da je pomenuti elaborat napravljen, ali ga je malo ko video. Pitanje je da li se radi o elaboratu kojem se Dedijer podsmeva ili nekom drugom dokumentu, pri čemu ničeg sličnog nema u dostupnoj arhivskoj građi (С. Рибникар, *Павле Савић (1909–1994)*, 425). Dnevnik koji je Savić nekoliko nedelja pred smrt dao bivšem studentu Ribnikaru i njegov sadržaj pominje i M. Mladenović 2002. u: В. Ајдачић, *н. г.*, 195–196. Ostaje i pitanje zašto Savić nikada nije govorio o dnevniku i sastanku od 15. decembra, koji posle tog sastanka više nije ni vođen.

¹²⁶ *Казивања Павла Савића о њериоу 1944–1960. године*, 20; S. Dedijer, *n. d.*, 176–178. Dedijerova uloga je Saviću bila odmah jasna jer u belešci u dnevniku od 15. jula 1950. kaže da je pre dva meseca došao iz Amerike i stupio kod nas Steva Dedijer, stari poznanik i drug iz detinjstva, koji je ostao „naivan i detinjasto čedan kao u ranoj mladosti“, zasipa ga predlozima u kojima ima puno korisnih sugestija, „ali nisam načisto gde prestaje inicijativa, a gde počinje 'zadatak'“. (ASANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dnevnik Instituta, 17). Treba pomenuti da u biografiji Slobodana Nakićenovića u spomenici Geoinstituta, uz informaciju da je bio direktor Instituta u Vinči, stoji i da je „istovremeno odgovoran za vojni nuklearni program“ (*Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 325).

¹²⁷ АЈ, 836, КМЈ-II-6-a/4, Izveštaj o radu Uprave (za naučno istraživački rad) za 1948. i zadacima za 1949.

nja i ne želeći da izgubi podršku i izvore finansiranja. Čini se da nije želeo, a pitanje je i da li je u datom momentu znao i mogao, da iskreno služi njihovim nuklearnim ambicijama. S druge strane, uprkos „vrdanju“ i oklevanju, partijsko rukovodstvo je nemajući alternativu bilo prinuđeno da se oslanja na njega i njegovo znanje, koje je za njih bilo neupitno i koje su sasvim sigurno i prilično preuveličavali.

Savić se, međutim, ubrzo otvoreno suprotstavio ambicijama rukovodstva ukazujući na nemogućnost ispunjavanja njihovih atomskih nada. Ovaj put, uz njega je uprkos sukobima bio i Stevan Dedijer, kod koga je popustio početni entuzijazam, pred saznanjima o stvarnim naučnim i privrednim potencijalima zemlje. Radi se o dopisu „O dva bitna uslova za razvitak atomske energije kod nas“ koji su Pavle Savić, Robert Valen i Stevan Dedijer u ime Instituta nuklearnih nauka sastavili 25. maja 1953. i dostavili „Kabinetu Maršala i drugovima Kardelju, Rankoviću, Đilasu i Vukmanoviću“. Već u prvoj rečenici otvoreno je rečeno: „aktivnost na atomskoj energiji kod nas počela je sa ciljem: proizvodnje atomskog oružja i korišćenja atomske energije za privredne svrhe“. Ova aktivnost, kako je istaknuto, započela je bez svake prethodne temeljite analize i sada je stečena jasnija slika šta je potrebno za ostvarenje ciljeva i kakve su realne jugoslovenske mogućnosti. Ta „jasnija slika“ mora postati osnovna koncepcija političkog i ekonomskog državnog rukovodstva po pitanju nuklearnih istraživanja. Potom je u dva dela data detaljna i kritička analiza stanja u nuklearnim istraživanjima.¹²⁸

Na početku prvog dela pod naslovom „Atomska bomba“ stajalo je: „Pitanje proizvodnje atomske bombe nije stvar nekog naučnog instituta, niti problem leži u pronalasku ili otkriću neke nepoznate substance, već je to isključivo stvar raspoloživih količina urana i veličine i stepena razvitka industrije, poglavito bazične. Samo zemlja koja se u pogledu kapaciteta i kvaliteta industrije, naučnog kadra i zaliha urana nalazi između Francuske i Engleske, može da misli na proizvodnju atomskog oružja. U Evropi, tek će Francuska biti u stanju da to učini za ne manje od 10 godina“.¹²⁹ Zaključeno je da po tada poznatim naučnim procesima, „kad investiramo na atomsku energiju, to činimo samo radi razvitka atomske energije u privredne i naučne svrhe“. Do tog veoma važnog političko-ekonomskog zaključka, kako je istaknuto, došla je grupa rukovodećih kadrova u Vinči, bez učešća političko-ekonomskih rukovodilaca zemlje. Ukazivano je, međutim, da je u Vinči uvek nedostajao niz elemenata potrebnih za određivanje realne bilo dugoročne bilo kratkoročne politike na tom području. U toj fazi kada „treba odlučiti o generalnoj liniji po pitanju atomske energije, to jest da li je ona za nas samo od naučnog interesa ili taj rad treba da je

¹²⁸ AJ, fond 837, Kabinet Predsednika Republike (KPR), II-6-a, 25. maj 1953.

¹²⁹ Isto. Autori teksta su po pitanju Francuske pogrešili za tri godine: prema njihovim procenama Francuska bi došla do nuklearnog oružja 1963, a ona je to učinila 1960.

investicija za budućnost“, kako je smatrano, neophodno je da bar jedan ili nekoliko rukovodećih državnika steknu minimalno tehničko znanje potrebno za određivanje kako unutrašnje tako i spoljne politike po pitanjima atomske energije. Kako je ukazivalo postojeće iskustvo to je bio prirodan put, kojim su išle sve ostale zemlje. Rukovodstvo Vinče je izrazilo spremnost da u svako doba omogući „da se sa što manje napora steknu takva elementarna znanja“. Ovo je bilo direktno ukazivanje na nestručnost i slaba znanja političkih i privrednih rukovodilaca o pitanjima razvoja nuklearne energije, ali i na prepreke koje su zbog tajnosti i konspiracije postavljane stručnjacima i onemogućavale ih da steknu bolji uvid u stvarno stanje i mogućnosti zemlje, čemu je u dopisu posvećena i posebna celina. U napomeni je na ovom mestu stajalo da „mi nemamo u zemlji tri instituta za atomsku energiju, već svega jedan, dok druga dva, i to Institut „Ruđer Bošković“ u Zagrebu u celini, a Institut „Jožef Stefan“ u Ljubljani nešto manje, po svom programu su univerzitetski instituti za razvijanje fizike i hemije na najširem frontu i kao takve ih treba pomagati svestrano“. To se potpuno jasno videlo iz naučnih programa dotičnih instituta iznetih na međuinstitutskom sastanku od 7. maja. Usput je napomenuto da su pojedini projekti iz atomske energije u naučnom programu Instituta u Ljubljani bili u dubokom neskladu sa aktuelnim potrebama i mogućnostima na području atomske energije i pokazivali apstraktan teorijski karakter rada na ovom polju u Institutu u Ljubljani.¹³⁰

Prema završnom pasusu ovog dela „sadašnja orijentacija u radu“ je bila: „Orijentišemo se na izgradnju jednog reaktora, koji treba da bude instrumenat za naučna i tehnička istraživanja neophodna za razvoj atomske energije uopšte, ukoliko u zemlji postoje uslovi za ovo. Ukoliko ovih uslova nema, onda građenje reaktora ne dolazi u obzir i mi se orijentišemo na pripremu minimalnog kadra sposobnog za eksploataciju uređaja za atomsku energiju, ukoliko u budućnosti međunarodna razmena omogući da dođemo do takvih uređaja. U slučaju realizacije reaktora naš Institut bi davao naučnu koncepciju i osnovne tehničke parametre, a naše rudarstvo, industrija i spoljna trgovina imali bi da reše svakako oko 95% svih materijalnih potreba“.¹³¹

Druga celina dopisa rukovodilaca Vinče državnim zvaničnicima nosila je naziv „Uran“. U njoj je stajalo: „Prva i jedina sirovina za ma kakav rad na području atomske energije ili atomske bombe je prirodni uran. On je pored toga osnovno sredstvo za međunarodnu trgovinu na ovom području. Koliko nam je poznato iz neoficijelnih informacija, na prospekciји uranovih ruda kod nas radi se već četiri godine i utrošeno je blizu milijarde dinara. Međutim, na stalno jednoglasno insistiranje nauč-

¹³⁰ Isto.

¹³¹ Isto.

nika iz svih Instituta na međuinstitutskom sastanku 7. maja, saopšteno je da dosad poznata ukupna količina urana u zemlji iznosi svega od 0,8 do 1 tone, a 'da postoje izgledi za više'. Od ove količine maksimum se može izvaditi 0,5 tone.“ Dalje je zaključivano: „Kada se ima u vidu da je za proizvodnju atomskog oružja potrebna godišnja produkcija urana od 1.000 tona, a da je za jedan jedini eksperimentalni reaktor, kakav bi mi želeli da gradimo potrebno najmanje šest tona metalnog urana, jasno proističe da zbog pitanja urana stojimo u potpunoj neizvesnosti u pogledu naše aktuelne politike atomske energije.“¹³²

Rukovodioci Vinče su osim ovih realističkih opaski imali i neke opštije zamerke o pitanju organizacije odnosno „konspiracije“ istraživanja. „Čitavo pitanje kako organizacije same prospekcije urana u našoj zemlji, tako i metoda, nalazišta, vrste rude, itd. potpuno je zakonspirisano od naučnog rukovodstva Instituta u Vinči i drugih instituta“, a autori dopisa nisu imali „nikakvo opravdanje za takvu politiku konspiracije, koja se beskrajno oštrije postavlja nego i u jednoj zemlji, izuzev sovjetskog bloka“. Oni ističu da su za to tražili obrazloženje, ali nikada ga nisu dobili. Smatrali su „da ovakva politika nanosi ozbiljne štete i sprečava razvitak našeg rada“, o čemu su naveli i nekoliko ilustracija. Za prvi reaktor je bilo potrebno 10 tona teške vode u iznosu od 2,5 do 3 miliona dolara, koja se mogla u toku idućih nekoliko godina kupiti isključivo u Norveškoj pod uslovima da se odmah podnese prijava i sklope ugovori. Pošto je zbog konspiracije situacija sa uranom bila potpuno nepoznata niko nije bio u stanju da sa odgovornošću dâ konkretan predlog Vladi po ovom pitanju, što je moglo da ima teške posledice i da „rok za nabavku teške vode otegne na neodređeno vreme.“ Potom, na inicijativu Instituta u Vinči (iako van njegovog programa) osnovana je Tehnološka laboratorija i razrađen metod vađenja urana iz veoma siromašne rude iz Idrije (što je iz takve rude, sa nepoznatim uspehom rađeno samo u Švedskoj). U tu svrhu, za jedan poluindustrijski uređaj je trebalo investirati u Nemačkoj 100.000 dolara. Usled politike konspiracije, Vinča je istovetan uređaj kao i Francuska atomska komisija morala da poruči pod izgovorom da je potreban za vađenje mangana. To je otežavalo dobijanje pomoći nemačke firme i rešavanje vrlo teškog tehnološkog procesa. Nepoznavanje zaliha i drugih mogućnosti nalaženja urana činilo je i ovu investiciju problematičnom, pa je Institut sa velikom teškoćom primao na sebe odgovornost, jer ga je jedna jedina tona urana mogla koštati 100.000 dolara. U zemlji mora imati znatno više urana, kako je procenjivano, i da bi se to što brže utvrdilo bilo je „neophodno i imperativno ukinuti potpuno nerazumljivu politiku konspiracije“. Savić, Dedijer i Valen su ukazivali da je politika konspiracije dovela dotle „da naši nuklearni naučnici koji najviše znaju o radioaktivnim rudama, o organizaciji

¹³² Isto.

prospekcije urana, o metodama, o instrumentima, o obuci kadrova, ne učestvuju i nemaju pojma o tome radu kod nas“ i skretali su pažnju „da čak i Amerika ne konspirira organizaciju metoda prospekcije, kao i nalazišta urana“. Istaknuti naučnici nisu bili u mogućnosti da daju svoje stručno mišljenje da li je u skladu sa njihovim i svetskim iskustvom celishodno forsirati izvesna nalazišta, a druga zanemarivati, i obratno. Nezvanično je bilo poznato da su uložena velika sredstva u nalazišta urana u granitu i „odgovorni faktori za prospekciju urana i njegovu eksploataciju su odbijali zbog konspiracije da diskutuju o tome, ignorisali su sva upozorenja profesora Savića, mišljenja stranih stručnjaka i citate iz literature, prema kojima niko u svetu ne pokušava da eksploatira ovakva nalazišta, iako veliki broj zemalja imaju nalazišta sa ovakvim procentom urana.“¹³³

Na kraju je naveden i primer „pozitivnog efekta dekonspiracije“. Naime, problem analize, to jest utvrđivanja koliko procenata urana ima u nekoj rudi, predstavljao je teškoću već tri godine. Pored ostalih važnijih razloga, smatrano je da je uzrok tog neuspeha ležao i u konspiraciji, jer su na tome desetine ljudi radile na nekoliko strana, ali konspiracijom izolovano jedan od drugoga. Čim je, na insistiranje naučnih instituta, omogućena zajednička razmena iskustava, pitanje analize bilo je za mesec dana u osnovi rešeno. Iz pozitivnih rezultata postignutih razbijanjem konspiracije na tom problemu nisu, međutim, izvučeni zaključci što je pokazivala nezvanična informacija koju je rukovodstvo Instituta dobilo, a koju zbog konspiracije nije moglo da proveri, da su u Crnoj Gori otkrivene pojave radioaktivnih škrljaca i da se na analizi i poluindustrijskom dobijanju urana iz tih škrljaca radi u laboratorijama Uprave za rudarska istraživanja. To je značilo da se konspirativno od Vinče radi na potpuno istom problemu kao u Vinči. Ovakvo dupliranje radova kao i čitav konspirativan način rada onemogućavali su svaku procenu da li i koliko postignuti rezultati odgovaraju utrošenim sredstvima za poslednje četiri godine. Na kraju su Savić, Valen i Dedijer poslali poruku državnom rukovodstvu: „Na osnovu ovoga predlažemo da se, za sada bar za ograničeni broj naučnika iz našeg Instituta, izvrši totalna dekonspiracija o organizaciji, metodama, rezultatima i investicijama na području prospekcije urana, u cilju poboljšanja brzine i kvaliteta ovog rada, koji je *conditio sine qua non* za dalji rad na području atomske energije kod nas“.¹³⁴

Ovaj dokument daje preciznu i konciznu sliku ciljeva, stanja i problema početnih nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji, krajem 40-ih i počet-

¹³³ Isto.

¹³⁴ Isto. Ovaj dokument Dedijer pogrešno pominje kao „članak“ o jugoslovenskom razvoju nuklearne energije koji je 1952. napisao sa Savićem i Valenom i u kojem oštro kritikuje birokratiju i konspiraciju koje su omele kupovinu teške vode od Norveške (S. Dedijer, *n. d.*, 187). Dokument je citiran i u: W. Potter, Dj. Miljanic, and I. Slaus, *op. cit.*, 65.

kom 50-ih godina. U njemu su precizno izneta dva cilja tih istraživanja: proizvodnja atomskog oružja i korišćenje atomske energije za privredne svrhe. Istovremeno, direktno je iskazana skepsa prema mogućnosti proizvodnje atomskog oružja u Jugoslaviji i izneti su argumenti za takav stav (male količine urana u zemlji i nedovoljna snaga privrede), ali ipak nije zatražen potpun prekid rada, već dalje usmeravanje na bazična istraživanja, razvoj tehničkih mogućnosti, podizanje kadrova i pripremu privrede i industrije za dalji napredak u oblasti korišćenja atomske energije u privredne svrhe. Otvoreno je iznet i veliki problem nepostojanja dovoljnih količina urana, prema dotadašnjim rezultatima prospekcije, ali je začuđujuće otvoreno i direktno ukazano i na problem „konspiracije“ kao prepreku u razvoju naučno-istraživačkog rada u oblasti nuklearne energije i čak zahtevano da se takva praksa promeni. Rukovodioci Vinče su se obratili samom državnom vrhu i direktno saopštili realno stanje i probleme nuklearnih istraživanja, izneli prvi kritički osvrt, verovatno narušili njihova očekivanja, ali i dali konkretne primedbe na način i metode razvoja nuklearnih nauka. Ovo je bio prvi slučaj, koji se ponavljao i narednih godina, da se naučnici osvrću na nuklearni program i upozoravaju državno rukovodstvo na to koje su mogućnosti i ograničenja tog programa, posebno na vojnom polju. Nažalost, nemamo nikakav direktan odgovor rukovodilaca kojima je dopis bio upućen, ali svojevrsan odgovor su dali događaji koji su sledili u naredne dve godine, kako na opštoj partijskoj političkoj sceni, tako i u sferi razvoja nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji i u samom Institutu u Vinči.

Posle Đilasovog pada januara 1954, Stevan Dedijer, koji je i objavljivao u Đilasovoj *Novoj misli* i čiji brat je otvoreno podržao Đilasa, napušta Vinču, prelazi u Institut „Ruđer Bošković“ u Zagrebu, a potom odlazi u emigraciju.¹³⁵ Iste godine i Rober Valen je napustio Vinču i Jugoslaviju i vratio se u Francusku gde je nastavio da se bavi naukom.¹³⁶ Od potpisnika dopisa iz maja 1953. u Vinči je ostao samo Savić, a na čelo Instituta je bez naučnih kvalifikacija i po političkoj dužnosti došao Vojko Pavičić. S druge strane, od državnih rukovodilaca kojima je dopis bio upućen, Milovan

¹³⁵ S. Dedijer se bavio prevodjenjem i proučavanjem razvoja nauke i inovacija i posle više bezuspešnih pokušaja, na intervenciju Nilsa Bora i Torstena Gustafsona 1961. dobio pasoš, napustio Jugoslaviju i otišao u Kopenhagen, a posle 1962. prešao na Univerzitet u Lundu gde se bavio izučavanjem razvoja naučnih istraživanja posebno zemalja Trećeg sveta. (S. Dedijer, *n. d.*, 186–192, itd.; J. E. C. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 189–190; Idem, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation“, 94–95). Videti i: Stevan Dedijer, „O starom i novom u našem naučnom životu“, *Nova misao*, br. 1, 1953, 1–21; Pavle Savić, „Povodom članka „O starom i novom u našem naučnom životu“, *Nova misao*, br. 2, 1953, 245–248.

¹³⁶ J. E. C. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 189; Idem, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation“, 94; С. Коички, „Робер Жане Вален (1912–1994)“, 643–644.

Dilas je bio zbačen sa vlasti, dok su E. Kardelj, A. Ranković i S. Vukmanović ostali i nastavili da oblikuju i razvijaju nuklearnu politiku zemlje.

Tokom 1954, na temelju ranije saradnje i uprkos neuspešnom pokušaju nabavke 10 tona teške vode i reaktora iz Norveške, nastavljena je sve bliža saradnja sa naučnicima iz ove zemlje. Prvi naučnici iz Vinče su se usavršavali na istraživačkom reaktoru u Kjeleru u Norveškoj u oblasti reaktorske fizike i postizali zapažene istraživačke rezultate. Jedan od njih, Dragoslav Popović je tokom boravka objavio rad o preseku fisije uranovog izotopa ²³⁵U i time izazvao malu međunarodnu senzaciju, pošto se radilo o strogo čuvanoj tajni u proizvodnji nuklearnog oružja.¹³⁷ Saradnja sa Norveškom je naročito razvijena u oblasti hemijskog izdvajanja plutonijuma iz isluženog goriva, a prema nekim podacima, neko od specijalizanata je mogao iz Kjelera da prošvercuje i izvesnu količinu obogaćenog uranijuma.¹³⁸ Još početkom 1954. američki vojni ataše u Atini nije imao sumnji u pogledu cilja nuklearne politike i tekućih nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji. Prema njegovom izveštaju od 23. januara 1954, „Jugosloveni su započeli program proizvodnje atomskog oružja“.¹³⁹

O nastavljenim naporima na nuklearnim istraživanjima pod državnim kontrolom i usmerenjem svedoči i sastanak Komisije za pomoć u naučnim istraživanjima od 19. jula 1954. u Beogradu. Sednici su prisustvovali Svetozar Vukmanović Tempo, Pavle Savić, Anton Peterlin, Ivan Supek, Slobodan Nakićenović, Vojko Pavičić, Miladin Radulović, Marko Čančarević i Milan Osredkar. Na dnevnom redu je bio pre svega pregled rada tokom prvog polugodišta 1954. i okvirni program rada za 1955, kao i još neka pitanja.¹⁴⁰ Na početku je vođena diskusija o izveštajima o radu instituta. Izveštaj Instituta u Vinči nije bio gotov pošto je još uvek vršena reorganizacija i preuzimanje dužnosti od novog rukovodstva. Za sve institute poseban problem je predstavljao nedostatak deviza. Direktor Instituta u Ljubljani je saopštio da je betatron montiran i da je Van de Graf u upotrebi. Postavljeno je pitanje kada se mogu očekivati rezultati poluindustrijskog rada na teškoj vodi i vođena je diskusija koji su reaktori bolji, sa grafitom ili teškom vodom, koja je nastavljena i kasnije. Izneto je mišljenje da

¹³⁷ J. E. C. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 188; Idem, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation“, 93.

¹³⁸ W. Potter, Dj. Miljanic, and I. Slaus, *op. cit.*, 65–66.

¹³⁹ Citirano prema: W. Potter, Dj. Miljanic, and I. Slaus, *op. cit.*, 65–66; Andrew Koch, „Yugoslavia's Nuclear Legacy: Should We Worry?“, *Nonproliferation Review*, Spring/Summer 1997, 123–124.

¹⁴⁰ AJ, KPR, II-6-a, Komisija za pomoć u naučnim istraživanjima – drugu Joži Vilfanu, Generalnom sekretaru Predsednika Republike, pov. br. 36, 2. septembar 1954, Zaključci i Promemoria sa VII sastanka Komisije, 19. VII 1954. Sekretar Komisije Nakićenović je napomenuo da dostavlja Kabinetu Predsednika zaključke sa sednice koji „daju izvesnu sliku o tome gde se danas nalazimo u istraživanjima na području nuklearnih nauka i atomske energije“, smatrajući da će tu „za druga Maršala biti nekih interesantnih podataka“. Posebno je skrenuo pažnju na stanje istraga na uranu, tešku vodu i zaključak.

se Institut u Ljubljani „vidljivo usmerava ka nuklearnim naukama, ali da je još opterećen nasleđem iz drugih oblasti i da je program preširok“. U dužoj diskusiji o pravcu razvitka Instituta u Zagrebu date su primedbe da „program prelazi obim nuklearnih nauka, da treba otpočeti sa sužavanjem i produbljivanjem problematike i prekinuti sa širim podizanjem nauke“. Supek je smatrao „da stvari idu u dobrom smeru“, ali da se o normalnom radu Instituta ne može govoriti dok se iz inostranstva ne vrati niz saradnika koji će „biti glavna snaga na području nuklearnih nauka“. Potvrđeno je da će Komisija finansirati samo radove koji spadaju u oblast nuklearnih nauka i da na sednicama treba raspravljati samo o tim pitanjima, a da se za druge naučne probleme moraju naći sredstva od drugih ustanova.¹⁴¹

Miladin Radulović je u ime Zavoda za geološka i rudarsko-tehnološka istraživanja dao izveštaj o stanju potrage za uranom, saopštivši da je „prospekcija dala dosta dobre rezultate“ i da je postojalo 9 nalazišta. Po proračunatim rezervama moglo se obezbediti oko 150 tona rude urana i pretpostavljalo se da je efekat iskorišćavanja 60–70%, što bi dalo 90 tona metala urana. Nastavljena je prospekcija i proračun rezervi. Zavod je obećao Komisiji da će prvih 7–8 tona metalnog urana dati u roku 3–5 godina, a da će u narednom periodu moći proizvoditi svake godine novih 8–10 tona ukoliko se stanje rezervi ne promeni nabolje. Proizvodnja se može povećati tek podizanjem industrijskih postrojenja kojih još nije bilo. Postavljano je pitanje da li će za 3–5 godina biti proizvedena teška voda i da li se u suprotnom može preći na izgradnju reaktora sa grafitom.¹⁴² Po predloženim planovima za 1955. godinu, bez potrage za uranom, Vinča je tražila 288 miliona dinara, koliko je i prihvaćeno, Zagreb 347 miliona, a prihvaćeno 260, Ljubljana 120 miliona, a prihvaćeno 116 i za istraživanje u Idriji je traženo 580 miliona, a ukupno je prihvaćeno za „ostalo“ 280 miliona. Od toga je odobreno deviznih dinara za Vinču 80 miliona, za Zagreb 60, za Ljubljanu 31 i za „ostalo“ 30 miliona. Ukupno je prihvaćeno 944 miliona a od toga 201 miliona deviznih dinara i te sume je trebalo tražiti od saveznih organa za planiranje, a na jesen je trebalo definitivno raspodeliti sredstva po detaljnim obrazloženjima planova. Prilikom pretresa plana Instituta u Zagrebu odlučeno je da Komisija ne treba da finansira laboratorije A i B i slične koje ne rade na nuklearnom programu, a Ivan Supek je o tom pitanju izdvojio svoje suprotno mišljenje.¹⁴³

Na kraju je, osim pitanja konvencije o CERN-u (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire), raspravljano o nekoliko ostalih pitanja i dogovoreno je da se tokom oktobra u Zagrebu održi novi sastanak o pita-

¹⁴¹ AJ, KPR, II-6-a, Zaključci i Promemoria sa VI sastanka Komisije, 19. VII 1954.

¹⁴² Isto.

¹⁴³ AJ, KPR, II-6-a, Zaključci i Promemoria sa VI sastanka Komisije, 19. VII 1954. Supek je u više navrata kasnije isticao nezadovoljstvo zbog ovog odbijanja, ali se nije odri-cao položaja i sredstava koja su iz saveznih izvora davana za Institut u Zagrebu.

nju atomske energije, uranu, teškoj vodi, grafitu, reaktorima, akceleratorima, itd. Predviđeno je da se problem električne energije za proizvodnju teške vode reši korišćenjem energije iz budućeg elektroenergetskog sistema u okolini Nikšića, što je Institut u Ljubljani trebalo da unese u elaborate i proračune. Tehnološki i laboratorijski rad sa rudama je trebalo da obavlja sva tri instituta. Rad na grafitu je trebalo da se odvija u Zagrebu i to u manjem obimu dok se ne ukaže potreba za obimnijim radovima. Planirano je da se razgovara sa Vladimirom Bakarićem o odvajanju Instituta „Ruđer Bošković“ od Akademije. U zaključku je konstatovano da je „učinjena znatan korak napred i da se može smelije raditi u Institutima i Zavodu“. Očekivani su rezultati poluindustrijskog rada na proizvodnji urana i teške vode iz kojih bi se uvidele mogućnosti prelaska na industrijski rad. Izgradnja novog naučnog kadra za nuklearne nauke u zemlji i inostranstvu daje prve rezultate što se moglo videti i iz objavljenih naučnih radova. Istaknuta je i namera da se uređaji koji su izgrađivani u pojedinim institutima međusobno dopunjuju. Glavni zadaci u programima su se ticali nuklearne nauke i priprema za atomsku energiju i to je trebalo u prvom redu i finansirati. Sa ekonomske strane trebalo se u većoj meri orijentisati na domaće izvore, ali i na devize kada je to potrebno. Trebalo je da se u budućem radu instituti sve više osamostaljuju, a Komisija da postavlja zadatke i opštu liniju rada i razvitka, daje finansijska sredstva za realizaciju programa i vrši nadzor nad utroškom svojih sredstava.¹⁴⁴

Ovi zadaci i smernice su opstali i kasnije, ali u novim uslovima i okvirima. Jugoslovenska nuklearna politika je od naredne, 1955. godine još više intenzivirana, ali dobila je i nove organizacione forme, metode, ciljeve i zadatke koji su trajali narednu deceniju i po. Ciljevi su bili usmereni kako na polje privredne i mirnodopske primene nuklearne energije, tako i na i dalje skriveno, konspirisano, pod strogom kontrolom države i UDB-e, polje eventualne proizvodnje atomskog oružja.

¹⁴⁴ AJ, KPR, II-6-a, Zaključci i Promemoria sa VI sastanka Komisije, 19. VII 1954.

Druga glava

POLET I PAD 1955–1971

SAVEZNA KOMISIJA ZA NUKLEARNU ENERGIJU

Osnivanje, struktura i rad

Posle prvih deset godina postojanja jugoslovenske države, višegodišnjih pionirskih napora u istraživanju oblasti nuklearne fizike i nuklearne energije, lutanja u definisanju ciljeva i usklađivanju želja i mogućnosti i prvih rezultata na tom polju izraženih u osnivanju instituta, stvaranju kadrova, nabavci i proizvodnji instrumenata i uređaja, potrazi za sirovinama i naučnih eksperimenata i radova – sredinom 50-ih godina nuklearna istraživanja u mirnodopske svrhe u Jugoslaviji dobila su nove institucionalne okvire i doživela značajan napredak.

Savezno izvršno veće (SIV) je 19. marta 1955. osnovalo **Saveznu komisiju za nuklearnu energiju (SKNE)** koja je imala zadatak da pomaže, koordinira i usmerava razvitak nuklearnih nauka i rukovodi celokupnim radom u praktičnoj primeni nauke na tom području. Komisija je određivala smernice za usklađivanje delatnosti u pojedinim oblastima državne uprave, privrede i naučno-istraživačkog rada sa potrebama razvijanja i korišćenja nuklearne energije u proizvodne svrhe. Prema uredbi o osnivanju, donosila je plan rada na razvijanju nuklearne energije i preduzimala mere za njegovo izvršenje; utvrđivala potrebe u vezi sa razvitkom i korišćenjem nuklearne energije prilikom sastavljanja predloga saveznog društvenog plana i budžeta i podnosila predloge o tome SIV-u; i utvrđivala predlog predračuna svojih prihoda i rashoda. U okviru plana rada na razvijanju nuklearne energije Komisija je mogla saglasno smernicama SIV-a da preduzima potrebne mere u oblasti privrede i drugim oblastima, a u okviru njenog rada ulazilo je održavanje i razvijanje veza sa odgovarajućim organizacijama i ustanovama u inostranstvu. Prema uredbi o osnivanju SKNE je imala predsednika, jednog ili dva potpredsednika, sekretara i članove koje je imenovao SIV iz svojih redova, od drugih društveno-političkih radnika i stručnjaka iz oblasti nuklearne energije. Imala je i predsedništvo koje su sačinjavali predsednik, potpredsednici, sekretar i članovi koje je određivao SIV i koje se staralo o izvršenju odluka i vršilo druge poslove koje Komisija odredi. Sama Komisija je kasnije donosila bliže propise o svojoj organizaciji i radu. Osnivanjem SKNE prestala je sa radom Komisija za pomoć u naučnim istraživanjima.¹

¹ Arhiv Jugoslavije (AJ), fond Savezna komisija za nuklearnu energiju (SKNE), 177-14-40, Uredba o osnivanju SKNE, 19. III 1955; „Uredba o osnivanju Savezne komisije za nuklearnu energiju“, *Službeni list FNRJ*, br. 13, 23. III 1955, 167; *Борба*, бр. 78, 3. IV 1955, 1; Slobodan Nakićenović, *Nuklearna energija u Jugoslaviji*, Beograd: SKNE, 1961, 105–108, 139; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, Beograd: Институт за нуклеарне нау-

Rešenjem o imenovanju SKNE od 23. marta 1955. za prvog predsednika Komisije je postavljen Aleksandar Ranković, potpredsednik SIV-a i državni sekretar za unutrašnju politiku, za potpredsednike Svetozar Vukmanović Tempo i Pavle Savić, a za sekretara Slobodan Nakićenović. Članovi predsedništva bili su i general Ivan Gošnjak, državni sekretar za poslove narodne odbrane, Milentije Popović, član SIV-a, predsednik Odbora za narodnu privredu Saveznog veća Narodne skupštine i predsednik Saveznog komiteta za naučni rad, Veljko Zeković, sekretar SIV-a. Članovi su bili Drago Grdenić, član naučnog veća Instituta „Ruđer Bošković“, Mirjan Gruden, profesor Univerziteta u Ljubljani, Čedo Milićević, direktor hidroelektrane „Jablanica“ na Neretvi, Vojko Pavičić, direktor Instituta „Boris Kidrič“, Anton Peterlin, akademik, direktor Instituta „Jožef Stefan“, Miladin Radulović, direktor Direkcije za nuklearne sirovine, Milorad Ristić, iz Instituta „Boris Kidrič“ i Ivan Supek, profesor Univerziteta i predsednik naučnog veća Instituta „Ruđer Bošković“.²

SKNE je održala prvu sednicu 6. aprila 1955. od 9.00 do 13.45 u Institutu u Vinči. Bili su prisutni svi članovi, a radom je rukovodio predsednik Aleksandar Ranković. Obiman dnevni red je obuhvatao: pregled stanja u oblastima naučno-istraživačkog rada i nuklearnih sirovina u momentu osnivanja Komisije (izveštaj o naučno-istraživačkom radu podneo je Pavle Savić, a o nuklearnim sirovinama Miladin Radulović); predlog organizacione strukture SKNE koji je podneo sekretar Slobodan Nakićenović; donošenje pravilnika o organizaciji i poslovanju Komisije; donošenje rešenja o institutima „Boris Kidrič“, „Ruđer Bošković“ i „Jožef Stefan“ kao ustanovama sa samostalnim finansiranjem koje su stavljene pod nadzor SKNE sa zadatkom da vrše istraživanja u oblasti nuklearnih nauka i nuklearne energije (instituti u Zagrebu i Ljubljani su istovremeno izdvojeni iz sastava tamošnjih akademija nauka). Takođe, rešenje o reorganizaciji Zavoda za geološka i rudarska i tehnološka istraživanja, odnosno ukidanju ovog Zavoda i osnivanju Saveznog geološkog zavoda i Saveznog tehnološkog zavoda kao ustanova sa samostalnim finansiranjem pod nadzorom SKNE; donošenje odluke o izradi plana rada u oblasti nuklearnih sirovina; rešenje o ukidanju Komisije za pomoć u naučnim istraživanjima i prenošenje finansijskih sredstava sa Komisije na SKNE; i na kraju donošenje odluke o obimu učešća i pripremana za Međunarodnu naučnu i tehničku konferenciju o mirnodopskoj primeni atomske energije u avgustu 1955. u Ženevi.³

ке „Винча“, Завод за уџбенике, 2000, 12–27, 66–68; Павле Савић, *Наука и груштво. Изабрани радови. Прилози живојој историји*, приредили Владимир Дедијер, Милица Мужичевић, Београд: СКЗ, 1978, 283, 306–312.

² АЈ, 177-14-40, Rešenje o imenovanju SKNE, 23. III 1955; „Rešenje o imenovanju SKNE“, *Службени листи ФНРЈ*, бр. 13, 23. III 1955, 167.

³ АЈ, 177-14-40, Закључци и материјали I седнице SKNE, 6. IV 1955; *Службени лист ФНРЈ*, бр. 19, 1955.

Već na prvoj sednici je određena organizaciona struktura SKNE koja se kasnije menjala i prilagođavala novim potrebama i zadacima. Prema prvoj organizacionoj šemi SKNE je, osim Plenuma, imala Predsedništvo na čelu sa predsednikom i dva potpredsednika. Predsedništvo se staralo o izvršenju odluka Komisije, vodilo tekuće i hitne poslove, određivalo rukovodioce sektora i organizacionih jedinica, potvrđivalo njihova akta i odluke, vršilo nadzor nad radom svih organizacionih jedinica, bavilo se službeničkim pitanjima i vršilo druge poslove koje mu odredi Komisija. Predsednik je rukovodio Komisijom i objedinjavao njen rad, predstavljao Komisiju i potpisivao njene odluke, sazivao sednice i predsedavao sednicama. Sekretar SKNE je pripremao materijal za sednice, izrađivao i sprovodio akta, rukovodio administrativnim poslovima i vodio prepisku. Administrativni aparat SKNE – sekretarijat – obezbeđivao je normalno funkcionisanje Komisije, pripremao sednice i planove, radio na koordinaciji rada pojedinih sektora i koordinaciji rada sa raznim organima državne uprave, vodio opšte i kadrovske poslove, poslove štampe i dokumentacije, a u početku i poslove obezbeđenja, odeljenja za zaštitu od zračenja i veza sa inostranstvom (dok se ova odeljenja nisu osamostalila). Planirano je da se odluke donose posle savetovanja u svim organizacionim jedinicama pa su predviđani stalni i privremeni saveti u odeljenjima, ustanovama i preduzećima pod nadzorom SKNE. Način rada Komisije i pojedinih organa detaljno je razrađen u Pravilniku i Poslovniku o radu, u skladu sa specifičnostima i specijalnim ovlašćenjima koja je dobila od SIV-a.⁴

SKNE je u početku imala tri sektora: sektor za sirovine, sektor za naučno-istraživački rad i sektor za proizvodnju i primenu nuklearne energije u privredi. Sektorima su rukovodili određeni članovi Komisije čiji je zadatak bio da proučavaju pitanja i donose rešenja i akta pred Komisiju iz svog delokruga, da se staraju o izvršenju, vrše nadzor nad radom potčinjenih ustanova i predlažu mere u prosveti i privredi u cilju izvršenja pojedinih zadataka. Komisija je preko sektora poveravala određene zadatke pojedinim ustanovama (instituti, zavodi, univerziteti, preduzeća, itd.), obezbeđivala im sredstva i nadzirala njihov rad. U nadležnosti sektora za sirovine je bila Direkcija za nuklearne sirovine, koja je saradivala sa Geo-

⁴ AJ, 177-14-40, Zaključci i materijali I sednice SKNE, 6. IV 1955; Organizaciona šema SKNE, Pravilnik i Poslovnik o radu. Kadrovsko odeljenje se bavilo planiranjem naučno-tehničkog kadra, preduzimanjem mera za izgradnju odgovarajućeg kadra na univerzitetima, srednjim tehničkim školama, itd., kao i kadrovskom stručnom evidencijom. Odeljenje za bezbednost se bavilo bezbednošću, fizičkim obezbeđenjem, naučnom i privrednom informativnom službom. Pošto se osamostalilo, odeljenje za veze sa inostranstvom se bavilo održavanjem veza sa međunarodnim organizacijama, učešćem u njihovom radu i ostalim vezama sa inostranstvom po pitanjima nuklearnih nauka i nuklearne energije. Bilo je predviđeno i odeljenje za pitanja narodne odbrane u čiju nadležnost je ulazilo prilagođavanje planova SKNE potrebama narodne odbrane, rad na pojedinim istraživačkim zadacima po zahtevu narodne odbrane i mere na sektoru narodne odbrane.

loškim zavodom FNRJ, Tehnološkim zavodom FNRJ (formiranim umesto Zavoda za geološko-rudarska i tehnološka istraživanja), Projektantskim zavodom i Građevinskim preduzećem. Ovaj sektor se bavio geološkim i rudarskim istraživanjima i laboratorijskim, hemijskim i mineraloškim ispitivanjem i tehnologijom nuklearnih sirovina (uran, torijum, cirkonijum, berilijum, grafit, teška voda, kadmijum, itd.), te radovima na poluindustrijskim tehnološkim istraživanjima, projektovanju i investicionim radovima u izgradnji industrije nuklearnih sirovina i osvajanju i pokretanju industrijske proizvodnje. Sektor za naučno-istraživački rad je imao zadatak da razvija, koordinira i usmerava naučno-istraživački rad u oblastima nuklearnih nauka i da taj rad usmerava i koordinira sa potrebama nuklearne energije. Osim nuklearnih instituta („Boris Kidrič“, „Ruđer Bošković“, „Jožef Stefan“), čiji je rad i celokupan program finansirala i nadzirala SKNE preko ovog sektora, trebalo je angažovati druge institute i univerzitete, laboratorije i preduzeća. Jedan od prvih zadataka ovog sektora koji je postavljen već prilikom osnivanja SKNE bio je izbor vrste i tipa i pripreme za konstruisanje, izgradnju i puštanje u pogon prvog nuklearnog reaktora u zemlji. Sektor za proizvodnju i primenu nuklearne energije u privredi bavio se pripremanjem za proizvodnju nuklearne energije, izvršavanjem zadataka u privredi za potrebe nuklearne energije, usklađivanjem razvoja privrede sa razvojem nuklearne energije, osposobljavanjem privrede za korišćenje nuklearne energije i angažovanjem industrije za potrebe SKNE. Rad ovog sektora je koordiniran sa predstavnicima Zavoda za plan, Sekretarijata za privredu, JNA i raznim preduzećima i stručnjacima.⁵

Osnivanje SKNE je predstavljalo kraj jedne faze razvoja nuklearnih nauka u Jugoslaviji u kojoj su ni iz čega postavljeni kadrovski i materijalni temelji daljeg razvitka. Na to je ukazao i Josip Broz Tito prilikom prve posete Institutu „Boris Kidrič“ u Vinči, 18. aprila 1955, neposredno posle osnivanja Komisije. Tito je poručio saradnicima Instituta da država name-rava da podrži dalji razvoj nuklearnih istraživanja, naravno isključivo u mirnodopske svrhe, radi koristi i podizanja životnog standarda, „ne za rat već za život ljudi“. Bio je svestan da je za dalji razvoj u tom pravcu bilo potrebno mnogo sredstava, pa je istakao da je zato i osnovana Komisija za nuklearnu energiju. Objašnjavajući razloge zbog kojih je država bila rešena da obezbedi potrebna sredstva za nuklearna istraživanja Tito je rekao: „Zato što je to životna potreba za našu zemlju. Zašto da ne iskoristimo

⁵ AJ, 177-14-40, Zaključci i materijali I sednice SKNE, 6. IV 1955; Organizaciona šema SKNE, Pravilnik i Poslovnik o radu. Juna 1955. osnovan je Savezni geološki zavod (sa sektorom A koji se bavio koordinacijom i kontrolom geoloških radova na teritoriji FNRJ i sektorom B koji se bavio geološko-rudarskim istraživanjima nuklearnih sirovina) i Institut za tehnologiju mineralnih sirovina. Obe ustanove su bile potčinjene Direkciji za nuklearne sirovine koja je bila deo SKNE (*Službeni list FNRJ*, br. 28. 23. VI 1955; *Geoinstitut. Prvih 50 godina 1948–1998*, urednik Radule Popović, Beograd: Geoinstitut, 1998, 35–36).

uslove koje imamo? Mi imamo sirovine, imamo mlade poletne kadrove i zašto ne bismo to iskoristili? Danas velike zemlje rade punom parom da obezbijede sebi nadmoćnost nad drugim zemljama. Ali ne radi se o tome da se nadmoćnost obezbijedi pomoću atomske bombe. Doći će vrijeme kada će se zemlje takmičiti koja će imati više fabrika na atomski pogon – i zemlje koje ne budu radile tako zaostaće i biće u kolonijalnom položaju. Naša zemlja prema današnjim uslovima i svojoj perspektivi, nema razloga da se boji ni u tom pogledu za svoju budućnost. Ne mora se plašiti da će zaostati“. Iako je bio iznenađen brzim materijalnim i kadrovskim napretkom u sasvim novoj oblasti, koja je posle rata bila potpuno nepoznata, Tito se nije bojavao zaostajanja i bio je uveren da će na temelju do tada postignutih rezultata, uz oslonac na sopstvene kadrovske i materijalne snage, koordinaciju SKNE i uz podršku države, jugoslovenska nuklearna nauka izvršiti zadatke i dati nove rezultate.⁶

Organ kakav je bila SKNE postojao je u svim zemljama koje su u to vreme imale ambicije da razvijaju nuklearna istraživanja u mirnodopske svrhe. Slični organi u Jugoslaviji su postojali i ranije, ali u dubokoj tajnosti i pod drugim imenima, iz kojih se nije mogao videti glavni zadatak i cilj postojanja i rada. Izlazak te delatnosti iz konspiracije i formalno uključivanje u državni i naučni sistem bio je deo opšte dekonspiracije nuklearnih nauka i nuklearne energije do koje je došlo sredinom 50-ih godina. Taj proces je potpuno izbio na videlo organizovanjem Prve međunarodne naučne i tehničke konferencije o mirnodopskoj primeni atomske energije avgusta 1955. u Ženevi, na kojoj je i Jugoslavija predstavila svoje rezultate i prikupila iskustva i informacije o aktuelnom stanju u svetu.

Već prilikom osnivanja SKNE naglašeno je da postojeća organizacija i način rada ne mogu imati stalan karakter već će se menjati sa promenama u budućem radu Komisije.⁷ Tako je vrlo brzo došlo do raznih izmena, osnivanja novih organizacionih jedinica i izmena nadležnosti postojećih. Već septembra 1956, na osnovu odluke Komisije od maja 1956, formiran je Koordinacioni odbor kao savetodavni organ koji je imao zadatak da daje mišljenje i predloge za sprovođenje odluka SKNE i Predsedništva; priprema pojedina pitanja koja rešava Predsedništvo po svojoj inicijativi ili na

⁶ „Iz razgovora sa naučnim saradnicima Instituta za nuklearnu energiju „Boris Kidrič“, Josip Broz Tito, *Govori i članci*, X, Zagreb: Naprijed, 1959, 145–146; AJ, fond Kabinet predsednika Republike (KPR), II-1/29, Poseta Institutu za nuklearnu fiziku „Boris Kidrič“ u Vinči, 18. april 1955. Tito je u posetu došao sa Edvardom Kardeljom, Aleksandrom Rankovićem, Svetozarem Vukmanovićem Tempom, Ivanom Gošnjakom, Milentijem Popovićem, Veljkom Zekovićem, predsednikom Narodne skupštine Srbije Petrom Stambolićem, predsednikom Izvršnog veća Narodne skupštine Srbije Jovanom Veselinovim i članom SIV-a Momom Markovićem. U ime kolektiva pozdravili su ga predsednik naučnog veća Pavle Savić i direktor Vojko Pavičić, a posle razgledanja Instituta i razgovora sa upravom, obratio se saradnicima Instituta.

⁷ AJ, 177-14-40, Zaključci i materijali I sednice SKNE, 6. IV 1955.

zahtev Predsedništva; proučava mere u cilju usklađivanja i poboljšanja rada pojedinih organizacionih jedinica Komisije i daje svoje predloge nadležnim organima; predlaže mere koje treba da preduzme SKNE u oblasti privrede; razmatra primedbe svojih članova na rad organizacionih komisija SKNE, itd. Odbor je trebalo da: rešava izvesna pitanja u okviru rada SKNE i pojedinih instituta koja su se mogla rešiti bez Predsedništva i plenuma; koordinira rad pojedinih sektora SKNE; koordinira rad između instituta za nuklearna istraživanja i rad između SKNE i drugih preduzeća i ustanova; rešava razna pitanja u vezi sa izgradnjom reaktora; rešava sva pitanja za koja dobije ovlašćenja od SKNE ili Predsedništva. Odbor je konstituisan na prvoj sednici 17. septembra 1956. Njegovi članovi su bili: sekretar SKNE S. Nakićenović, direktor Direkcije za nuklearne sirovine M. Radulović, načelnik sektora za naučna istraživanja Ljubomir Barbarić, načelnik sektora za primenu u industriji Salom Šuica, načelnik opšteg odeljenja Ugo Žunjević, načelnik odeljenja za veze sa inostranstvom Miloš Bučar, kao i predstavnici: Instituta u Vinči Pavle Savić i Vojko Pavičić; Instituta u Zagrebu Ivan Supek i Velimir Novak; Instituta u Ljubljani Anton Peterlin i Karol Kajfež; Saveznog geološkog zavoda Bogdan Njeguš i Vjekoslav Mikičić; Instituta za tehnologiju mineralnih sirovina Bela Bunji; privrede Vlado Vujović; JNA general Rade Bulat; Sekretarijata za inostrane poslove Franc Kos, itd.⁸

Plenum SKNE, Predsedništvo i Koordinacioni odbor bavili su se u početku pre svega organizacionim pitanjima, izveštajima o radu, godišnjim planovima i programima u celini i po pojedinim sektorima, finansijskim planovima, formulisanjem perspektivnih planova u oblasti nuklearne energije, primenom nuklearne energije u raznim oblastima i posebno izgradnjom nuklearnog reaktora.⁹ Od početka 1957. na dnevni red je došlo pitanje osnivanja odeljenja za zaštitu od zračenja i donošenja zakona o zaštiti od zračenja o kojem je raspravljano i narednih godina. Već 1957. u okviru SKNE je formirana Komisija za primenu nuklearne energije u medicini i za zaštitu od radioaktivnog zračenja. Potom su organizovani centri za primenu nuklearne energije u medicini i posebni centri za zaštitu od radioaktivnog zračenja u Beogradu, Zagrebu, Ljubljani, Sarajevu i

⁸ AJ, 177-2-2, SKNE, pov. br. 143, 12. IX 1956; AJ, 177-14-43, Zapisnik sa sednice SKNE, 28. V 1956. i Pravilnik o izmenama i dopunama Pravilnika o organizaciji i poslovanju SKNE; AJ, 177-22-89, Zapisnik i materijali sa sednica Predsedništva SKNE, 28. V 1956; AJ, 177-24-93, Zaključci sa sastanka Koordinacionog odbora SKNE, 17. IX 1956.

⁹ AJ, 177-14-41, Zaključci i materijali sednice SKNE, 1. XI 1955; AJ, 177-14-42, 18. I 1956; AJ, 177-14-44, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 25. I 1957; AJ, 177-14-46, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 26. XII 1957. itd.; AJ, 177-14-47, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 28. VI 1958; AJ, 177-22-89, Zapisnici i materijali sa sednica Predsedništva SKNE 1956; AJ, 177-23-90, Zapisnici i materijali sa sednica Predsedništva SKNE, 1957; AJ, 177-24-93, Zaključci sa sastanka Koordinacionog odbora SKNE, 17. IX 1956; 18. I 1957; 28. II 1957; 10. X 1957.

Skoplju. Sredstva je obezbedila SKNE i centri su počeli rad, a potom su dalje šireni, upotpunjavani i u njihov rad su se sve više uključivali republički organi. Tokom 1958. rađeno je na osnivanju sektora za zaštitu od zračenja u SKNE, a 16. aprila 1959. donet je i Zakon o zaštiti od jonizujućih zračenja.¹⁰

Zbog velikog broja raznovrsnih stručnih problema sa kojima se SKNE suočavala vršene su i personalne promene u njenom sastavu. Aprila 1957. sekretar Nakićenović je predložio imenovanje novih članova Komisije. Do tada je bilo najviše članova iz nuklearnih instituta i trebalo je uvesti istaknute stručnjake iz oblasti primene nuklearne energije i sirovina (energetika, poljoprivreda, medicina, industrija, geologija, tehnologija), Sekretarijata za inostrane poslove, Atomsko-biološko-hemijske (ABH) službe JNA itd. SKNE je značajno proširena 8. maja 1957. kada je broj članova ograničen na 25 i u njen sastav su pored ranijih članova izabrani i: Tomo Bosanac iz Instituta „Ruđer Bošković“ iz oblasti energetike, Božidar Guštin iz industrije, Herbert Kraus iz oblasti medicine i biologije, Milorad Piper iz oblasti poljoprivrede, Antun Moljk iz Instituta „Jožef Stefan“, Stojan Pavlović iz oblasti geologije i nuklearnih sirovina, Bela Bunji iz oblasti tehnologije, Franc Kos i Miloš Bučar iz Sekretarijata za inostrane poslove, Salom Šuica i Ljubomir Barbarić iz redova službenika SKNE i general Rade Bulat iz ABH službe JNA. Iz sastava Komisije izuzeti su Čedo Miličević i Mirjan Gruden zbog preuzetosti.¹¹

Još od 1956. godine SKNE i njeni organi su intenzivno radili na pripremi perspektivnog plana rada na polju nuklearne energije. U prvoj etapi tokom 1956. i 1957. pojedini sektori su izradili predlog perspektivnog plana u okviru svoje delatnosti u skladu sa stanjem u svetu i Jugoslaviji i sa potrebama i mogućnostima razvoja. Početkom 1958. izrađen je perspektivni plan razvoja nuklearnih reaktora koji je uticao na razvoj svih ostalih sektora. Definisane perspektivnog plana razvoja predstavljalo je jednu od ključnih aktivnosti SKNE i njenih organa u tom periodu.¹²

Krajem 50-ih godina, na osnovu do tada stečenih iskustava u radu, počele su detaljnije rasprave o reorganizaciji i izmeni strukture SKNE. Reorganizacija je pokrenuta na sednici Predsedništva SKNE 21. novembra 1958. kada je osnovana komisija koja je zadužena da prikupi materijal i iznese predloge za reorganizaciju. Tada je konstatovano da je plenum SKNE glomazan, brojčan, heterogen i da radi otežano, sporo i površno.

¹⁰ AJ, 177-1-1, str. pov. 4, 4. II 1958, SKNE – Predsedništvima republičkih izvršnih veća; AJ, 177-14-47, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 28. VI 1958; AJ, 177-15-48, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 21. III 1959; AJ, 177-24-93, Zaključci sa sastanka Koordinacionog odbora SKNE, 1. III 1957; 13. IX 1957; „Zakon o zaštiti od jonizujućih zračenja“, *Službeni list FNRJ*, br. 16, 16. IV 1959.

¹¹ AJ, 177-23-90, Zaključci sa sastanka Predsedništva SKNE, 10. IV 1957; AJ, 177-14-45, Zapisnik sa sednice SKNE, 14. V 1957.

¹² AJ, 177-14-47, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 28. VI 1958.

Predloženo je da se formiraju dva posebna tela i da SKNE bude uži državno-politički organ sastavljen od članova SIV-a i stručnjaka (9–11 članova), koji bi davao smernice za rad, odnosno vodio politiku u oblasti nuklearne energije, usmeravao i koordinisao rad po principijelnim pitanjima i nadzirao celokupan rad u poverenoj oblasti. S druge strane, trebalo je formirati poseban organ od istaknutih naučnika i stručnjaka koji bi razmatrao razna stručna i naučna pitanja i o njima davao mišljenje i predloge Komisiji koja bi donosila odluke. Istovremeno, trebalo je razgranati izvršni aparat i organizacione jedinice SKNE u skladu sa pojedinim problemima i oblastima rada, bolje regulisati upravljanje naučnim institutima, precizirati nadležnosti direktora, sjediniti upravne odbore i naučne savete u jedno telo. Namera je bila da se pojednostavi, olakša i ubrza rad SKNE u celini i pojedinih sektora, organa i ustanova, u cilju efikasnijeg izvršavanja zadataka. Na više sastanaka tokom decembra 1958. i januara 1959. komisija za reorganizaciju je razmatrala brojne probleme, dala niz mišljenja i predloga, pregledala postojeće pravne propise u zemlji i analizirala organizaciju u oblasti nuklearne energije u nekoliko stranih zemalja (SAD, Velika Britanija, Francuska, Švedska).¹³

Na osnovu toga je 26. februara 1959. doneta nova Uredba o organizaciji SKNE kojom je SKNE definisana kao savezni organ uprave koji pomaže, koordinira i usmerava rad na razvitku nuklearnih nauka i nuklearne energije i rad na zaštiti od jonizujućih zračenja. Ove poslove vršila je Komisija kao kolegijalni organ, predsednik, sekretar i organizacione jedinice, a nadzor nad zakonitošću rada vršio je SIV. Novoosnovani Stručni savet SKNE je kao savetodavni organ imao zadatak da razmatra i daje stručno-naučnu argumentaciju Komisiji o pitanjima koja su od interesa za izvršenje njenih zadataka, da proučava stručna pitanja u vezi sa usmeravanjem naučnog rada u oblasti nuklearne energije, izradom i izvršavanjem plana rada na razvitku i primeni nuklearne energije i sa merama i naučnim metodama za izvršavanje plana, kao i sva druga stručna pitanja iz oblasti nuklearne energije u vezi sa poslovima SKNE. Stručni savet je ta pitanja proučavao na traženje SKNE ili po sopstvenoj inicijativi i o njima je davao svoje predloge i mišljenja.¹⁴ Od Stručnog saveta je očekivano da

¹³ AJ, 177-9-28, Materijali komisije za reorganizaciju SKNE, 1958–1959; AJ, 177-23-91, Zapisnik i materijali sa sednice Predsedništva SKNE, 21. XI 1958. U radu komisije za reorganizaciju su učestvovali: P. Savić, M. Popović, S. Nakićenović, M. Radulović, R. Bulat, A. Moljk, I. Supek, Lj. Barbarić, S. Šuica, V. Babić Posebno su razmatrana pitanja organizacije naučnoistraživačkog rada, istraživanja sirovina, proizvodnje i primene nuklearne energije, proizvodnje i primene radioizotopa, odnosa sa privredom, industrijom i pojedinim preduzećima, kao i pitanja zaštite od jonizujućeg zračenja i primene izotopa u medicini, itd.

¹⁴ AJ, 177-23-92, Zapisnik i materijali sa sednice Predsedništva SKNE, 23. II 1959; „Uredba o organizaciji SKNE“, *Službeni list FNRJ*, br. 9, 27. II 1959; S. Nakićenović, *n. d.*, 106–108, 141–151.

omogućiti sistematičniji rad Komisije, da daje argumente, dokumentaciju, studiozne analize kao osnovu za vođenje državne politike u sektoru nuklearnih istraživanja, po pitanju investicija, perspektivnih planova i programa, kadrova, itd., kako se ta politika ne bi odvijala stihijno i provizorno. Prvi sastanak Stručnog saveta održan je 22. maja 1959. kada je konstituisan i raspravljao o načinu i delokrugu rada, a potom o perspektivnom planu i godišnjim planovima rada u oblasti nuklearne energije. Za predsednika Stručnog saveta je postavljen Pavle Savić, a za sekretara Salom Šuica. Za razmatranje pojedinih naučnih i privrednih područja u okviru programa nuklearne energije ubuduće je trebalo zadužiti članove Saveta ili formirati grupe stručnjaka iz redova SKNE, instituta, ali i drugih ustanova i preduzeća.¹⁵

Odredbe o broju članova (maksimalno 15), načinu biranja (SIV), izboru predsednika i sekretara i načinu rada Komisije uglavnom nisu promenjene uredbom iz februara 1959. Nadležnosti SKNE kao kolegijalnog organa su preciznije navedene i bile su da: saglasno smernicama SIV-a donosi zaključke u cilju usmeravanja i usklađivanja rada u oblasti nuklearne energije; utvrđuje potrebe u vezi sa razvitkom i korišćenjem nuklearne energije i podnosi o tome predloge SIV-u; donosi plan razvitka i primene nuklearne energije, preduzima mere za njegovo izvršavanje i vodi nadzor nad radom u oblasti nuklearne energije; preduzima mere da se značajnija pitanja iz oblasti nuklearne energije uzmu u proučavanje van same Komisije, i u tom cilju daje inicijativu odgovarajućim ustanovama i organizacijama; odlučuje uz saglasnost SIV-a o učestvovanju SKNE u međunarodnim organizacijama i o radu takvih organizacija; utvrđuje predlog predračuna prihoda i rashoda SKNE; odlučuje o postavljanju službenika na rukovodeća mesta u SKNE i ustanovama prema kojima je vršila prava osnivača ili pravo nadzora; rešava o prigovorima službenika; donosi zaključke o načelnim pitanjima unutrašnje organizacije i rada SKNE; donosi poslovnik o unutrašnjoj organizaciji SKNE i daje saglasnost na pravilnike o organizaciji i platama službenika ustanova prema kojima je vršila prava osnivača ili nadzora.¹⁶

Uredba iz februara 1959. detaljnije je razradila organizacionu strukturu. Organizacione jedinice SKNE su bile: Odeljenje za organizaciju osnovnih istraživanja; Odeljenje za organizaciju proizvodnje nuklearne energije; Odeljenje za veze sa inostranstvom; Opšte odeljenje; i Odsek bezbednosti. Radom odeljenja su rukovodili načelnici. Odeljenja su se

¹⁵ AJ, 177-15-48, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 21. III 1958; AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959; AJ, 177-24-94, Zapisnik I sednice Stručnog saveta SKNE, 22. V 1959.

¹⁶ AJ, 177-23-92, Zapisnik i materijali sa sednice Predsedništva SKNE, 23. II 1959 „Uredba o organizaciji SKNE“, *Službeni list FNRJ*, br. 9, 27. II 1959; S. Nakićenović, *n. d.*, 106–108, 141–151.

mogla deliti na uže odseke, odlukom SKNE uz saglasnost SIV-a. U sastavu SKNE je bila i Direkcija za nuklearne sirovine. U SKNE je postojao Kolegijum koji su sačinjavali rukovodioci organizacionih jedinica i organa u sastavu SKNE, na čelu sa sekretarom (direktor Direkcije za nuklearne sirovine, načelnici stručnih odeljenja i drugi službenici koje odredi SKNE). SKNE je u vršenju svojih poslova saradivala sa državnim organima, ustanovama i organizacijama koje su radile na poslovima nuklearnih sirovina, naučno-istraživačkog rada, proizvodnje i primene nuklearne energije i zaštite od jonizujućih zračenja.¹⁷

Organizaciona struktura SKNE je dopunjena donošenjem izmena uredbe o organizaciji SKNE 21. jula 1960. Tada su unete detaljnije nadležnosti Stručnog saveta, broj članova ograničen na 15 i date veće nadležnosti u davanju mišljenja i ocena Komisiji. Stručni savet je davao mišljenja i ocene o naučnim rezultatima i tehničkim ostvarenjima u razvoju nuklearne energije i o potrebi zastupanja na međunarodnim konferencijama i sastancima iz oblasti nuklearne energije, elaboratima i studijama pripremljenim za te konferencije; razmatrao je stanje stručnih kadrova i potrebe njihovog razvoja i usavršavanja. Savet je imao obavezu da sva važnija pitanja detaljno razmotri, tako da je očekivano da sednice plenuma Komisije budu rasterećenije. Uvedene su i nove organizacione jedinice: Odeljenje za radioizotope; Odeljenje za stručne kadrove; i Biro za dokumentaciju i publikacije; (bilo je predviđeno i Odeljenje za elektroniku i instrumentaciju, ali se od toga odustalo). Predviđeno je da pravne i ekonomske poslove vrše samostalni savetnici, koji su bili neophodni za povećan obim ekonomskih poslova. Uvedeni su položaji pomoćnika sekretara. U sastav SKNE je ušla i Savezna uprava za zaštitu od jonizujućeg zračenja, čiji načelnik je postao član Kolegijuma SKNE. Ozvaničena je dotadašnja praksa da se članovi Kolegijuma sastaju sa direktorima instituta i raspravljaju o konkretnim pitanjima. Nova je bila i odredba da je SKNE za proučavanje pojedinih pitanja iz svog delokruga mogla obrazovati stručne komisije, od pet ili više članova. Na kraju je precizirano i da je SKNE prema institutima „Boris Kidrič“, „Ruđer Bošković“, „Jožef Stefan“, Institutu za istraživanje nuklearnih sirovina i Institutu za tehnologiju mineralnih sirovina vršila prava osnivača.¹⁸

Detaljnije preciziranje strukture i nadležnosti SKNE 1959. i 1960. godine bilo je odraz prethodnih iskustava u radu, donošenja Petogodišnjeg

¹⁷ „Uredba o organizaciji SKNE“, *Službeni list FNRJ*, br. 9, 27. II 1959; AJ, 177-23-92, Zapisnik i materijali sa sednice Predsedništva SKNE, 23. II 1959.

¹⁸ AJ, 177-16-54, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 6. VII 1960; „Uredba o dopuni i izmeni uredbe o organizaciji SKNE“, *Službeni list FNRJ*, br. 31, 4. VIII 1960; S. Nakićenović, *n. d.*, 106–108, 141–151. Prema sistematizaciji od 29. XII 1960. u aparatu SKNE je bilo 128 radnih mesta i to 106 za stručno, a 22 za pomoćno osoblje; u samoj SKNE je bilo 89 radnih mesta, u Direkciji za nuklearne sirovine 26, a u Upravi za zaštitu od jonizujućeg zračenja 13 (AJ, 177-9-28, Reorganizacija SKNE).

plana razvoja i značajnog širenja, razgranjavanja i intenziviranja aktivnosti na polju nuklearne energije u Jugoslaviji krajem 50-ih i početkom 60-ih godina. SKNE je imala zadatak da kao kolegijalno telo kroz plenum organizuje, pomaže, objedini i koordiniše sve napore na korišćenju atomske energije u mirnodopske svrhe, odnosno sve aktivnosti na razvoju naučno-istraživačke delatnosti u oblasti nuklearnih nauka, nuklearne energetike, primene radioaktivnih izotopa i zaštite od jonizujućih zračenja. Pokretala je, usmeravala, finansirala i nadzirala naučna istraživanja; uspostavljala i usmeravala međunarodne veze, kako sa međunarodnim organizacijama, tako i sa pojedinim zemljama; programirala razvoj i korišćenje nuklearne energije; angažovala stručnjake i političare na formulisanju, definisanju i sprovođenju ciljeva, planova i programa; finansirala i kontrolisala izvršavanje planova i programa u naučnim institutima i drugim ustanovama; donosila pravne propise i odluke u svojoj nadležnosti. SKNE je obavljala svoju funkciju kroz pet glavnih programskih celina: istraživanje fundamentalnih nauka u oblasti fizike, hemije i biologije; primenjena istraživanja u oblasti reaktorske tehnike, metalurgije i novih materijala, elektronike i hemijske tehnologije; industrijsko-razvojna istraživanja u oblasti opreme za nuklearna postrojenja i projektovanje nuklearnih postrojenja; istraživanja u oblasti geologije, rudarstva i tehnologije nuklearnih sirovina i urana i reaktorskih materijala; istraživanja u proizvodnji i primeni radioaktivnih izotopa, u primeni nuklearne energije u poljoprivredi, medicini i industriji.¹⁹

Efikasnosti i stručnosti delovanja SKNE doprinosili su Stručni savet, Kolegijum i organizacione jedinice, a prema uredbi iz jula 1960. i stručne komisije koje su osnivane kao savetodavna tela radi olakšanja rada Stručnog saveta i organizacionih jedinica na proučavanju pitanja koja spadaju u uže stručne oblasti. Stručne komisije SKNE bile su: komisija za fiziku, komisija za hemiju, komisija za biologiju, komisija za nuklearnu energetiku, komisija za nuklearne materijale, komisija za primenu nuklearne energije u medicini, komisija za primenu nuklearne energije u poljoprivredi, komisija za primenu nuklearne energije u industriji, komisija za elektroniku, komisija za nuklearne sirovine i komisija za zaštitu od jonizujućih zračenja.²⁰

Istovremeno sa donošenjem novih uredbi 1959. i 1960. izvršene su i personalne promene u sastavu SKNE i Stručnog saveta i izabrani su članovi

¹⁹ S. Nakićenović, *n. d.*, 106–108; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 12–27, 66–68.

²⁰ S. Nakićenović, *n. d.*, 106–108; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 12–27, 66–68; *AJ*, 177-16-54, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 6. VII 1960. Tokom diskusije o uredbi, na predlog Savezne industrijske komore odlučeno je da se osnuje odeljenja odnosno laboratorije za primenu radioizotopa u institutima u Vinči, Zagrebu i Ljubljani, a predviđeno je da se u budućnosti osnuje poseban zavod za primenu radioizotopa u industriji.

novoosnovanih organizacionih jedinica. Zahvaljujući osnivanju Stručnog saveta i drugih savetodavnih tela, broj članova SKNE je 26. februara 1959. značajno smanjen i sveden na 11 i to su bili: A. Ranković, predsednik, P. Savić, potpredsednik, S. Nakićenović, sekretar i članovi M. Popović, član SIV-a i predsednik Saveznog saveta za naučni rad, Ivan Gošnjak, državni sekretar za poslove narodne odbrane, M. Radulović, direktor Direkcije za nuklearne sirovine, M. Ristić, naučni saradnik Instituta „Boris Kidrič“, I. Supek, predsednik naučnog odbora Instituta „Ruđer Bošković“, A. Moljk, predsednik naučnog odbora Instituta „Jožef Stefan“, H. Kraus, sekretar SIV-a za narodno zdravlje i Sergej Krajger, predsednik Komiteta za spoljnu trgovinu FNRJ. Rešenjem o imenovanju članova SKNE od 21. jula 1960. sastav je delimično izmenjen i činili su je: A. Ranković, predsednik, S. Nakićenović, sekretar i članovi I. Gošnjak, M. Popović, I. Supek, M. Ristić, M. Radulović, A. Moljk, ponovo su uvedeni profesor Drago Grdenić, naučni saradnik Instituta „Ruđer Bošković“ i inženjer Salom Šuica, državni savetnik i službenik Komisije, a kao nova lica su se pojavili Avdo Humo, član SIV-a i Dušan Kanazir, naučni saradnik Instituta „Boris Kidrič“.²¹

Prvi sastav Stručnog saveta SKNE koji je izabran februara 1959. činili su: profesor P. Savić, predsednik, S. Šuica, sekretar i članovi M. Radulović, M. Ristić, I. Supek, A. Moljk iz plenuma SKNE, Vojislav Babić, direktor Instituta „Boris Kidrič“, Ljubomir Barbarić, načelnik odeljenja za naučno-istraživački rad SKNE, Toma Bosanac, direktor Instituta „Ruđer Bošković“, Rade Bulat, general-major JNA, Bela Bunji, direktor Instituta za tehnologiju mineralnih sirovina, Milovan Jovanović, profesor Veterinarskog fakulteta u Beogradu, Mioljub Kičić, profesor VMA u Beogradu, Evgenije Kostić, direktor Saveznog geološkog zavoda, Stojan Pavlović, profesor PMF-a u Beogradu, Lucijan Šinkovec, direktor Instituta „Jožef Stefan“, Rajko Tomović, naučni saradnik Instituta „Boris Kidrič“, Velimir Vouk, direktor Instituta za medicinska istraživanja JAZU i Nikša Allegretti, naučni saradnik Instituta „Ruđer Bošković“. U novom sastavu Stručnog saveta, koji je postavljen 21. jula 1960, ostali su I. Supek (postao predsednik umesto P. Savića koji se povukao iz Saveta i SKNE uopšte), Lj. Barbarić, B. Bunji, A. Moljk i V. Vouk, a za nove članove su izabrani Dragoslav Popović, naučni saradnik Instituta „Boris Kidrič“ (koji je postavljen za sekretara Saveta), Zdenko Dizdar, naučni saradnik Instituta „Boris Kidrič“, Dušan Kanazir, naučni saradnik Instituta „Boris Kidrič“ i član plenuma SKNE, Lado Kosta, naučni saradnik Instituta „Jožef Stefan“, Slobodan Janković, profesor Univerziteta u Beogradu, Vladeta Gajić, tehnolog, Viktor Hahn, profesor Zagrebačkog sveučilišta i Teodor Gregorić, profesor

²¹ AJ, 177-16-54, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 6. VII 1960; „Rešenje o imenovanju članova SKNE“, *Službeni list FNRJ*, br. 31, 4. VIII 1960; S. Nakićenović, *n. d.*, 151; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 12–27, 68.

Univerziteta u Sarajevu. Jula 1960. određen je sastav ostalih organizacionih jedinica i stručnih komisija SKNE.²²

Tokom prve polovine 60-ih godina SKNE je još u nekoliko navrata doživela organizacione i personalne promene. U to vreme su počela i sve sistematičnija razmatranja opšteg položaja i uloge ovog saveznog organa i pojavili su se zahtevi za radikalne organizacione promene u oblasti nuklearnih istraživanja i nuklearne energije. Osnovni problemi su bili ingerencije SKNE, način njenog finansiranja i model upravljanja potčinjenim ustanovama. Rešenja su tražena u decentralizaciji upravljanja i finansiranja, širenju kruga organa i ustanova koje se bave i koje finansiraju nuklearne poslove, prenošenju ingerencija sa SKNE na državne organe i privredna preduzeća. Tragalo se za novim načinom rukovođenja institutima i jačanjem samostalnosti instituta koja bi dovela do veće efikasnosti. Posebna pažnja je posvećivana odnosima između instituta, koji su morali da se zasnjuju na kooperaciji umesto na konkurentnosti i dupliranju poslova i da dovedu do dogovorne podele poslova među institutima, čime bi se oni međusobno dopunjavali i činili jednu celinu. Tu je SKNE trebalo da odigra ulogu stručnog organa koji finansira i koordinira, postavlja plan i program i glavne smernice naučne politike i kontroliše izvršavanje zadataka.²³

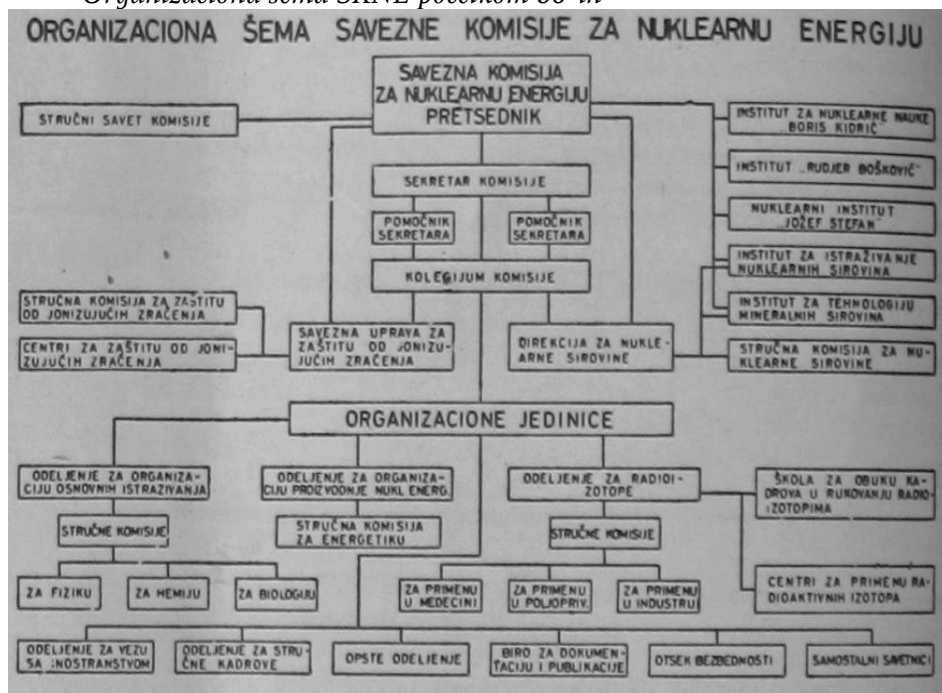
Personalne promene su počele već sredinom 1962, kada je posle višegodišnjeg rukovođenja radom SKNE sa položaja predsednika otišao Aleksandar Ranković, a za novog predsednika SKNE postavljen Avdo Humo koji je predsedavao od sednice 1. oktobra 1962. Istovremeno je izmenjen i sastav SKNE koju su sada činili: S. Nakićenović koji je i dalje bio sekretar, S. Šuica, M. Radulović, M. Ristić, I. Supek, A. Moljk, D. Kanazir, D. Grdenić, D. Popović, Milan Osredkar i Dimče Tošev. Na sednici 1. oktobra 1962. formiran je novi Stručni savet koji je imao 15 članova (A. Moljk, predsednik, inž. Predrag Anastasijević, saradnik Instituta „Boris Kidrič“, sekretar, N. Allegretti, B. Bunji, M. Osredkar, Vladimir Knapp, saradnik Instituta „Ruđer Bošković“, Ivan Draganić, saradnik Instituta „Boris Kidrič“, Teodor Gregorić, profesor Univerziteta u Sarajevu, Slobodan Janković, profesor RGF u Beogradu, Zlatko Janković, saradnik Instituta „Ruđer Bošković“, Zlatko Plenković, direktor Elektrotehničkog instituta tvornice „Rade Končar“, Nenad Raišić, saradnik Instituta „Boris Kidrič“, Milenko Šušić, saradnik Instituta „Boris Kidrič“ (i Ranko Stošić i Vojislav Jezdić koji su učestvovali u radu Saveta samo kad se raspravljalo o

²² AJ, 177-16-54, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 6. VII 1960; S. Nakićenović, *n. d.*, 152–158. Ovde treba istaći da je posle personalnih promena jula 1960. iz Stručnog saveta i SKNE uopšte otišao Pavle Savić, koji se tada, zbog neslaganja sa usmerenjem nuklearnih nauka usvojenim novim perspektivnim planom i zapostavljanjem fundamentalnih istraživanja, povukao iz svih organa i iz Instituta u Vinči, koji je osnovao, i posvetio se radu na PMF-u (П. Савић, *н. г.*, 308; *Казивања Павла Савића о њериоду 1944–1960. године*, Београд: Институт за нуклеарне науке „Винча“, 1993, 23–24).

²³ AJ, 177-9-28, Reorganizacija SKNE 1962.

pitanjima iz njihovih oblasti); određeni su i novi članovi stručnih komisija, a predsednici komisija su ušli u Stručni savet.²⁴

Organizaciona šema SKNE početkom 60-ih



Paralelno sa personalnim promenama, odlučeno je da se Stručnom savetu i komisijama daju veće stručne kompetencije, pravo inicijative i veća odgovornost, kako bi se omogućilo što veće učešće stručnjaka u radu. Savet je kao samostalno i nezavisno telo proučavao pitanja u vezi sa usmeravanjem naučnog rada u oblasti nuklearne energije i na osnovu pribavljenih mišljenja stručnih komisija davao stručno mišljenje o pojedinim pitanjima iz oblasti nuklearne energije, izvršenim radovima, međunarodnoj

²⁴ AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 10. V 1962; AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 1. X 1962; AJ, 177-25-95, Zapisnici i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 22. VI 1962. i 11. X 1962. Avdo Humo je rođen 1914. u Mostaru. Završio je studije svetske i jugoslovenske književnosti u Beogradu. Član SKOJ od 1934. a KPJ od 1935. Učesnik NOB, većnik AVNOJ-a i narodni heroj. Posle rata je obavljao niz državnih, partijskih i društveno-političkih funkcija u Bosni i Hercegovini i Jugoslaviji. Bio je narodni poslanik od 1945. do 1963, ministar u vladi BiH 1945-48, član CK SKJ i IK CK SK BiH, predsednik Izvršnog veća BiH 1953-56, član SIV-a, državni sekretar za finansije 1956-58, predsednik SKNE 1962-65, potom, predsednik Saveznog saveta za koordinaciju naučnih delatnosti, član Saveta federacije, itd. Isključen je iz SKJ 1972. „zbog suprotstavljanja politici SKJ“. Bio je general-major JNA u rezervi. Umro je 1983. u Opatiji (*Enciklopedija Jugoslavije*, tom 5, Zagreb: Jugoslavenski leksikografski zavod, 1988²; *Ko je ko u Jugoslaviji*, Beograd: Hronometar, 1970, 360).

saradnji i predlagao perspektivne i godišnje planove i programe rada, određivao smernice i proporcije materijalnih ulaganja, podsticao i koordinirao saradnju instituta i drugih naučnih ustanova na području nuklearnih nauka i njihove primene, itd. Odlučeno je da se komisije i savet češće sastaju i da se otklone nepravilnosti u njihovom radu koje su do tada uočene (nedolasci na sastanke, lokalističke tendencije pojedinaca, itd.). Kao stalne stručne komisije određene su komisije za fiziku, hemiju, radio-biologiju, nuklearne sirovine, reaktorske materijale, reaktorsku tehniku, proizvodnju i primenu izotopa, nuklearnu elektroniku, a prema potrebi su mogle biti osnivane i druge. Na sednici 1. oktobra 1962. odlučeno je da se sednice SKNE održavaju četiri puta godišnje i to orijentaciono u martu, junu, septembru i decembru, a da se Stručni savet sastaje tri puta godišnje.²⁵

U kontekstu decentralizacije, tokom prve polovine 60-ih godina došlo je do promena u organizaciji zaštite od jonizujućih zračenja. Ova delatnost je bila u nadležnosti Savezne uprave za zaštitu od jonizujućih zračenja do sredine 1962. kada je prešla u nadležnost Saveznog sekretarijata za unutrašnje poslove, da bi 1965. bila prenetna na Savezni sekretarijat za zdravstvo i socijalnu politiku. Smatrano je da su pitanja zaštite okoline od jonizujućeg zračenja od opšteg značaja za čitavu zajednicu koja treba njima da se bavi, dok je SKNE i dalje imala nadležnost da se stara o zaštiti od jonizujućih zračenja u nadležnim institutima, rudnicima i drugim potčinjenim ustanovama i da programira naučna istraživanja u toj oblasti, kao i o odlaganju radioaktivnih otpadaka nastalih naučnim istraživanjima u institutima koji su bili u njenoj nadležnosti.²⁶

Od posebne važnosti je bila temeljna izmena načina finansiranja nuklearnih instituta koja je izvršena 1962. godine. Od osnivanja SKNE 1955. do kraja 1961. naučni instituti su finansirani iz budžeta Federacije posredstvom SKNE, koja je raspoređivala sredstva institutima. Od 1962.

²⁵ AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 10. V 1962; AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 1. X 1962; AJ, 177-25-95, Zapisnici i materijali sa sednica Stručnog saveta SKNE, 22. VI 1962. i 11. X 1962; AJ, 177-9-28, Reorganizacija SKNE 1962. Na sednici SKNE 1. oktobra razmatrano je i pitanje novog radnog vremena u institutima, od 9 do 17 časova ili od 9 do 18 časova sa slobodnom subotom, „s obzirom na veću efikasnost ovakvog radnog vremena, što se pokazalo u većini zapadnih i istočnih zemalja“ i već duže vremena je primenjivano i u Institutu „Ruder Bošković“. Zaključeno je da se pre ovakve odluke reše određeni problemi (radno vreme obdaništa, škola, restorana, saobraćaj, itd.).

²⁶ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 67; AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 1. X 1962; Ljubomir Petrović, „Kreiranje nuklearne svesti. Problemi Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja 1963–1975. godine“, *Istorija 20. veka*, br. 1, 2009, 126–138; AJ, fond Jugoslovensko društvo za zaštitu od zračenja, 470-1, Zapisnik sa prve redovne skupštine 1967; AJ, 470-4, Neki stručni, pravni i organizacioni problemi nuklearne energije i zaštite od jonizujućeg zračenja, Vinča 1968; AJ, 470-5, Zakonodavstvo o zaštiti od zračenja u Jugoslaviji, 1969; AJ, 470-6, Opšti problemi radiološke zaštite, Portorož, 1963; itd.

SKNE je institutima dodeljivala sredstva na osnovu istraživačkih ugovora koji su sadržavali opis i specifikaciju ugovornih zadataka, odnosno istraživačkih projekata, pokazatelje o novčanoj vrednosti zadatka, broj i vreme angažovanih istraživača.²⁷

Posle tih izmena čitavo poslovanje SKNE na području finansiranja razvoja nuklearne energije vršeno je na osnovu Zakona o budžetima i finansiranju samostalnih ustanova, Uredbe o izvršenju budžeta i računovodstvenom poslovanju državnih organa i ustanova, Zakona o saveznom budžetu za 1963. i Uredbe o organizaciji i radu SKNE i Zakona o finansiranju naučnih ustanova. Nuklearni instituti i Zavod za nuklearne sirovine su bile samostalne ustanove koje su poslovale po propisima Zakona o naučnim ustanovama. SIV je na predlog SKNE donosio odluku o odobravanju programa rada za tekuću godinu koji je usvajala SKNE. Finansiranje je vršeno na osnovu plana koji je donosila SKNE i odobravao SIV i ugovora koji su sklapani sa nosiocima zadataka nuklearnim i drugim institutima, Zavodom za nuklearne sirovine i privrednim preduzećima i organizacijama. Na bazi donetog i odobrenog plana pristupalo se ugovaranju. Instituti i drugi nosioci planskih zadataka su predlagali konkretne teme, obim radova, odnosno elaborat za svaki zadatak koji je predstavljao aneks ugovora koji je podlegao stručnoj analizi i recenziji stručnih tela SKNE – stručnih komisija i Stručnog saveta. Stručna tela su utvrđivala opravdanost teme i spremnost nosioca da je obradi, troškove, stručnost lica, itd. Bez saglasnosti stručnih tela nijedan zadatak nije dolazio u obzir za finansiranje. Odobrene teme sa ugovorima su išle kod Komisije za ugovaranje koja je proveravala formalnopravnu i finansijsku stranu ugovora, odnosno visinu cena itd. Samo ugovori koje je odobrila ova komisija su stupali na snagu. Ugovorom je utvrđivan avans koji je služio institutima kao neka vrsta obrtnih sredstava. Tokom godine instituti su dostavljali fakture o izvršenim radovima, koje su obrazlagane kraćim izveštajima i kvartalnim izveštajima. Na bazi toga i direktnog uvida u tok rada, stručne grupe SKNE su sastavljale izveštaje na osnovu kojih je računovodstvo vršilo isplatu. Prijem radova na kraju godine je vršen tako što su stručne komisije analizirale stručnu stranu radova, a posebna komisija za prijem ugovora je na osnovu stručnih zaključaka vršila konačan obračun i razduženje ugovora. Finansijski obračun je vršen na osnovu elaborata o izvršenim radovima i dokumenata računovodstva. Finansiranje geološko-istražnih radova uranovih sirovina i proizvodnje uranovih sirovina i prijem ovih radova vršio se preko Zavoda za nuklearne sirovine na isti način i istim postupkom. Finansiranje investicija je realizovano takođe neposrednim ugovaranjem sa SKNE i investitorima. Neposredna kontrola radova je obezbeđivana preko Jugoslovenske investicione banke koja je u ime SKNE obavljala poslove

²⁷ *Пола века Інституту „Винча“ (1948–1998), 69.*

finansiranja investicionih radova, na osnovu investicionih programa i rešenja SKNE za svaki investicioni objekat posebno. Banka je vršila neposredno ugovaranje, kontrolu izvođenja radova i druge poslove. Devizno finansiranje radova realizovano je putem deviznih kvota koje su odobravane institutima za uvoz reprodukcioni materijala, zamenu i dopunu osnovnih sredstava, za investicije i za nerobne izdatke. Svi planovi instituta su izlazili pred SKNE, potom pred SIV i pred Narodnu skupštinu.²⁸

Smatralo se da se uvođenjem sistema ugovaranja zadataka između SKNE i nuklearnih instituta i drugih korisnika obezbeđuje potpunije usmeravanje dodeljenih sredstava i njihovo racionalnije i efikasnije korišćenje i da se podstiče veća odgovornost i disciplina u pogledu namene, svrhe i trošenja ugovorenih sredstava. Trebalo je obezbediti krajnje racionalno i efikasno korišćenje raspoloživih kapaciteta i trošenje sredstava u nuklearnim institutima i rudnicima urana, kao i stalno praćenje i korekciju njihovih troškova. Jedan od ciljeva je bilo unošenje reda i sistema u planiranju rada i finansijskih ulaganja, pre svega po pitanju dugoročnih planova i krupnijih investicionih poduhvata i zadataka postavljenih Perspektivnim planom. Upravo zato je u sistem finansiranja uključena Jugoslovenska investiciona banka, koja je na osnovu dokumentacije i ugovora sa SKNE obavljala sve tehničke i finansijske transakcije i operacije sa osnovnim ciljem da se data sredstva što racionalnije i efikasnije iskoriste. Smatrano je da je banka svojim kadrovskim i tehničkim mogućnostima svakako bila sposobna da poslove izvrši stručnije i potpunije od aparata SKNE i da pored efikasnosti obezbedi i eventualne uštede. Za sve vrste ulaganja SKNE je bila dužna da odredi pravce i zadatke, da prati realizaciju ugovora i odredi kriterijume za prijem radova i određivanje njihovog kvaliteta. Čitav sistem se i dalje bazirao na sredstvima iz saveznog budžeta, ali je obezbeđivao veću elastičnost i efikasnost u ulaganjima.²⁹

U vreme formulisanja novog sistema finansiranja nuklearnih istraživanja razmatrano je i pitanje participacije koju daju republike, Savezni fond za naučni rad i druge zainteresovane ustanove, a istovremeno je postavljano kao zadatak što veće uključivanje privrede, industrije i elektroprivrede u finansiranje pojedinih zadataka nuklearnih instituta i drugih ustanova. Postavljeno je pitanje učešća Saveznog i republičkih saveta za

²⁸ AJ, 177-1-1, SKNE – Kiro Gligorov, državni sekretar za poslove finansija FNRJ, str. pov. 9, 1. IV 1963; SKNE – Jugoslovenska investiciona banka, str. pov. 9, 15. IV 1963. Savezni sekretarijat za poslove finansija je 11. aprila 1963. otvorio za SKNE iznos od 4,8 milijardi dinara, od čega 1,095 milijardi dinara za investicije. Devizna robna kvota 1963. dodeljena je na sledeći način: 210.000 dolara Vinči, 70.000 Zagrebu, 60.000 Ljubljani i 100.000 Zavodu za nuklearne sirovine, ukupno 440.000. Devizna sredstva su davana i za usavršavanje kadrova čiji izbor su vršili instituti i to za specijalizacije, putovanja, učestvovanje na naučnim skupovima, stipendije, službena putovanja i ostalo, o čemu su obavezno dostavljani izveštaji.

²⁹ AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. X 1962.

naučni rad u finansiranju osnovnih istraživanja u oblasti nuklearnih nauka, Sekretarijata za narodno zdravlje na primeni radioaktivnih izotopa u medicini, republičkih izvršnih veća i drugih organa, ustanova i organizacija u raznim sferama izgradnje i razvoja nuklearnih centara, istraživanja i primene izotopa i nuklearne energije uopšte. Međutim, osnovni cilj uključivanja industrijskih preduzeća i elektroprivrede u finansiranje bio je ispunjavanje zadatka koji je postavljen Perspektivnim planom da se posle 1971. godine u Jugoslaviji podigne prva nuklearna elektrana. Ovi zadaci su prevazilazili mogućnosti samih nuklearnih instituta i SKNE, i stoga su nametali uključivanje privrednih i industrijskih potencijala. Već od 1962. godine angažovana su projektantska i najveća industrijska preduzeća u zemlji i započet rad na udruživanju i ispitivanju mogućnosti učešća u projektovanju i izgradnji nuklearne elektrane i drugih poslova od kojih je korist bila višestruka, kako u ispunjavanju samih zadataka nuklearne energetike tako i u daljem razvoju industrije i privrede.³⁰

Donošenje novog Ustava 1963. i pratećih zakona koji su delovanje organa državne uprave prilagođavali novom Ustavu, pokrenulo je krajem godine i pitanje izmene organizacije i nadležnosti SKNE. Donošenje Ustava zahtevalo je niz izmena u radu i organizaciji državnih organa. SIV je na sednici 20. novembra 1963. usvojio organizacione promene u oblasti nuklearne energije i zadužio SKNE da preduzme mere potrebne za sprovođenje zaključaka te sednice. Postojala je saglasnost da SKNE opstane kao kolegijalni savezni organ uprave, ali da se ima u vidu stručni karakter poslova kojima se bavila. Smatrano je da u tom trenutku pravac i koncepcija daljeg razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji prelaze okvire i mogućnosti nuklearnih instituta i sve više postaju stvar šireg kruga raznih državnih organa, naučnih ustanova, privrede i elektroprivrede, saobraćaja, i bivaju uslovljeni podizanjem opšteg naučnog i tehničkog potencijala čitave zemlje. Prvo su izvršene organizacione promene u samoj SKNE, a zatim je 26. februara 1964. izrađen predlog nacrtu izmena i dopuna Uredbe o organizaciji SKNE. U predlogu nisu navođene nadležnosti SKNE, primenjena je zakonska odredba da član SIV-a ne može biti istovremeno na čelu državnog organa uprave ili funkcioner u tim organima tako da je članove imenovao SIV iz redova naučnih i stručnih radnika iz oblasti nuklearne energije i drugih oblasti nauka i iz redova društvenih i političkih radnika; određeni su novi poslovi predsednika SKNE i ukinut je položaj sekretara SKNE, pošto sada predsednik nije mogao imati druga zaduženja i mogao je preuzeti poslove sekretara. Zadaci Stručnog saveta su ostali isti, dok je ostala organizacija Komisije izmenjena. Sada su uvedene grupe poslova za organizaciju istraživanja, za organizaciju proizvodnje nuklearne energije,

³⁰ AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 10. V 1962; AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. X 1962; AJ, 177-9-28, Reorganizacija SKNE 1962.

za stručne kadrove, za veze sa inostranstvom, za pravne poslove, za ekonomske poslove, za poslove narodne odbrane i odseke za opšte poslove, računovodstvo i bezbednost. Predviđeno je da se pored pomoćnika predsednika i državnih savetnika uvede i položaj samostalnih savetnika za pojedine naučno-stručne probleme iz delokruga rada SKNE koji bi pomagali predsedniku u preduzimanju određenih mera i zauzimanju stavova po pitanjima koja ne bi mogla da budu obrađena u redovnim službama Komisije. Izmene i dopune su imale ulogu da omoguće bolji i lakši rad SKNE do donošenja Zakona o državnim organima uprave kojim bi konačno bio određen njen delokrug poslova i zadaci, ali one su kasnije primenjene u Pravilniku o organizaciji i radu SKNE.³¹

Status SKNE u novim uslovima delimično je bio određen početkom 1965. pojedinim članovima Zakona o usklađivanju sa Ustavom propisa o ustanovama koje su osnovali savezni organi koji su se odnosili na naučne ustanove iz oblasti nuklearne energije. Ovim zakonom naučne ustanove u oblasti nuklearne energije su stekle samostalnost i osnivač je gubio ranija prava i obaveze prema njima. SKNE je na sednici 14. juna 1965. pokušala da pokrene proceduru za donošenju novog Zakona o SKNE. Donet je nacrt Zakona o SKNE i odlučeno da se on dalje razradi kako bi sadržao sve bitne elemente za razvoj nuklearne energije u zemlji, osnovne principe organizacije i delokrug Komisije, razvoj nuklearne energetike i reaktorske tehnike, pitanja zaštite i upravnih funkcija, odnosa između SKNE i nuklearnih instituta, samostalnosti i povezivanja instituta, načina finansiranja nuklearnog programa, integracije, konkursa, programiranja, međunarodnih obaveza, itd. Formirana je ad hoc komisija za izradu nacrtu Zakona u koju su uključeni pravnici i nuklearni stručnjaci. Bilo je i ideja da se donese Zakon o nuklearnoj energiji u okviru kojeg bi bio regulisan i status i nadležnosti SKNE.³² U narednom periodu, međutim, nije donet ni zakon o SKNE ni o nuklearnoj energiji, a stalno su bila na dnevnom redu pitanja statusa, nadležnosti i finansiranja SKNE, njenog odnosa sa federacijom, nuklearnim institutima, privredom i republikama, položaja nuklearnih nauka. Kroz ta pitanja se odražavala stalna kriza ove delatnosti koja je početkom 70-ih godina dovela do gašenja SKNE i prenošenja pojedinih nadležnosti na druge državne i naučne organe.

Sredinom 60-ih izvršene su poslednje veće izmene u personalnom sastavu SKNE. Do tada su povremeno menjani sastavi Stručnog saveta i stručnih komisija, a od oktobra 1964. S. Nakićenović je napustio Komisiju i položaj sekretara, koji je bio i ukinut, i nastavio karijeru u Međunarodnoj agenciji za atomsku energiju (MAAE) u Beču.³³ Novi sastav SKNE je počeo rad na sednici 30. septembra 1965, a činili su ga: Vojin Guzina, predsed-

³¹ AJ, 177-9-28, Reorganizacija SKNE 1964.

³² AJ, 177-19-74, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 14. VI 1965.

³³ AJ, 177-19-69, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 23. X 1964.

nik, Z. Dizdar, saradnik Instituta „Boris Kidrič“, Ksenofont Ilakovac, saradnik Instituta „Ruđer Bošković“, Slavčo Bahčevandžiev, fizičar, profesor PMF u Skoplju, Kemal Kapetanović, direktor Instituta za metalurška istraživanja i profesor Metalurškog fakulteta u Zenici, Slavko Papler, direktor Geološkog zavoda Slovenije, Jože Slivnik, saradnik Instituta „Jožef Stefan“, Z. Vinkler, V. Hafner, R. Marković, kao i stari članovi D. Kanazir, profesor Univerziteta u Beogradu, D. Popović, profesor Univerziteta u Beogradu, A. Moljk, profesor Univerziteta u Ljubljani i S. Šuica, pomoćnik predsednika SKNE. Na sednici 30. septembra predloženi su novi članovi stručnih komisija i Stručnog saveta kao savetodavnog i koordinacionog tela. Odlučeno je da se sastav stručnih komisija svede na oko 5 članova i da se aparat SKNE jače uključi u rad komisija. Na sledećoj sednici 16. novembra 1965. imenovani su članovi Stručnog saveta i stručnih komisija (za fiziku, hemiju, radiobiologiju i zaštitu od zračenja, reaktorsku tehniku, reaktorske materijale i nuklearne sirovine). Stručni savet su činili: A. Moljk, predsednik, Z. Dizdar, J. Slivnik, D. Popović, D. Kanazir, K. Ilakovac, S. Papler, S. Šuica, Lj. Barbarić i Radojko Maksić, stručni saradnik u SKNE, kao sekretar. Istovremeno je pripremljen i nacrt Poslovnika o radu Stručnog saveta i stručnih komisija, a kasnije su formirane i radne grupe za primenu izotopa u poljoprivredi, medicini i tehnici i za razvoj nuklearne instrumentacije.³⁴ Time je formiran poslednji sastav plenuma SKNE i Stručnog saveta SKNE koji je delovao do kraja postojanja ovog organa. Već na pomenutoj sednici 16. novembra 1965. raspravljano je o načinu finansiranja nuklearnog programa, prelasku sa budžetskog na finansiranje preko posebnog fonda za razvoj i istraživanja u oblasti nuklearne energije, uključivanju republičkih organa, privrede, univerziteta, itd., u stvari o ograničavanju i smanjenju državnih ulaganja i smanjenju tadašnjih kadrovskih i materijalnih kapaciteta u oblasti nuklearne energije. To je tokom druge polovine 60-ih godina bila stalna tendencija koja je vodila gašenju SKNE i posustajanju jugoslovenskog nuklearnog programa.³⁵

Na kraju treba istaći da je rad SKNE sve vreme njenog delovanja bio obavijen tajnošću i veoma poverljiv, a službenici i radnici su bili dužni da se strogo pridržavaju odredaba o čuvanju službene tajne. Naredbom od 17.

³⁴ AJ, 177-13-39, Rešenja o imenovanju 1965; AJ, 177-20-75, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 30. IX 1965; AJ, 177-20-76, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 16. XI 1965. Vojin Guzina je rođen 1914. u Nikšiću. Završio je Pravni fakultet u Beogradu. Pre rata radio u Privilegovanoj agrarnoj i Narodnoj banci u Beogradu. Od 1940. član KPJ. Tokom rata bio je u zarobljeništvu u Nemačkoj. Posle rata bio je pomoćnik ministra spoljne trgovine FNRJ, potpredsednik Savezne planske komisije, direktor Saveznog zavoda za statistiku 1951–53, guverner Narodne banke FNRJ 1953–58, direktor Saveznog saveta za privredno planiranje, profesor Ekonomskog fakulteta, itd. (*Ko je ko u Jugoslaviji*, Beograd: Sedma sila, 1957, 229; *Ko je ko u Jugoslaviji*, Beograd: Hronometar, 1970, 333–334).

³⁵ AJ, 177-20-76, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 16. XI 1965. Kemal Kapetanović je 15. maja 1969. podneo ostavku na članstvo u SKNE zbog prevelikih obaveza (AJ, 177-13-38, Pismo Vojinu Guzini, 15. V 1969).

juna 1963. određeni su podaci i dokumenta koji su smatrani službenom tajnom u SKNE. Svi dokumenti i akta iz delokruga rada SKNE i naučnih ustanova pod njenim nadzorom smatrani su službenom tajnom i morali su biti brižljivo čuvani. Strogo poverljiva i poverljiva pošta, dokumenti i informacije morali su se čuvati na određenom mestu i morao ih je čuvati određen službenik, a druga lica su se mogla upoznavati sa tim podacima i dokumentima samo uz odobrenje starešine ustanove. Službenom tajnom su smatrani svi podaci i informacije iz oblasti nuklearne energije sa kojima je službenik radio ili do kojih je došao u kontaktu sa drugim službenicima kao i dokumenti, informacije i podaci koji se odnose na Perspektivni plan razvoja u oblasti nuklearne energije, godišnje planove i druge zadatke iz ove oblasti. Podaci, informacije i razne cifre do kojih se došlo na radnom mestu ili u kontaktu sa drugim službama, a odnose se na delokrug poslova iz oblasti nuklearne energije nisu se mogli neovlašćeno koristiti van radnog mesta u kontaktu sa trećim licima ili se iznositi u predavanjima, govorima ili člancima bez unapred pribavljene saglasnosti starešine ustanove ili za to ovlašćenog službenika. Podaci i informacije do kojih se došlo kroz ugovore i njihovu realizaciju i na osnovu postignutih rezultata, morali su se čuvati kao službena tajna. I zadaci koje je SKNE davala ustanovama u oblasti nuklearne energije ili trećim licima i podaci koje su ustanove dobile da bi izvršile zadatke smatrani su službenom tajnom i trebalo ih je brižljivo čuvati, kao i materijali, diskusije, zaključci sa sednica SKNE, Kolegijuma, Stručnog saveta i stručnih komisija. Sa delovima diskusije, odluka i zaključaka navedenih organa mogli su se upoznati službenici, radnici, treća lica i javnost, samo u onoj meri koju odredi sam organ, starešina ili ovlašćeno lice. Nije bilo dozvoljeno na javnim mestima ili pred trećim licima govoriti o poslovima sa svog radnog mesta ni o onima za koje se saznalo u službi prilikom saradnje sa drugim službama, a ticali su se oblasti nuklearne energije. Službenom tajnom su smatrane i izjave i mišljenja pojedinaca ili grupa koje su date tokom poseta SKNE ili ustanovama u oblasti nuklearne energije i njih nije trebalo neovlašćeno prepričavati, iznositi i objavljivati. Isto je važno za informacije i zapažanja do kojih se došlo u razgovoru sa stranim licima prilikom njihove posete SKNE ili podređenim ustanovama, kao i prilikom poseta domaćih stručnih saradnika i službenika stranim ustanovama, organizacijama i pojedincima. Službenici i radnici SKNE nisu smeli davati nikakve podatke niti izjave u vezi sa poslovima iz delokruga rada SKNE ili ustanova pod njenim nadzorom, štampi, drugim organima, ustanovama, organizacijama i pojedincima bez prethodne saglasnosti starešine organa ili ovlašćenog lica. Starešine i ovlašćena lica su mogli da odrede posebne slučajeve odstupanja od odredaba ove Naredbe.³⁶

³⁶ AJ, 177-2-2, SKNE, pov. 04-66/1, 17. VI 1963, Naredba o određivanju podataka i dokumenata koji se smatraju službenom tajnom u SKNE.

VINČA PROJEKAT, RAZVOJ NUKLEARNIH NAUKA I PLANIRANJE NUKLEARNE ELEKTRANE

Već na prvoj sednici SKNE 6. aprila 1955, uz utvrđivanje organizacione strukture i trenutnog stanja na sektoru istraživanja sirovina i naučno-istraživačkog rada u oblasti nuklearne energije, postavljena su ključna pitanja daljeg razvoja nuklearnih nauka i nuklearnih instituta u Jugoslaviji. Istaknuta je pre svega povezanost razvoja nuklearne energije sa razvojem privrede i u tom kontekstu pokrenuto pitanje tipova i potrebe izgradnje nuklearnih reaktora, mogućnost izgradnje, primene, obezbeđivanje sirovina, itd. SKNE je trebalo da omogući da se dalje razvija naučni i istraživački rad u oblastima nuklearnih nauka i da taj rad usmerava i koordinira sa potrebama nuklearne energije. Osim rada nuklearnih instituta (Vinča, Zagreb, Ljubljana), koji je finansirala i nadzirala SKNE, trebalo je radi ispunjavanja zadataka angažovati i druge institute i univerzitete. Navedenim pitanjima se bavio sektor za naučno-istraživački rad. Poseban sektor se brinuo o pripremama za proizvodnju nuklearne energije, izvršavanju zadataka u privredi za potrebe nuklearne energije i pripremama privrede da bi se osposobila za korišćenje nuklearne energije. Rad ovog sektora je koordinisan sa predstavnicima Zavoda za plan, Sekretarijata za privredu, JNA i raznim stručnjacima.³⁷

U prethodnom periodu su već bili postavljeni temelji i stečena prva iskustva. Josip Broz Tito je prilikom prve posete Vinči aprila 1955. rekao saradnicima da se nalaze pred završetkom prve faze razvoja i imaju temelj na kome mogu dalje da grade, razvijaju i primenjuju nuklearnu energiju u mirnodopske svrhe, za podizanje životnog standarda, „ne za rat, već za život ljudi“. Tito je bio iznenađen i nije se nadao da će se tako brz napredak ostvariti u sasvim novoj i potpuno nepoznatoj oblasti, u kojoj „nismo imali ništa na čemu bismo dalje gradili“, u kojoj je pored Savića bilo još samo nekoliko drugova koji su u kratkom periodu okupili mlade i poletne kadrove. Naročito je bio zadovoljan što su ti kadrovi izgradili čitav niz mašina i aparata sopstvenim snagama.³⁸

Ipak, kada su u pitanju mašine tek je predstojao ozbiljan izbor i izgradnja. Trebalo je odlučiti u kojem pravcu usmeriti razvoj instituta, koje uređaje i koje tehnologije razvijati, da li se osloniti samo na sopstvene snage ili na saradnju sa inostranstvom, itd. Ove odluke su zavisile od stavova

³⁷ AJ, 177-14-40, Zaključci i materijali I sednice SKNE, 6. IV 1955.

³⁸ Josip Broz Tito, „Iz razgovora sa naučnim saradnicima Instituta za nuklearnu energiju „Boris Kidrič“, *Govori i članci*, X, 145–146; AJ, KPR, II-1/29, Poseta Institutu „Boris Kidrič“ u Vinči, 28. V 1955.

SKNE, usaglašavanja stavova i interesa pojedinih instituta, kao i od međunarodnih odnosa i spoljne politike zemlje.

Ubrzo posle osnivanja SKNE u Državnom sekretarijatu inostranih poslova (DSIP) predstavljena su 18. maja dostignuća i spremnost da se, pored već razrađene saradnje sa nizom zapadnih zemalja, uspostavi i saradnja na tom polju sa SSSR-om. Istican je sovjetski stav da „zemlje koje imaju iskustva u proizvodnji atomskog materijala i atomske energije treba da pružaju opsežnu proizvodnu, naučnu i tehničku pomoć drugim zemljama na polju miroljubive upotrebe atomske energije ne čineći takvu pomoć zavisnom od ma kakvih zahteva političke i vojne prirode“. Takvi stavovi su odgovarali Jugoslaviji koja se zalagala za razmenu informacija, opreme i stručnjaka ili jednostranu pomoć, ali na bazi ravnopravnosti i reciprociteta, bez ikakvih političkih uslovljavanja. Predsedništvo SKNE je 23. maja 1955. uputilo DSIP-u mišljenje da treba postaviti „sa odgovarajućom diplomatskom taktikom“ nekim vladama pitanje o tome da li bismo mogli od njih dobiti izvesne količine nuklearnih sirovina. Pitanje je trebalo postaviti tako da ne bude „nekih nezgodnih posledica ako budemo odbijeni“. Predsedništvo je naglašavalo da je „i kod nas izgradnja mašina za proizvodnju nuklearne energije – nuklearnih reaktora, jedan od glavnih zadataka“, da su domaći instituti osposobljeni za „proračun, konstrukciju i izgradnju nuklearnih reaktora“ i da su neki saradnici radili na gradnji i pogonu reaktora u Norveškoj i Švedskoj. Predviđano je da će se za „dve godine dobiti uran u krajnjoj fazi proizvodnje (metal u šipkama) a još više će nam trebati dok dobijemo nekoliko tona teške vode“. Kao vid saradnje predlagana je nabavka oko 10 tona urana i teške vode, ili nekoliko kilograma urana-235 ili do 10 kilograma plutonijuma. Moguće je bilo plaćanje devizama; trampa za bakar, olovo, živu ili neki drugi proizvod; pozajmica na nekoliko godina dok se ne završi izgradnja domaće industrije nuklearnih sirovina; ili „kao najbolje rešenje – poklon“. Dobijanje sirovina za prvi nuklearni reaktor bila je stvar od prvostepenog značaja, a u obzir za nabavku su dolazile SAD, SSSR i Velika Britanija. U razgovorima sa SAD već je bilo postavljano to pitanje, ali nije bilo odgovora. Upravo u to vreme, međutim, SAD i SSSR su objavili da daju određene količine nuklearnih sirovina nizu država (SAD je odobrio dodelu sirovina Japanu, Indiji, Italiji, Turskoj), pa je Predsedništvo smatralo da je „pogodan trenutak da se ova stvar pored SAD postavi i Velikoj Britaniji i SSSR“. Smatrano je da te razgovore treba što pre obaviti i javiti rezultat.³⁹

Dalji razvoj ovog pitanja je direktno usmerilo održavanje Ženevske konferencije o međunarodnoj saradnji u oblasti nuklearne energije avgusta

³⁹ AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. br. 15, 23. V 1955; AJ, 177-437-1564, Pravni savet DSIP, str. pov. 9192/11, 18. V 1955, Upotreba nuklearne energije u mirnodopske svrhe; AJ, 177-437-1564, SKNE, str. pov. br. 15, 23. V 1955, Stanje u oblasti nuklearnih nauka i nuklearne energije u Jugoslaviji i konkretne mogućnosti saradnje.

1955. i, posebno, istovremeno poboljšanje odnosa Jugoslavije i SSSR-a. Već tokom boravka sovjetske delegacije na čelu sa Nikitom S. Hruščovim maja–juna 1955. u Beogradu razmatrana su pitanja saradnje dveju zemalja u oblasti mirnodopske upotrebe nuklearne energije, kao i zabrane atomskog naoružanja i smanjenja naoružanja uopšte. Tokom boravka u Beogradu Hruščov i ostali članovi sovjetske delegacije su posetili i Institut u Vinči, obišli biblioteku i laboratorije Instituta i razgovarali sa Pavlom Savićem i drugim naučnicima.⁴⁰ U Beogradskoj deklaraciji 2. juna 1955. vlade FNRJ i SSSR su se saglasile da uspostave saradnju u upotrebi nuklearne energije u mirnodopske svrhe, što je bilo u skladu sa preporukama OUN i „od bitnog interesa za jačanje mira i za progres u svetu“.⁴¹

Od leta 1955. u SKNE je započelo razrađivanje konkretnih mogućnosti, ciljeva i formi saradnje u raznim oblastima nuklearne energije, zasnovanih na mogućnostima i potrebama i već postojećim formama saradnje sa drugim zemljama. Tako je formulisan program jugoslovenske delegacije koja je po pozivu boravila u Moskvi novembra 1955. sa ciljem da predstavi svoja očekivanja i ispita konkretne mogućnosti nuklearne saradnje sa SSSR-om. Jugoslavija je tražila pomoć u onim granama i oblastima nuklearne energije gde sopstvene snage nisu bile dovoljne (napominjući da se istovremeno sa istim traženjima obratila i SAD, od kojih je očekivan odgovor). Pored pomoći u geološkim istraživanjima i tehnološkim procesima prerade urana, usavršavanju stručnjaka i obuci studenata, uvozu radioizotopa, itd., tražena je pomoć u izgradnji eksperimentalnog reaktora na prirodni uran snage 6,5 do 10 megavata, od projektovanja do puštanja u pogon, sa naglaskom da se ne traži kupovina tipiziranog reaktora, već sovjetska pomoć za izgradnju sopstvenog, prilagođenog stanju domaće nauke.⁴²

⁴⁰ П. Савић, *н. г.*, 292; Svetozar Vukmanović Tempo, *Revolucija koja teče, Memoari*, knj. IV, Zagreb: Globus, 1982, 169–171; *Југословенско-совјетски односи 1945–1956. Зборник докумената*, прир. Љубодраг Димић и други, Београд: Министарство спољних послова Републике Србије, 2010, 739.

⁴¹ „Декларација Влада FNRJ и SSSR, Београд 2. јуна 1955“, *Међународни уговори FNRJ*, бр. 54, 1956; Исто, у: *Југославија и СССР. Сусрећи и разговори на највишем нивоу руководиоца Југославије и СССР 1946–1964, Том 1*, прир. Љубодраг Димић, и други, Београд: Архив Југославије, 2014, 162; Исто, у *Југословенско-совјетски односи 1945–1956*, 774; AJ, 837, KPR, I-3-a/101–4.

⁴² *Југословенско-совјетски односи 1945–1956*, 776, 778, 780–781, 823; AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, пов. 29, 3. X 1955; DSIP – SKNE, стр. пов. 1901, 15. X 1955; AJ, 177-437-1564, Zabeleška o početku pregovora sa SSSR-om o saradnji na polju mirnodopske upotrebe atomske energije i o izradi nacrtu konvencije o saradnji na tom polju, 14. VII 1955; Zapisnik sastanka u Moskvi 24. novembra 1955. Sastanku su prisustvovali Franc Kos, Bela Bunji, Milorad Ristić, Dragan Popović, Marcel Lažanski i savetnik ambasade FNRJ u Moskvi Ć. Borčić. Videti: Драгомир Бонић, „Сарадња Југославије и СССР-а у области нуклеарне енергије 1955–1965“, *Српско-руски односи од почетка XVIII до краја XX века*, Научни скупови Српске академије наука и уметности, књ. CXXXVI, Одељење историјских наука, књ. 34, ур. Михаило Војводић, Београд: САНУ, 2011, 319–323.

Na osnovu ovih predloga i pregovora, 28. januara 1956. između Jugoslavije i SSSR-a sklopljen je Sporazum o saradnji na razvoju istraživanja u oblastima nuklearnih nauka i korišćenja nuklearne energije u mirnodopske svrhe. Sporazumom je pre svega bila predviđena pomoć SSSR-a u izgradnji nuklearnog reaktora u Vinči po tehničkim karakteristikama koje je tražila FNRJ i u saradnji sa jugoslovenskim stručnjacima; nabavka nuklearnog goriva i drugih specijalnih materijala za istraživanje i korišćenje nuklearne energije u mirnodopske svrhe (uključujući obogaćeni uran, tešku vodu, grafit za neprekidan rad reaktora); razmena iskustava i informacija po pitanjima geoloških metoda istraživanja i tehnologije proizvodnje urana, projektovanja i konstrukcije nuklearnih reaktora i istraživanja na ovim reaktorima, zaštite zdravlja pri radu sa nuklearnim materijalima kao i upotrebe radioaktivnih izotopa u nauci, tehnici, medicini i drugim granama privrede. Saradnju i pomoć po svim pitanjima trebalo je sprovoditi i putem razmene stručne i naučne literature i tehničke dokumentacije, specijalizacije jugoslovenskih stručnjaka u SSSR i upućivanja sovjetskih eksperata u Jugoslaviju. Sporazum je bio strogo poverljiv i vlade su se obavezale da čuvaju tajnost primljenih informacija, razmene i preduzetih radova po sporazumu, i da neće predavati drugim zemljama dobijenu opremu, gorivo, materijale, dokumentaciju i informacije. Bilo je predviđeno plaćanje putem kliringa. Na osnovu sporazuma bili su za konkretne vidove saradnje predviđeni posebni protokoli i dokumenti o rokovima, količinama opreme i materijala, cenama, broju i struci specijalizanata, o izgradnji reaktora u Vinči i isporuci goriva i teške vode, specijalizaciji stručnjaka po reaktorskom programu i detaljnim uslovima izvršenja obaveza obeju strana. Protokoli i dopunski dokumenti su kao i sporazum bili tajni i jednostrani, jer su obuhvatali uglavnom pomoć SSSR-a Jugoslaviji. Prilikom analize sporazuma, kao pogodnost je isticano što cene materijala dobijenog iz SSSR-a neće prelaziti cene na svetskom tržištu (jer su istočnoevropskim zemljama nametane mnogo više cene), isporučeno gorivo je posle upotrebe trebalo da ostane jugoslovensko vlasništvo i sovjetska strana je odustala od bilo kakve kontrole opreme i gorivog materijala koja bi ograničavala jugoslovensku samostalnost (što, recimo, SAD nisu nudile).⁴³

Od 1956. uz sovjetsku pomoć odvijala se izgradnja nuklearnog reaktora u Vinči nazvana „Vinča projekt“. Izgradnja reaktora i ostali segmenti

⁴³ AJ, 177-437-1564, Sporazum FNRJ i SSSR o saradnji na razvoju istraživanja u oblastima nuklearnih nauka i korišćenja nuklearne energije u mirnodopske svrhe, 28. I 1956; Isto, Pravni savet DSIP-a – Kabinetu druga A. Rankovića, str. pov. br. 9229, 13. I 1956; AJ, 177-14-42, Zapisnik i materijal sednice SKNE 18. I 1956; „Потписан југословенско-совјетски споразум о нуклеарној сарадњи“, *Политика*, бр. 15353, 29. I 1956, 1; „Споразум о сарадњи између СССР и ФНРЈ у унапређењу истраживања у области нуклеарне физике и коришћења атомске енергије у мирнодопске сврхе“, *Југословенско-совјетски односи 1945–1956*, 836–838; Д. Бонцић, „Сарадња Југославије и СССР-а у области нуклеарне енергије 1955–1965“, 323–324.

saradnje predviđeni Sporazumom iz januara 1956, koji je SIV ratifikovao uredbom 9. marta 1956, utvrđivani su tokom pregovora jugoslovenske strane koju je predstavljao Institut „Boris Kidrič“ uz koordinaciju SKNE, i sovjetske strane koju su predstavljale Glavna uprava za iskorišćavanje atomske energije pri Ministarskom savetu SSSR-a (Glavatom) i „Tehnopromeksport“. Na sastanku 5. maja 1956. sovjetska delegacija je posle obilaska Vinče upoznata sa planovima izgradnje reaktora, laboratorija i ostalih građevina, pitanjem regeneracije upotrebljenog goriva i drugim pitanjima iz preliminarnih projekata predstojećih radova i problemima realizacije ostalih stavki iz Sporazuma.⁴⁴ Prema postignutom dogovoru, zaključen je 25. maja 1956. ugovor sa preduzećem „Tehnopromeksport“ u Moskvi od kojeg je kupljeno 7 tona teške vode u iznosu od 434.000 dolara i 4 tone urana u vrednosti od 160.000 dolara.⁴⁵ Predsedništvo i plenum SKNE su februara, odnosno maja 1956. u načelu prihvatili investicioni program projekta Vinča, koji je reviziona komisija odobrila 12. juna 1956. Investitor je bio Institut „Boris Kidrič“, formiran je Izvršni odbor projekta Vinča. Projekat je radio Projektni biro sa arhitektom Brankom Bonom na čelu i sadržao je reaktor na tešku vodu od 6/10 MW po sovjetskom projektu, laboratorije i pomoćne objekte za pogon i efikasnu eksploataciju.⁴⁶

Delegacija Vinče kao investitora na čelu sa direktorom Vojkom Pavičićem boravila je u SSSR-u od 21. jula do 3. avgusta 1956. gde je kontaktirala sa predstavnicima raznih sovjetskih institucija po pitanju daljeg načina realizacije isporuke reaktora i obuke stručnjaka za rad na njemu.⁴⁷ Jugoslovenska delegacija je boravila u SSSR-u i tokom oktobra i novembra 1956. kada su razjašnjena razna pitanja u vezi sa reaktorom, kompletirana tehnička dokumentacija, izvršena podela rada na projektovanju i izradi opreme, rešena druga tehnička pitanja, utvrđeni rokovi isporuke opreme i materijala (uran do februara–marta 1957, teška voda do marta–aprila 1957, itd.). Dogovoren je odlazak devet jugoslovenskih stručnjaka u decembru 1956–januaru 1957. na montažu teškovodnog reaktora u SSSR, kao i dolazak sovjetskih stručnjaka i instruktora na montažu i puštanje u rad reaktora u Vinči. Potpisan je protokol o isporuci nerđajućeg čelika, ali posle pregovora tokom novembra nije rešeno pitanje cene reaktora po pojedinim stavkama.⁴⁸

⁴⁴ AJ, 177-437-1564, Beleška sa sastanka jugoslovenske i sovjetske delegacije, pov., 5. V 1956; AJ, 177-14-43, Zapisnik i materijal sednice SKNE, 28. V 1956.

⁴⁵ AJ, 177-2-2, SKNE – SIV, pov. 156, 8. X 1956.

⁴⁶ AJ, 177-2-2, SKNE – Vinča, pov. 6, 12. VI 1956; AJ, 177-2-2, Projekat Vinča, pov. 1, 12. VI 1956; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 254–255, 264–265.

⁴⁷ AJ, 177-437-1564, Institut za nuklearne nauke „Boris Kidrič“ – SKNE, pov. 30, 7. VIII 1956, Izveštaj sa puta u SSSR.

⁴⁸ AJ, 177-437-1564, Izveštaj o putovanju u SSSR po pitanju reaktora, oktobar–novembar 1956. Svi pregovori su bili strogo tajni i pod nadzorom vrha SKNE. Delegacija je pred odlazak u SSSR 1. oktobra 1956. imala sastanak sa predsednikom SKNE A.

Idejni projekat je završen novembra 1956, a investicioni program za izgradnju reaktora sa izmenama završen i usvojen januara i februara 1957. na predsedništvu i plenumu SKNE. Vrednost investicionih radova za izgradnju nuklearnog reaktora sa opremom iznosila je 4.495.994.000 dinara, od čega za građevinske radove sa instalacijama 1.511.894.000, za opremu 2.848.506.000 i za razne troškove, projektovanje itd. 135.594.000 dinara. Do marta 1957. potpisan je niz ugovora o isporuci materijala i opreme, izvođenju projektnih radova i razmeni stručnjaka za obuku i za pružanje tehničke pomoći.⁴⁹ Ugovori su realizovani uz izvesno kašnjenje sovjetske strane i pomeranje rokova isporuke i dolaska stručnjaka u Jugoslaviju odnosno SSSR, pre svega radi pitanja montaže reaktora, koja je bila najteži i najodgovorniji deo projekta. Tokom 1957. kasnile su isporuke čelika za izgradnju reaktora, montažnog materijala i alata, nije zaključen ugovor o isporuci obogaćenog urana za pogon reaktora, dok su prirodni uran i teška voda već bili isporučeni. Obaveze koje se odnose na upućivanje sovjetskih stručnjaka u Jugoslaviju u cilju pružanja tehničke pomoći blagovremeno su izvršavane. Neki su već tokom 1957. boravili u Jugoslaviji, a dolazak ostalih je realizovan kasnije. Posebne teškoće tokom pregovora su nastajale oko uslova plaćanja i cena, koje su prema Sporazumu iz januara 1956. morale da se kreću u visini svetskih, što za sovjetsku stranu često nije bilo povoljno.⁵⁰

Pravovremenu realizaciju projekta ometali su nestabilni međudržavni odnosi Jugoslavije i SSSR-a (događaji u Mađarskoj krajem 1956, anti-jugoslovenska kampanja zemalja Istočnog bloka 1958, itd.),⁵¹ koji su uticali na odnos sovjetske strane prema pojedinim pitanjima, kako iz okvira izgradnje reaktora kojem je posvećivana posebna pažnja, tako i po drugim segmentima saradnje u oblasti nuklearne energije (razmena opreme,

Rankovićem koji je odobrio predlog za diskusiju, odlučio koji se podaci ne smeju preneti Sovjetima i savetovao da „u svim pitanjima idemo dotle dokle je naš interes, vodeći računa o tome da za ono što mi tražimo od njih moramo sami dati neke ustupke“ (AJ, 177-437-1564, Informacija o sastanku delegacije za SSSR sa A. Rankovićem, 26. X 1956).

⁴⁹ AJ, 177-1-1, Rešenje SKNE, str. pov. br. 8, 18. II 1957; AJ, 177-14-44, Zapisnik i materijal sednice SKNE 25. I 1957; AJ, 177-437-1564, Izveštaj o pregovorima sa Sovjetskim Savezom, 20. I 1957.

⁵⁰ AJ, 177-1-1, str. pov. br. 39, 19. VII 1957; AJ, 177-14-45, Zapisnik i materijal sednice SKNE 14. V 1957, Izveštaj o saradnji sa SSSR-om u vezi projekta Vinča, 13. V 1957; AJ, 177-437-1564, Saradnja sa SSSR-om, 5. XI 1957; Isto, Saradnja sa SSSR, 3. II 1961; Isto, Saradnja sa SSSR, 10. VI 1961.

⁵¹ Videti: Dragan Bogetić, „Drugi jugoslovensko-sovjetski sukob 1958. i koncept aktivne miroljubive koegzistencije“, *Istorija 20. veka*, br. 2, 2004, 123–154; Isti, *Nova strategija spoljne politike Jugoslavije 1956–1961*, Beograd: ISI, 2006; Isti, „Drugi jugoslovensko-sovjetski sukob: sudar Titove i Hruščovljeve politike miroljubive koegzistencije“, *Spoljna politika Jugoslavije 1950–1961*, Zbornik radova, ur. Slobodan Selinić, Beograd: INIS, 2008, 49–65.

specijalizacija stručnjaka, geološka istraživanja), koji su bili uglavnom zapostavljeni.⁵²

S druge strane, na izgradnji reaktora angažovan je niz stručnjaka i preduzeća iz zemlje, kako inženjera, stručnjaka i radnika iz Srbije i samog Instituta, tako i iz Hrvatske i Slovenije. Za reaktor su iz SSSR-a dobijeni samo projekat i osnovna oprema, dok su pomoćne sisteme i elemente, građevinske i montažne radove radila domaća preduzeća. Domaći stručnjaci su, uz pomoć sovjetskih, vršili adaptaciju projekta na jugoslovenske uslove i potrebe, rukovodili montažom, probnim ispitivanjima i puštanjem reaktora u pogon. Poslovima je rukovodila investitorska grupa sa arhitektonskim, građevinskim i elektromašinskim odeljenjem na čelu sa članom SKNE Miloradom Ristićem, uz pomoć sovjetskih stručnjaka i angažovanje inženjera i tehničara iz Vinče (Dragoslav Popović, Nenad Raišić i drugi) i drugih jugoslovenskih instituta i 14 domaćih preduzeća. Građevinske radove vršilo je vojno-građevinsko preduzeće „Napred“ iz Beograda, montažu reaktora „Hidromontaža“ iz Maribora, a pojedine radove ekipe iz raznih preduzeća: „Ivo Lola Ribar“ – Železnik, „Jugoturbina“ – Karlovac, „Metalna“ – Maribor, „MINEL“ – Beograd, „Cer“ – Čačak, itd. Vrednost jugoslovenskog učešća u projektu je ocenjivana na 40%.⁵³

I neodgovornost domaćih preduzeća je u nekim slučajevima dovođila do kašnjenja projekta: zbog kašnjenja preduzeća „Ivo Lola Ribar“ iz Beograda sa izlivanjem ramova od nerđajućeg čelika krajem 1957. svi radovi su bili zakočeni i došlo je do ozbiljnih kašnjenja u montaži reaktora i ispunjenju ugovora sa SSSR-om. Smetnje su pravila i pojedina preduzeća koja nisu puštala svoje stručnjake, neki od njih su bili „slabih stručnih, moralnih i političkih kvaliteta“, a neki su „kasnijim proveravanjem zbog negativnih podataka, morali biti odstranjeni“. Ipak, SKNE je zbog nedostatka odgovarajućeg kadra vremenom uvela blaže kriterijume.⁵⁴

Zbog navedenih problema i kašnjenja, krajem 1957. promenjen je plan prema kojem je trebalo da montažni radovi na reaktoru počnu 1. januara 1958. i traju do 1. jula 1958, a potom da se postrojenje pusti u probni pogon.⁵⁵ Za „Vinča projekat“ je 1957. dato 2,5 milijarde dinara.

⁵² AJ, 177-437-1564, Saradnja sa SSSR-om, 5. XI 1957; Isto, SKNE – Ambasadi SSSR, pov. br. 43/1, 29. X 1958; Isto, Godišnji izveštaj SKNE za 1958; Isto, SKNE, Informacija o saradnji sa SSSR, 25. IV 1959; Isto, SKNE, Saradnja sa Sovjetskim Savezom, 16. XII 1959; Isto, SKNE, Saradnja sa SSSR, 10. VI 1961.

⁵³ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 28, 30, 256, 258, 264–265; S. Nakićenović, n. d, 23; AJ, 177-1-1, str. pov. br. 11, 5. III 1957.

⁵⁴ AJ, 177-1-1, Vinča – „Ivo Lola Ribar“, 24. X 1957; AJ, 177-1-1, str. pov. br. 11, 5. III 1957. Početkom 1957. otpušteni su inženjeri Aleksandar Grinfeld iz Termoelektrane Trbovlje, Silva Reja iz Termoelektrane Šoštanj, Božidar Širola iz Termoelektrane Košćine i Mihajlo Kera, monter iz Đakovice.

⁵⁵ AJ, 177-14-46, Zapisnik i materijal sednice SKNE, 26. XII 1957, Referat o stanju radova i problemima izgradnje Vinča projekta, 25. XII 1957; AJ, 177-1-1, SKNE – Aleksandru Rankoviću, 1. XI 1957.

Zbog pogrešnih procena, porasta cena i drugih okolnosti pokazalo se da za završetak radova treba više sredstava nego što je planirano, pa je novembra 1957. zatraženo još 1.500.000.000 dinara od Saveznog zavoda za privredno planiranje.⁵⁶

U međuvremenu je aprila 1958. završena izgradnja reaktora „nulte snage“ RB, domaće izrade, na kojem je izvršena prva nuklearna reakcija na Balkanu (i jugoistočnoj Evropi). Projekat reaktora, reaktor i svi potrebni delovi i instrumenti bili su proizvedeni u Jugoslaviji i to u velikoj meri u samom Institutu u Vinči. Prirodni uran i teška voda su nabavljeni u Sovjetskom Savezu. Reaktor RB je radio sa prirodnim uranom i teškom vodom kao moderatorom i omogućavao je sticanje iskustva u korišćenju kritičnih reaktorskih sistema, u pogonu i radu nuklearnih reaktora, dobijanju podataka potrebnih za proračun, konstrukciju i izbor režima rada nuklearnih reaktora sa prirodnim uranom i teškom vodom, kao i za ispitivanje svih ostalih reaktorskih sistema, sa drugim moderatorima i drugim nuklearnim gorivom.⁵⁷ Reaktor je svečano pušten u pogon 17. maja 1958. u prisustvu Josipa Broza Tita. Tito je u govoru čestitao na uspehu i rekao da „ovaj reaktor mada mali“ pokazuje da je bio u pravu kada je prilikom prethodne posete 1955. poručio da „institut ima perspektivu“. Poželeo je kolektivu nove uspehe „pošto se približavao trenutak kada ćete moći da radite na onome što je najvažnije u ovoj grani“, misleći verovatno na završetak izgradnje reaktora RA. I ovaj put im je naglasio da je svima jasno da „rade za mirnodopske svrhe“ i da „mi nemamo nikakvih pretenzija da stvaramo nešto što bi služilo za uništavanje ljudskih života i vi treba da pripremite tehnička i naučna sredstva da bi naša socijalistička zemlja mogla da pruži našim narodima lepšu i srećniju budućnost“.⁵⁸

Nažalost, nekoliko meseci posle puštanja u rad, na reaktoru RB je 15. oktobra 1958. došlo do nuklearnog akcidenta tokom kojeg je reaktor postao nekontrolisano nadkritičan. Ozračeno je šest osoba i odmah prekinut rad. Posledice su bile značajne i višestruke. Pre svega, trebalo je spasiti živote ozračenih koji su hitno, zahvaljujući vezama sa Francuskom, poslali na lečenje u bolnicu „Fondacije Kiri“ u Parizu, gde im je presađena koštana srž. Dok je jedan od ozračenih, student Života Vranić preminuo,

⁵⁶ AJ, 177-1-1, str. pov. br. 58, 28. XI 1957. SKNE je u 1958. za finansiranje potreba nuklearne energije tražila ukupno 7.500.000.000 dinara od Saveznog zavoda za privredno planiranje. Inače, pristupanjem realizaciji „Vinča projekta“ odnosno izgradnji reaktora, naglo su porasli troškovi Instituta u Vinči, tako da su sa 291.300.000 dinara 1954. porasli na 424.590.000 dinara 1955, 736.910.000 – 1956, 2.824.520.000 – 1957, 2.196.050.000 – 1958. i 2.652.990.000 dinara 1959. Ukupno je do 1959. u Institut u Vinči uloženo 9.829.750.000 dinara (S. Nakićenović, *n. d.*, 25).

⁵⁷ S. Nakićenović, *n. d.*, 21, 45–46; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 256, 261.

⁵⁸ AJ, KPR II-1/45, Poseta Tita Vinči, 17. V 1958; *Josip Broz Tito. Govori i članci*, XIII, Zagreb: Naprijed, 1960, 278–279; *Политика*, бр. 16166, 18. V 1958, 1, 3.

ostali su izlečeni, vratili se u zemlju i kasnije nastavili rad. U Institutu je odmah sprovedena istraga o uzrocima akcidenta i količini oslobođenog zračenja, u koju su se kasnije uključili i stručnjaci MAAE (april 1960 – Vinča Dosimetry Experiment). Akcident je snažno odjeknuo u javnosti, doveo u nepritliku državno rukovodstvo i posebno SKNE i rukovodstvo Instituta i prouzrokovao direktno ili indirektno promene u organizaciji i radu nuklearnih ustanova. Uticao je, uz to, na svest o opasnosti i potrebi zaštite u radu sa nuklearnim izvorima i podstakao dalji rad na formiranju ustanova i pravnoj regulaciji oblasti zaštite od jonizujućeg zračenja: 1959. donet je Zakon o zaštiti od jonizujućih zračenja, a 1960. u okviru SKNE osnovana je Savezna uprava za zaštitu od jonizujućih zračenja. Sam reaktor je uskoro ponovo pušten u rad i dalje korišćen u školske svrhe.⁵⁹

Istovremeno je privođen kraju rad na reaktoru RA. Montaži se pristupilo marta 1958, a ispitivanju pojedinih sistema i celog reaktora krajem iste godine. Tehnički projekat izgradnje, montaže i ispitivanja reaktora RA bio je završen krajem 1959, kada su iz SSSR-a u Beograd upućeni specijalisti radi puštanja reaktora u pogon (neposredno pre toga su pustili u rad isti takav reaktor u Kini). Reaktor je svečano otvoren 28. decembra 1959. u prisustvu Josipa Broza Tita, državnog rukovodstva, članova SKNE i sovjetske delegacije. Aleksandar Ranković je na svečanosti posebno istakao doprinos sovjetskih naučnika izgradnji reaktora, a Josip Broz je tim povodom, za naročite zasluge u privrednom i naučnom razvoju zemlje, na razvijanju i učvršćivanju miroljubive saradnje i prijateljskih odnosa odlikovao 85 jugoslovenskih i sovjetskih naučnika i stručnjaka koji su učestvovali u projektovanju i izgradnji reaktora, Ordenom zasluga za narod, Ordenom rada i Ordenom jugoslovenske zastave.⁶⁰

Puštanjem u rad reaktora RA u Vinči je ostvareno značajno dostignuće jugoslovenske nuklearne nauke i postignut važan rezultat jugoslo-

⁵⁹ AJ, 177-1-1, str. pov. 9/1, 16. X 1958; Isto, str. pov. 12/58, 21. XI 1958; Isto, Institut „Boris Kidrič“ – SKNE, pov. br. 5, 15. I 1959; AJ, 177-2-2, SKNE, pov. 140, 24. XI 1958; AJ, 177-4-9, Akcident u Vinči 1958–1960; „Uredba o saveznoj upravi za zaštitu od jonizujućih zračenja“, *Службени листи ФНРЈ*, бр. 8, 24. II 1960, 205–206; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 256; Milan Pešić, „Estimation of Doses Received by the Operators in the 1958 RB Reactor Accident Using the MCNP5 Computer Code Estimation“, *Nuclear Technology & Radiation Protection*, year 2012, Vol. 27, No. 3, pp. 199–221; Драгомир Бончић, „Лечење сарадника Института „Борис Кидрич“ у Винчи озрачених у акциденту 15. октобра 1958“, *Историја медицине, фармације, вешерине и народна здравствена култура*, књ. 4, уредник Надежда Педовић, Зајечар: Историјски архив „Тимочка крајина“, 2013, 247–256. Акцидент и лечење озрачених лица су и уметнички обрађени у ТВ драми „Озрачени“ (1976), ТВ филму „Диплома за Животу“ (2012) и у роману Горана Милашиновића *Rascepi*, Београд: Stubovi kulture, 2011.

⁶⁰ AJ, 177-1-1, str. pov. 276, iz Moskve, 20. XI 1958; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 28, 61, 265; S. Nakićenović, *n. d.*, 23; „Свечано пуштање у рад истраживачког реактора у Винчи“, *Полиџика*, 29. XII 1959, 1, 2; „Наш нукlearни реaktor“, *Комунист*, br. 140, 31. XII 1959, 1.

vensko-sovjetske saradnje u oblasti nuklearnih nauka. Tito je u razgovoru sa saradnicima Instituta izrazio zadovoljstvo i istakao da „ovaj reaktor treba da gradi druge reaktore“, to jest da bude osnova za savladavanje tehnologije i izgradnju novih, savršenijih reaktora. Značaj reaktora je video pre svega u proizvodnji izotopa za poljoprivredu i industriju, koji su do tada uvoženi. Opet je podsetio na uspehe u nauci posle rata, pohvalio što su saradnici Instituta uglavnom mladi ljudi koji su obrazovani u posleratnom periodu, zahtevao da se dalje razvijaju kolektivni duh, naučni rad, drugarstvo i međunarodna saradnja i obećao dalju materijalnu podršku Institutu i nauci uopšte. Prethodno je pismom čestitao kolektivu završetak izgradnje reaktora, koji je posmatrao kao deo napora da se nuklearna energija stavi „isključivo u službu postizanja blagostanja u našoj zemlji“.⁶¹

Istraživački reaktor RA bio je heterogeni teškovodni reaktor, nominalne snage od 6,5 MW, a maksimalne snage 10 MW, srednjeg fluksa neutrona $2,9 \times 10^{13}$ neutrona/cm²/sec., sa nuklearnim gorivom uranom obogaćenim sa 2% urana-235, teškom vodom kao moderatorom, grafitom kao reflektorom i hlađenjem prinudnom cirkulacijom teške vode. Namena reaktora je bila: korišćenje zračenja iz reaktora za fundamentalna istraživanja strukture materije preko raznih reakcija, kao i uticaja zračenja na fizičke, hemijske i biološke osobine materijala; proizvodnja radioizotopa; istraživanja na elementima goriva za nove reaktore; upoznavanje i analiza rada reaktora i njegovih kola radi sticanja potrebnih iskustava i podataka; obuka kadrova radiološke zaštite uz reaktor kao snažan izvor zračenja i mogućih radioaktivnih zagađenja. U užem smislu, reaktor je predstavljao aluminijumski sud napunjen teškom vodom u kome su ravnomerno raspoređene uranske cevi. Potrebna je određena, kritična količina teške vode i urana da bi se u toj sredini uspostavila lančana reakcija, to jest deoba jezgara urana-235 neutronima, koji iz te deobe proizilaze. Deoba jezgara urana neutronima je praćena oslobađanjem toplote, intenzivnim zračenjem neutrona i svih drugih vrsta zračenja. Kod energetskih reaktora je korišćena toplota, a kod eksperimentalnih zračenje, tako da je i u Vinči izabran reaktor koji daje više zračenja pri istoj toplotnoj snazi. Zračenje iz reaktora je korišćeno na dva načina: ili su određeni elementi ubacivani u sam reaktor i podvrgavani zračenju ili je iz reaktora usmeravan snop određenog zračenja i njime vršene razne reakcije sa jezgrima, koja su postavljana kao meta tom snopu. Sam sud reaktora bio je obložen slojem grafita debljine 0,6 m, koji je reflektovao najkorisnije zračenje – neutrone – natrag u sud. Preko ove obloge je postavljena druga od pola metra vode i dva i po metra betona, koja je štitila osoblje od zračenja. Na tom zaštitnom zidu su postojali otvori za ubacivanje uzoraka za ozračivanje i otvori kroz

⁶¹ AJ, 837, KPR II-1/69, Poseta Tita Vinči, 28. XII 1959; Josip Broz Tito. „Pismo kolektivu Instituta za nuklearne nauke „Boris Kidrič“ u Vinči, 27. XII 1959“, *Govori i članci*, XV, Zagreb: Naprijed, 1962, 373–374.

koje je izlazio snop zračenja – eksperimentalni kanali kojih je bilo 7 horizontalnih i 45 vertikalnih.⁶²

Četiri godine posle puštanja u pogon, reaktor RA je 1963. dostigao kontinualan režim rada na nominalnoj snazi. U međuvremenu je kompletirana eksperimentalna oprema i instrumentacija, osvojene su tehnologije proizvodnje i prerade radionuklida (izotopa), neprekidno su praćene i registrovane sve pojave zapažene u radu opreme i reaktora i vršena njihova sistematizacija i stručna obrada, analizirano je ponašanje nuklearnog goriva i konstrukcionih materijala u radnim uslovima i obučeno osoblje za opsluživanje reaktora. Tokom 1963. izvršen je generalni remont posle čega je reaktor bio spreman za kontinuiran i stabilan rad i ostao u stalnom pogonu do 1979. godine, uz niz dopuna i izmena. Laboratorija za eksploataciju reaktora je u početku imala 120 zaposlenih, ali taj broj je vremenom opadao.⁶³

Početakom 60-ih godina u Jugoslaviji se rad u oblasti nuklearnih nauka i nuklearne energije odvijao u područjima osnovnih istraživanja, proizvodnje energije iz nuklearnih energetskih izvora, primene radioaktivnih zračenja, istraživanja i proizvodnje nuklearnih sirovina, rada u oblasti instrumenata, posebno elektronike, i zaštite od jonizujućih zračenja. U svim navedenim područjima vršena su osnovna i primenjena istraživanja, usmerena na mirnodopsko korišćenje nuklearnih mašina, sirovina i zračenja. Napori u razvoju nuklearnih istraživanja dali su rezultate u osposobljavanju kadrova, izgradnji, proizvodnji i nabavci u inostranstvu nuklearnih mašina, instrumenata i opreme, postizanju brojnih naučnih dostignuća, teorijskih i eksperimentalnih rezultata u raznim oblastima i savladavanju niza tehnoloških postupaka.⁶⁴

Značajni rezultati su postignuti na području primene radioizotopa u medicini, industriji i poljoprivredi. U pojedinim republikama su osnovani centri i laboratorije koji su raspolagali specifičnom opremom i stručnjacima za primenu radioizotopa u ovim oblastima. U industriji je postojalo pet centara za defektoskopiju i četiri centra za industrijsku primenu izotopa, za područje medicine je postojalo pet centara, a za poljoprivredu četiri centra. Van nuklearnih instituta je bilo ukupno 56 korisnika izotopa. Na primeni izotopa radila su ukupno 282 stručnjaka, od toga 125 sa visokom stručnom spremom i 157 sa srednjom stručnom spremom. Radi osposobljavanja stručnjaka u Beogradu je od 1956. delovala Škola za primenu izotopa koju su pohađali saradnici koji su radili na primeni izotopa i koju je do početka 60-ih godina završilo 279 polaznika iz industrijskih preduzeća, poljoprivrednih ustanova, bolnica, klinika, fakulteta i instituta. Obuka kadrova za primenu izotopa je vršena i na pojedinim fakultetima u okviru

⁶² S. Nakićenović, *n. d.*, 46–48.

⁶³ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 265.

⁶⁴ S. Nakićenović, *n. d.*, 16, 53–54.

postdiplomskih studija. Primena izotopa je bila raznovrsna: u industriji su služili za kontrolu materijala i kvaliteta proizvodnje i za defektoskopiju; u poljoprivredi, šumarstvu i veterini korišćeni su u proučavanju ishrane biljaka, sastava zemljišta, efekta đubrenja, uticaja zračenja na nasledne osobine domaćih životinja, praćenje rada pojedinih organa, itd., a 1960. godine je osnovan i Institut za primenu nuklearne energije u poljoprivredi, šumarstvu i veterini u Zemunu. U oblasti medicine je pored centara postojalo 15 laboratorija u klinikama i medicinskim ustanovama gde su radioizotopi i zračenja korišćeni za dijagnostiku i terapiju, za otkrivanje i lečenje malignih bolesti, bolesti štitne žlezde, itd. U Jugoslaviji je 1959. tretirano preko 3.500 bolesnika za šta je utrošeno više od 10.000 milikirija izotopa. Vremenom je primena širena, a metode unapređivane. Početkom 60-ih za bolnice u Beogradu, Zagrebu i Ljubljani su nabavljena tri kobalt-na teleterapijska izvora (kobalt-bombe) za savremenu terapiju malignih tumora, a kasnije su takvi izvori nabavljeni u ostalim centrima u zemlji (Sarajevo, Skoplje, Novi Sad).⁶⁵

Pored intenzivnog rada na prospekiji i iskorišćavanju nuklearnih sirovina (o čemu će biti reči u posebnom poglavlju), izradi elektronskih instrumenata i uređaja, značajna pažnja SKNE i nuklearnih instituta i državnih organa uopšte, poklanjana je radu u oblasti zaštite od jonizujućih zračenja. Aktivnosti na ovom polju su započele krajem 1959. kada su puštene u pogon jače nuklearne mašine. Osnovani su centri za zaštitu u Beogradu, Zagrebu, Ljubljani i Sarajevu kao centri za nadzor, konsultaciju i stručna savetovaništa. U okviru instituta su uvedene službe zaštite sa stručnim osobljem i savremenom opremom. Osposobljeni su kadrovi za lečenje oštećenih od zračenja i organizovana odeljenja i ambulante za dijagnostiku tih oštećenja. Počela je redovna medicinska kontrola osoblja koje radi sa radioaktivnim izvorima, kao i kontrola radioaktivnosti atmosfere, vode, zemlje i poljoprivrednih proizvoda na pojedinim mestima u Jugoslaviji. Pokrenut je naučnoistraživački rad u nizu centara i laboratorija čiji rezultati su primenjivani u zaštiti od zračenja. Početkom 60-ih godina pitanje zaštite od zračenja je regulisano Zakonom o zaštiti od jonizujućih zračenja i nizom dodatnih propisa, a za poslove zaštite u saveznim okvirima osnovana je Savezna uprava za zaštitu od jonizujućih zračenja u sastavu SKNE. Za poslove inspekcije bile su zadužene sanitarna i inspekcija rada. U službi zaštite je radilo oko 100 saradnika, a uloženo je oko 400 miliona dinara. Sve veća svest u društvu o opasnostima od zračenja i nužnosti sprovođenja i pravnog regulisanja zaštite dovela je 1963. i do osnivanja Jugoslovenskog društva za radiološku zaštitu, kasnije nazvanog Jugoslovensko društvo za zaštitu od zračenja.⁶⁶

⁶⁵ *Isto*, 55–62.

⁶⁶ *Isto*, 81–82; Lj. Petrović, *n. d.*, 126–138; AJ, 470-5, Zakonodavstvo o zaštiti od zračenja u Jugoslaviji, 1969; AJ, 470-6, Opšti problemi radiološke zaštite, 1963; itd.

Podizanje kadrovske baze za razvoj nuklearnih nauka bila je nužna potreba i najveći izazov pošto se na tom planu počinjalo od „nule“. Broj stručnjaka je vremenom ubrzano rastao kroz školovanje na postojećim i novoosnovanim katedrama i odsecima, postdiplomskim studijama na univerzitetima i usavršavanje u inostranstvu. Pod nadzorom SKNE 1960. godine je radilo oko 2.700 ljudi. Od toga je bilo 800 fakultetski obrazovanih stručnjaka i to fizičara, hemičara, biologa, lekara, elektro i mašinskih inženjera, geologa, mineraloga i drugih. Sa 45 kadrova 1948, preko 174 – 1950. i 1.162 – 1955. došlo se do 2.513 u 1959. godini. Od toga je u naučnom sektoru 1948. bilo svega 6, 1950. – 48, 1955. – 619, a 1959. – 1.059 saradnika. U tehničkom sektoru je broj kadrova sa 24 tokom 1948. porastao na 998 u 1959. godini. Tako je stvorena kadrovska baza za rad u institutima i naučno-istraživački rad. Do kraja 50-ih godina, nuklearni naučnici Jugoslavije su u domaćim i stranim publikacijama objavili oko 1.200 naučnih radova.⁶⁷

Ubrzo po puštanju u rad reaktora RA u Vinči nastavljene su aktivnosti na širenju „Vinča projekta“ i daljem razvoju Instituta. Na sastancima krajem 1960. Stručni savet SKNE je razmatrao preliminarne podatke o mogućnosti izgradnje postrojenja za preradu iskorišćenog urana iz reaktora RA i izdvajanje plutonijuma.⁶⁸ Pošto su u prethodnom periodu formirane laboratorije za osnovna istraživanja u nuklearnim disciplinama fizike, hemije i biologije, od početka 60-ih godina su razvijane laboratorije usmerene ka nuklearnim tehnologijama i nuklearnoj energetici pa je u tom smislu nabavljana istraživačka oprema i osposobljavan istraživački kadar. Nulti reaktor RB služio je za izučavanje fizike nuklearnih reaktora, a istraživački reaktor RA za ozračivanje materijala radi proizvodnje radioaktivnih izotopa, ispitivanja metalurških promena pod dejstvom brzih neutrona (u saradnji sa Francuskom), kao i za neka fundamentalna istraživanja u fizici i radijacionoj hemiji. Samostalnim naporima su izgrađeni pogoni i laboratorije za usmerena i primenjena istraživanja, pošto se u razvoju najvažnijih grana nuklearne tehnologije nije moglo računati na veću pomoć iz inostranstva, jer se radilo o tzv. „osetljivoj nuklearnoj tehnologiji“ za koju pomoć bez političkih uslova nisu htele da daju ni zemlje Istoka ni Zapada. Tokom 60-ih godina u Institutu „Boris Kidrič“ u Vinči podignuta je „vruća laboratorija“ za razvoj proizvodnje radioaktivnih izotopa i njihovu primenu u medicini, industriji i istraživačkom radu, preradu ozračenog goriva i za ekstrakciju i izučavanje plutonijuma. Takođe, laboratorija za izučavanje i organizovanje radiološke zaštite u Institutu i u zemlji, laboratorija za fiziku reaktora, laboratorija za reaktorske materijale, laboratorija za reaktorsku termotehniku, laboratorija za rad na

⁶⁷ S. Nakićenović, *n. d.*, 92–95.

⁶⁸ AJ, 177-16-54, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 14. XII 1960; AJ, 177-25-95 Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta, 19. X 1960. i 9. XI 1960.

problemima hlađenja jezgra i proizvodnje pare sa aspekta nuklearne sigurnosti, laboratorija za razvoj metoda detekcije radioaktivnog zračenja, sa odeljenjem medicinske zaštite.⁶⁹

Istovremeno, razvijani su ostali nuklearni instituti i ustanove u zemlji. Institut „Ruđer Bošković“ u Zagrebu je do kraja 50-ih dovršio izgradnju materijalne i kadrovske naučne baze. Izgradnja ciklotrona koja je započeta 1952. privedena je kraju 1959. godine, kada se pristupilo usklađivanju svih njegovih sistema i izgradnji pomoćnih laboratorija. Izgradnjom ciklotrona omogućeno je ispunjavanje osnovnih ciljeva Instituta, prvenstveno realizacija osnovnih istraživanja i produkcija nekih radioaktivnih izotopa u znatnim količinama (oko 50 vrsta). Do kraja 50-ih godina za Institut u Zagrebu je utrošeno 3.620.600.000 dinara, a početkom 60-ih bila su zaposlena 454 lica.⁷⁰

Početkom 60-ih godina nastavljena je nabavka novih uređaja. SKNE je 24. februara 1960. odlučila da se u okviru pomoći SAD nabavi za Institut „Jožef Stefan“ školsko-istraživački homogeni reaktor maksimalne snage od 100 kW sa obogaćenim uranom kao gorivom, kao i dva univerzitetska homogena reaktora snage 15 kW za univerzitete u Beogradu i Zagrebu. Stručna komisija je posle razmatranja predloga više firmi, karakteristika i cena odlučila da se za univerzitete nabavi reaktor firme Westinghouse AGN-211 (120.000 dolara po komadu), i da se gorivo zbog skupoće zatraži od MAAE na poklon ili na zajam, a da se školsko-istraživački reaktor za Institut u Ljubljani uzme od američke firme General Atomic tipa Triga Mark II od 100 kW. Planirano je da namena reaktora bude obuka kadrova, istraživanja u oblasti nuklearne fizike, reaktorske fizike, fizike čvrstog stanja, radiohemije, radiobiologije, itd., i dopunjavanje rada reaktora RA u Vinči. U nabavku i instaliranje reaktora trebalo je uključiti i domaću industriju koja bi osvajala proizvodnju komponenata reaktora i uspostavila kooperaciju sa američkim firmama za eventualnu dalju saradnju na izgradnji nuklearnih centrala.⁷¹ Od izgradnje univerzitetskih reaktora se odustalo, dok je reaktor Triga u Ljubljani počeo sa radom, eksperimentima i proizvodnjom izotopa maja 1966.⁷²

⁶⁹ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 28–29, 32; AJ, 177-5-10; Investicioni program laboratorije za reaktorske materijale; AJ, 177-5-11, Investicioni program laboratorije za visoku aktivnost.

⁷⁰ S. Nakićenović, *n. d.*, 37–40; AJ, 177-2-2, SKNE – MAAE, pov. 69/1, 26. VII 1958; AJ, 177-5-12, Institut „Ruđer Bošković“ u Zagrebu 1960–1964.

⁷¹ AJ, 177-1-1, Zabeleška komisije, 6. V 1960, nezavedeno; AJ, 177-1-1, Zabeleška komisije, 4. VI 1960, kod predsednika SKNE A. Rankovića (nezavedeno); AJ, 177-2-2, Informacija, 3. VI 1960; S. Nakićenović, *n. d.*, 48–52.

⁷² AJ, 177-7-15, Izgradnja reaktora TRIGA; AJ, 177-20-79, Materijali sa sednice SKNE, 18. XI 1966, Izveštaj o radu SKNE u 1966; Sitar Sandi, *Jožef Stefan – pesnik in fizik*, Ljubljana: Založba Park, 1993, 122; Stanislav Južnič, *First Half of Century of Slovenian*

Rad i razvoj nuklearnih instituta je od početka bio opterećen međusobnom netrpeljivošću, surevnjivošću, rivalitetom, međusobnim optužbama, otimanjem za budžetska sredstva iz SKNE, itd. Stalno je postojala tendencija za samostalnim razvitkom, što je dovodilo do odsustva koordinacije, preklapanja delatnosti i neispunjavanja očekivanja SKNE. Sama SKNE je između ostalog i osnovana da bi se rad na nuklearnim naukama centralizovao, da bi se „sva tri instituta čvršće povezala kao tri dela jedne celine koji bi srazmerno svojim snagama nosili i odgovarajuću težinu opšteg zadatka“. U tom cilju je sve aktivnosti trebalo centralizovati u organima SKNE, planski raspodeljivati naučne zadatke, investicije i odlazak u inostranstvo i uspostaviti saradnju grupa u pojedinim institutima koje su radile na istim ili sličnim problemima.⁷³ Težnja ka jedinstvu i zajedničkom radu je teško uspostavljena i često su u prvi plan izbijale nesuglasice i sukobi. Najčešće su instituti u Ljubljani i Zagrebu zamerali pretežnu usmerenost budžeta na razvoj Instituta u Vinči, posebno od pokretanja „Vinča projekta“ i izgradnje velikog reaktora uz pomoć SSSR-a. S druge strane, Institutu u Zagrebu je od početka zamerano što ne posvećuje dovoljnu pažnju nuklearnim naukama već teži da razvija prevashodno fundamentalna istraživanja. U vezi s tim su od početka nastajali i problemi sa raspodelom budžeta i neprihvatanjem SKNE da finansira radove u Institutu „Ruđer Bošković“ i drugim institutima koji nisu bili u direktnoj vezi sa postavljenim zadacima i stremljenjima državne nuklearne politike.⁷⁴

Povremeno su međusobni sukobi pojedinih instituta i njihovih saradnika i rukovodilaca prevazilaženi i pružan je zajednički otpor stremljenjima rukovodstva SKNE i usmerenju nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji. Već krajem 50-ih godina većina stručnjaka u nuklearnim institutima je insistirala na jačanju fundamentalnih naučnih istraživanja u fizici, hemiji i biologiji i na stvaranju kvalitetnih kadrova za različite oblasti nuklearnih nauka, naspram insistiranja rukovodstva SKNE na primenjenim istraživanjima u oblasti nuklearne tehnologije i energetike. Tokom 60-ih godina jedinstvo stavova je izražavano sve češće, iznuđeno sve većim zapostavljanjem nuklearnih istraživanja, smanjivanjem finansijskih sredstava, prebacivanjem na republičke budžete i na saradnju sa privredom. Višegodišnji pritisci i pozivanje na međusobnu saradnju i suočavanje sa sve težim uslovima rada doveli su tokom 60-ih godina do bolje saradnje, uprkos daljim trvenjima i sukobima interesa. Tako je u izveštaju SKNE o radu u 1966.

NuclearEnergy, https://www.academia.edu/25653537/First_Half_of_Century_of_Slovenian_Nuclear_Energy (pristupljeno 22. II 2016).

⁷³ AJ, 177-14-40, Zaključci i materijali sa sednice SKNE, 6. IV 1955, Izveštaj Pavla Savića, 5. IV 1955.

⁷⁴ AJ, 177-14-41, Zaključci i materijali sa sednice SKNE, 1. XI 1955; AJ, 177-14-42, Zaključci i materijali sa sednice SKNE, 18. I 1956, Primedbe na predloge predračuna instituta za 1956.

zaključeno da se pozitivne tendencije ogledaju u nešto boljoj koordinaciji programa instituta, izbegavanju dupliranja i autarhičnosti istraživanja, jačoj selekciji tematike na sektoru primenjenih istraživanja, celishodnijoj saradnji sa inostranim naučnim centrima, itd.⁷⁵

Kolebanja u odnosima instituta i SKNE, kao i u okviru same SKNE nastala su vrlo rano tokom pokušaja da se kroz perspektivni plan odredi strateško usmerenje nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji. S jedne strane je bila težnja da se razviju fundamentalna naučna istraživanja i da se osposobe stručni kadrovi za različite naučne discipline, a s druge da se pre svega radi na primenjenim nuklearnim istraživanjima, na osvajanju nuklearnih tehnologija, razvoju nuklearne tehnike i energetike. Već od 1956. rađeno je na formulisanju perspektivnog plana rada u kojem bi bile zacrtane osnovne smernice razvoja nuklearnih istraživanja i njihove mirnodopske primene i kojem bi se dalje prilagođavali godišnji i periodični planovi i programi rada pojedinih nuklearnih ustanova u celini i na pojedinim sektorima. Prvi predlog perspektivnog plana je sačinjen za petogodišnji period 1957–1961. i o njemu su vođene dugotrajne rasprave u SKNE krajem 50-ih. Već tada su razmatrane mogućnosti upotrebe raznih vrsta i tipova reaktora u Jugoslaviji za proizvodnju i iskorišćavanje nuklearne energije u različite svrhe: toplote, zračenja, električne energije, pogona brodova, pa i dobijanja eksploziva (o tome videti šesto poglavlje). Prema tim razmatranjima, trebalo je usmeriti pojedinačne planove ustanova i sektora, kao i fundamentalna i primenjena nuklearna naučna istraživanja u celini. U tim okvirima, najvažnija su bila pitanja upotrebljivosti za dobijanje energije, cene, sirovina, uključivanja domaće industrije, autohtonog razvoja ili saradnje sa inostranstvom, itd.⁷⁶

Iako je od početka naglašavano da su jugoslovenska ulaganja u nauku skromna, da su otkrivene rezerve sirovina gotovo bez značaja sa energetskog stanovišta, da u zemlji ne postoje dovoljni materijalni, kadrovski, tehnološki i industrijski kapaciteti, ni mogućnosti da se zemlja brzo uključi u svetske tokove, traženo je da se započne plansko razvijanje nuklearnih tehnologija, tehnike i energetike, da se iskoriste strana iskustva i razviju sopstveni naučni i industrijski kapaciteti u okviru potreba i mogućnosti. Do tada se rad na nuklearnoj energiji odvijao isključivo na podizanju kadrova i razvoju raznolikih naučnih disciplina, bez većeg usmerenja, a sada je trebalo preći u fazu planskog usmerenog razvitka i rešavanja određenih zadataka koje je nametao privredni život zemlje. Smatrano je da „u naredne

⁷⁵ AJ, 177-20-79, Materijali sa sednice SKNE, 18. XI 1966, Izveštaj o radu SKNE u 1966.

⁷⁶ AJ, 177-14-47, Zapisnik i materijali sa sednice, SKNE 28. VI 1958, Izveštaj stručne komisije za izradu „Opštih smernica perspektivnog plana razvoja nuklearnih reaktora“, februar 1958. Prema grubim procenama, zbog nepouzdanih podataka, u nuklearna istraživanja je tada ulagano 40–45% ukupnih ulaganja u naučni rad u FNRJ.

dve do tri decenije nema izgleda da će se u našoj zemlji javiti bezuslovna potreba za iskorišćavanjem nuklearne energije u energetske svrhe“, ali ipak su razmatrane različite koncepcije eksploatacije nuklearne energije i proizvodnje električne energije (imajući u vidu u nekim varijantama i potrebe narodne odbrane). U tom pravcu je trebalo usmeravati nauku i privredu, školovati kadar, razvijati saradnju sa inostranstvom, intenzivirati potragu za uranom (jer je bilo „jasno da će potrebe biti nekoliko puta veće od sada verovatnih rezervi“) i smanjiti visoke troškove dobijanja goriva kako bi eksploatacija nuklearne energije po ekonomičnosti dostigla konvencionalne izvore. Istovremeno, trebalo je raditi i na fundamentalnim istraživanjima, zaštititi od zračenja, ispitivati druge načine iskorišćavanja nuklearne energije (fuzija lakih jezgara) i razvijanje novih reaktorskih koncepcija.⁷⁷

Perspektivni plan razvoja nuklearne energije je krajem 50-ih godina više puta redigovan i o njemu su vođene brojne rasprave u organima SKNE i u institutima. Osnovni cilj je bio po raznim oblastima proceniti mogućnosti i potrebe i sagledati okvire i pravce razvoja, odrediti konkretne zadatke i materijalne i kadrovske potrebe za budući razvitak i raznovrsnu primenu nuklearne energije. Prvi nacrti plana su pravljeni po pojedinih sektorima rada, a potom su redakcioni odbori objedinjavali dobijene materijale i podnosili predlog plana organima SKNE.⁷⁸

Vrlo rano su se tokom rasprava pojavila različita mišljenja o osnovnim koncepcionim smernicama plana. Tako je Pavle Savić već na sednici Stručnog saveta 12. novembra 1959. stavio pod znak pitanja usmerenost plana ka nuklearnoj energetici i podizanju nuklearne centrale, postavljajući pitanje „da li je to metodski dobar zadatak; nema li drugih objekata na kojima se može steći više iskustava kako bi se za uložene napore i sredstva dobilo više“, i „da li centrala iscrpljuje naše interese i da li nam kompenzira ulog u toku desetogodišnjeg rada i narednih deset godina da postignemo taj cilj“. Ovaj stav je bio usmeren na deo plana u kojem je stajalo da se očekuje da će u periodu 1980–90. u Jugoslaviji nastupiti iscrpljenje hidropotencijala i da će ekonomski momenti nametnuti uključivanje nuklearnih elektrana u elektroprivredni sistem zemlje već u periodu 1970–80. Zato je trebalo već do 1970. izvršiti pripreme, otkriti sirovine i spremiti gorivo, osposobiti dovoljan broj stručnog kadra koji će moći da projektuje i reali-

⁷⁷ Isto.

⁷⁸ AJ, 177-24-93, Zapisnik i materijali sa sednice Koordinacionog odbora SKNE, 18. I 1959; AJ, 177-24-94, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 22. V 1959; AJ, 177-24-94, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 21. X 1959. U predlogu plana iz oktobra 1959. polazilo se od tri osnovne oblasti delovanja SKNE: iskorišćavanje nuklearne energije, iskorišćavanje zračenja i zaštita od jonizujućeg zračenja. Svaka oblast je obuhvatala istraživanja, primenu, proizvodnju i podizanje kadrova. Još tada je uočeno da dinamika ulaganja u nuklearna istraživanja po godinama pokazuje tendenciju opadanja.

zuje buduće elektrane u zemlji i izgraditi jedno probno nuklearno-energetsko postrojenje (reaktor 50–100 MW na prirodni ili obogaćeni uran, sa teškom vodom ili grafitom kao moderatorom) uz maksimalno korišćenje sopstvenih istraživačkih i industrijskih potencijala, kao i uz sopstvenu proizvodnju elemenata nuklearnog goriva. Potom je do 1974. trebalo projektovati i izgraditi prvu privrednu nuklearnu elektranu u zemlji. Za sekretara SKNE Nakićenovića pravilnost takvog usmerenja nije dolazila u pitanje i trebalo je samo odlučiti koji tip i veličinu elektrane, kako i kada treba sagraditi. Ipak, ovog puta je zahvaljujući Saviću odbijena osnovna koncepcija plana, osnovana nova komisija za izradu plana i sastavljena osnovna pitanja na koja je trebalo dati odgovor pre postavljanja ciljeva. Kako je zaključio Savić, trebalo je prvo analizirati celokupno stanje u razvoju nuklearne energije u svetu i u zemlji, potom formulisati šta se hoće, u skladu sa aktuelnim stanjem, realnim mogućnostima i potrebama zemlje, i kako to treba postići. Jedan od glavnih planskih zadataka morao je da bude „što pre smanjiti razliku na polju razvoja nuklearne energije u svetu i kod nas, vodeći računa o onim oblastima za koje smo zainteresovani“, ocenio je Savić.⁷⁹

Prvi Perspektivni plan razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji za period 1960–1965. usvojen je 1960. godine, na osnovu prethodnih predloga, elaborata i diskusija vođenih još od 1956. Plan je upućen na odobrenje SIV-u i trebalo ga je koordinisati sa Saveznim zavodom za privredno planiranje i uključiti kao sastavni deo Društvenog plana razvoja zemlje u čijim okvirima je trebalo i obezbediti godišnja finansijska sredstva. Za ceo period 1960–65. bila su predviđena ukupna ulaganja od 66.570 milijardi dinara što je predstavljalo godišnji prosek od 11 milijardi dinara; u pojedinim godinama je trebalo ulagati preko 14 milijardi dinara, što je bilo dvostruko više od 7 milijardi koliko je ulagano tokom perioda 1957–1960. Doduše, Društveni plan je predviđao manja sredstva za ovu oblast. Na temelju Perspektivnog plana trebalo je da instituti i druge ustanove pod SKNE u saradnji sa privrednim i drugim zainteresovanim preduzećima formulišu svoje petogodišnje planove, a aparat SKNE da omogući realizaciju plana i obezbedi sredstva. Pri tome je planove trebalo ograničiti samo na „ono što spada u oblast nuklearne energije, a što je Komisija obavezna da finansira za razliku od onoga što ne spada u njen domen“. Pri sastavljanju Plana vodilo se računa o stanju u svetu i zemlji, do tada stvorenoj materijalnoj i kadrovskoj bazi i uloženim sredstvima; na toj osnovi trebalo je izgraditi novi visokospecijalizovani kadar i dostići razvijene zemlje u onim oblastima nuklearnih nauka i njihove primene koje su obuhvaćene

⁷⁹ AJ, 177-24-94, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 12–13. XI 1959. Da bi predstavio odnos mogućnosti i postavljanja ciljeva Savić je isticao da „bismo naprimer mogli biti unazađeni ako bi nam neko poklonio ledolamac na atomski pogon, ili Calder Hall“.

Planom. Trebalo je voditi računa da nerazvijene zemlje kao što je Jugoslavija ne mogu ići skupim putem kojim su išle razvijene i bogate zemlje u razvoju nuklearne energije, već moraju na osnovu analiza i jačine privrede i nauke izabrati sopstveni put i odrediti stepen učešća nuklearne energije u nacionalnom naučnom razvoju i privrednim planovima. Planom je sistematizovana celokupna materija koja je ulazila u okvir naučnih istraživanja i primene nuklearne energije i predviđane su sledeće oblasti: osnovna istraživanja, proizvodnja termo, odnosno elektroenergije iz nuklearnih energetskih izvora, proizvodnja i korišćenje zračenja, nuklearne sirovine, zaštita od jonizujućih zračenja, elektronika i instrumentacija. Posebnu pažnju je trebalo posvetiti projektovanju električne centrale na nuklearni pogon, dakle razvoju nuklearne energetike, čime je definitivno usvojena koncepcija kojoj se suprotstavljao Pavle Savić, koji je uskoro napustio SKNE i Institut u Vinči.⁸⁰

O izmenama i dopunama Perspektivnog plana je raspravljano i narednih godina i pri tom je insistirano na gradnji nuklearno-energetskog postrojenja, razvoju nuklearne energetike i stvaranju kadrova i materijalne baze za taj razvoj.⁸¹ Sredinom 1961. traženo je da se do kraja godine donese konačna odluka o tipu eksperimentalne nuklearne elektrane, njejoj snazi i drugim karakteristikama, kako bi se usmerila i ubrzala delatnost u institutima, industriji i projektantskim organizacijama i razmotrila kooperacija u zemlji i u inostranstvu u cilju ostvarenja tog projekta.⁸²

U kontekstu Perspektivnog plana razvoja tokom 1962. godine trebalo je intenzivirati potragu na novim nalazištima i pojeftiniti troškove proizvodnje urana, rešiti pitanje izgradnje novog nuklearnog reaktora i razvoja nuklearne energetike uz međunarodnu saradnju ili sopstvenim snagama i usmeriti što više rad u institutima ka nuklearnim pitanjima i zadacima, naspram opštih i fundamentalnih istraživanja. Naročito se postavljalo pitanje koordinacije rada pojedinih instituta i naučnih ustanova, koje je trebalo tretirati kao „delove jedne celine, locirane na raznim mestima, ali sa jasno određenim područjima rada“, kako bi se što ekonomičnije koristili raspoloživi kapaciteti i sredstva. Umesto da instituti „rade sve“ kao do tada, bilo je potrebno da se usmere i specijalizuju za određene oblasti nuklearnih istraživanja. Pošto su instituti prihvatili takvu koncepciju

⁸⁰ AJ, 177-16-52, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 24. II 1960, Predlog plana razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji za period 1960–1965, Beograd, februar 1960; AJ, 177-16-53, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 4. VI 1960, Plan razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji za period 1960–1965, Beograd, februar 1960; AJ, 177-16-54, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 14. XII 1960; AJ, 177-25-95, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 25–26. I 1960; AJ, 177-25-95 Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta, 19. X 1960. i 9. XI 1960. (Videti: *Казивања Павла Савића о њеруоу 1944–1960. године*, 23–24).

⁸¹ AJ, 177-25-95 Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta, 11. I 1961.

⁸² AJ, 177-16-57, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 30. VI 1961.

inicijativu su preuzeli direktori instituta koji su tokom juna i jula 1962. pokrenuli raspravu o kooperaciji na osnovu programa instituta, kako bi se izbegla štetna preklapanja i ukinula pojedina uža područja rada ako su nepotrebno vršena na više mesta. Rezultat je bilo formiranje koordinacionog međuinstitutskog odbora koji je izrađivao međuinstitutske programe za one oblasti u kojima je bila moguća kooperacija na osnovu predloga radnih grupa za uža područja rada (ekstrakciju, koroziju, reaktorsku fiziku, elektroniku, itd.).⁸³

Tokom 1962. donet je nov Plan razvoja nuklearne energije u kojem je kao osnova potvrđena orijentacija prema problemima nuklearne energetike sa ciljem da se Jugoslavija između 1975. i 1980. osposobi za izgradnju nuklearnih elektrana u kadrovskom, naučnom i tehnološkom smislu. Takva orijentacija je bila bazirana na pretpostavci da će s jedne strane električna energija proizvedena u nuklearnim elektranama biti ekonomski konkurentna električnoj energiji proizvedenoj u termičkim centralama pomoću uglja, a s druge strane, da će 1980. samo polovina jugoslovenskih potreba moći da se podmiri iz hidroelektrana. Za termoelektrane sa ugljem se smatralo da neće moći da podmire razliku u potrebama. I dalje su, međutim, postojale razne sumnje: podaci za perspektivu termoelektrana na uglj u Jugoslaviji su bili različiti i po nekima je uz odgovarajuća ulaganja na taj način mogla da se obezbedi potrebna energija za više od 20 godina. Bilo je i mišljenja da perspektive za ekonomičnu proizvodnju električne energije iz nuklearnih elektrana „nisu ružičaste“ i da će kilovatčas iz nuklearnih elektrana u 1975. godini biti oko 2,5 puta skuplji nego kilovatčas iz klasičnih termoelektrana. Činjenica da je cena električne energije iz nuklearnih elektrana bila pod velikim znakom pitanja otvarala je pitanje da li je bolje napore usmeriti prema nečem nedovoljno izvesnom ili se orijentisati na već poznatu tehniku eksploatacije jeftinog uglja.⁸⁴

Kolebanja su podsticali podaci o nedovoljnim rezervama (svega 600 tona) i nepovoljnim ekonomskim uslovima proizvodnje urana. Ivan Supek je u januaru i maju 1962. isticao da su podaci o nuklearnim sirovinama u zemlji nepouzdana i da je Perspektivni plan zasnovan na suviše pesimističnim predviđanjima međunarodnih odnosa i saradnje i na autarhiji. Smatrao je da se moglo očekivati i poboljšanje stanja po pitanju međunarodnih

⁸³ AJ, 177-25-95 Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta, 11. I 1962; AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 1. X 1962; AJ, 177-28-115, Zapisnik sastanka direktora Instituta, 5. VI 1962; AJ, 177-9-28, Reorganizacija SKNE 1962. O potrebi usmeravanja rada instituta na nuklearne probleme i zadatke oštro je govorio Slobodan Nakićenović na sednici Stručnog saveta 11. januara 1962. smatrajući da „posle potrošenih 40 milijardi nemamo ozbiljne temelje, čvrstu materijalnu i kadrovsku bazu za dalji rad u nuklearnim naukama“, a upravo u nuklearnim centrima su najrazvijenija osnovna istraživanja u fizici, hemiji, biologiji. Nije trebalo „rasturati“ ljude i materijalna dobra, ali trebalo se sve više usmeravati na konkretne zadatke iz delatnosti SKNE.

⁸⁴ AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 10. V 1962.

odnosa, nuklearnog razoružanja i nabavke goriva iz inostranstva, da se ne treba isključivo oslanjati na sopstvene snage, da treba slati stručnjake u inostranstvo na specijalizaciju i u perspektivi očekivati veću pomoć iz inostranstva i od MAAE na polju nuklearne energetike. Podržao je predlog izgradnje međunarodne eksperimentalne nuklearne elektrane koja bi doprinela podizanju kadrova i predstavljala bazu nuklearne energetike u saradnji sa svetom. Nuklearno razoružanje bi dovelo do pada cene i lakše nabavke urana na svetskom tržištu, a time i pada cene električne energije dobijene iz nuklearnih izvora. Stoga se odmah trebalo orijentisati na tipove reaktora sa obogaćenim gorivom koje bi se nabavljalo u inostranstvu što je bilo jedino ekonomski povoljno rešenje, pošto za predložene reaktore na prirodni uran nije bilo dovoljno sirovine. Izrazio je nezadovoljstvo usmerenjem Perspektivnog plana u celini, strahujući i od mogućnosti zakulisnih planova za vojnu upotrebu nuklearne energije (više u šestom poglavlju).⁸⁵

Uprkos otporima i sumnjama, tokom 60-ih godina je sve više jačalo usmerenje na proizvodnju nuklearne energije i izgradnju nuklearne elektrane u Jugoslaviji. Takvo opredeljenje je bilo osnova dugoročnih planova koji su stalno korigovani i doručivani i pri tome su razmatrane realne potrebe i mogućnosti, izbor tipa i snage elektrane, visina finansijskih ulaganja, osposobljavanje domaćih preduzeća za izgradnju nuklearne opreme i reaktora, uspostavljanje međunarodne saradnje, kako sa MAAE, tako i sa velikim silama i razvijenim zemljama, ali i sa novooslobođenim državama Afrike i Azije i drugim vanblokovskim zemljama. Konačne odluke, međutim, uvek su izostajale ili odlagane. U Perspektivnom planu iz 1962. predviđeno je da se izgradnja i puštanje u pogon glavnih proizvodnih kapaciteta odloži za drugi petogodišnji period, kako bi se tokom prvog perioda razmatrala opravdanost izgradnje, kapaciteta i vremenskih termina za pojedine objekte.⁸⁶

Tokom 1963. i 1964. raspravljano je o sedmogodišnjem planu razvoja nuklearne energije 1963–1970. i u okviru njega odlučeno da se do 1970. sagradi pogonska (a ne eksperimentalna) nuklearna elektrana orijentacione snage 200 MWe sa prirodnim uranom kao gorivom, uz međunarodnu saradnju i optimalno korišćenje domaće industrije i istraživača i osposobljavanje za samostalnu izgradnju budućih nuklearno-energetskih postrojenja. To je trebalo da bude prva elektrana u seriji od nekoliko elektrana istog tipa, a ukupni troškovi su procenjivani na 67 milijardi dinara (građevinski radovi 6, uvozna oprema sa carinom 20, domaća oprema 22, ostalo 12, troškovi prve šarže goriva 7 milijardi dinara). U ovim razmatranjima

⁸⁵ AJ, 177-25-95, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta, 11. I 1962; AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 10. V 1962; AJ, 177-11-31, Materijali Sekretarijata SKNE, Postavke Perspektivnog plana nuklearne energije, I. Supek, 8. V 1962.

⁸⁶ AJ, 177-25-95, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta, 11. I 1962.

su pored organa SKNE učestvovali predstavnici instituta i industrije, Jugoslovenske elektroprivredne zajednice i Saveznog zavoda za planiranje. Izrađen je detaljan elaborat o stanju nuklearne energetike u svetu i zemlji, tehničkim karakteristikama pojedinih reaktora, nuklearnim sirovinama i gorivu, sposobnosti domaćih instituta i privrede, a radi dobijanja informacija koje su nedostajale i donošenja konačne odluke uspostavljeni su kontakti sa drugim zemljama. Kroz pregovore je trebalo doći do najbolje mogućnosti za međunarodnu tehničku i finansijsku pomoć, pošto se izgradnja elektrane nije mogla finansirati iz domaćih izvora: postojala je mogućnost da se građevinski radovi obave iz domaćih sredstava, a ostalo da se finansira inostranim zajmom, ili da se sve finansira dugoročnim inostranim zajmom. U okviru pregovora sa nuklearnim komisijama i industrijama SSSR, SAD, Velike Britanije, Francuske, Kanade, Švedske, Norveške, trebalo je ispitati mogućnosti dobijanja naučno-tehničke i finansijske pomoći kroz međudržavnu saradnju, kako bi se što pre donela odluka o izgradnji nuklearne elektrane i uklopila u Sedmogodišnji plan razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji. Osim tehničkih detalja, zaključeno je da je podizanje nuklearne elektrane u celini „politička odluka koja u velikoj meri ocrtava put daljem razvoju istraživanja i rada na nuklearnom polju“.⁸⁷

Sredinom decenije pitanje nuklearne elektrane razmatrano je u okviru dugoročnog i srednjoročnog plana razvoja nuklearne energije i u kontekstu sužavanja nuklearnih istraživanja i smanjenja finansijskih sredstava.⁸⁸ Juna 1966. SIV je usvojio koncepciju razvoja i finansiranja nuklearne energije po kojoj je Federacija preko SKNE finansirala onaj deo programa rada koji je pretežno usmeren na nuklearnu energetiku, dok su fundamentalna i ostala istraživanja koja su do tada obavljana u nuklearnim institutima preneti na republičke fondove za naučni rad i privredne organizacije uz participaciju Saveznog fonda za naučni rad. Od ranijeg širokog fronta istraživačkih delatnosti u okviru SKNE prešlo se na uža

⁸⁷ AJ, 177-18-64, Materijali sa sednice SKNE, 7. I 1964, Predlog za izgradnju prve nuklearne elektrane, decembar 1963; AJ, 177-18-67, Materijali sa sednice SKNE, 17. IV 1964, Predlog za gradnju prve nuklearne elektrane, april 1964; AJ, 177-18-68, Materijali sa sednice SKNE, 14. VII 1964; AJ, 177-19-69, Materijali sa sednice SKNE, 23. X 1964; AJ, 177-25-95 Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta 2–3. VII 1963, 18. X 1963, 28. XII 1963, 15. I 1964, 7. IV 1964. Nuklearna elektrana, umesto kotla loženog fosilnim gorivima u klasičnim elektranama, koristi reaktor u kome izgara nuklearno gorivo – uran – i toplota se preko posebnih rashlađivača (voda, gas) odvodi u razmenjivač toplote u kome se stvara para koja pokreće turbine i potom stvara električna energija. Snaga elektrane se može izražavati u megavatima električne (MWe) i megavatima toplotne energije (MWth). Videti više u: Dragoslav Popović, *Osnovi nuklearne tehnike*, Beograd: Naučna knjiga, 1970; Isto, *Nuklearna energetika*, Beograd: Naučna knjiga, 1978; Rejmond L. Marej, *Uvod u nuklearnu tehniku*, Beograd: Građevinska knjiga, 1965.

⁸⁸ AJ, 177-25-95, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta, 12. XII 1965; 4. II 1966; AJ, 177-13-33, Materijali u vezi sa nuklearnom elektranom 1965–66.

područja reaktorske tehnike i tehnologije, to jest takve istraživačke projekte koji bi bili baza za dugoročan razvojni rad i industrijski napredak na polju izgradnje i eksploatacije nuklearnih elektrana. Deo istraživanja bio je povezan sa problemima prve nuklearne elektrane i za osvajanje domaćih gorivnih elemenata i nekih drugih komponenti. I pored takvih odluka i dobrih rezultata u nekim oblastima (reaktorski materijali, gorivni elementi, elektronika i drugim), i dalje su bili uočljivi odsustvo konkretizacije ciljeva i dinamike izgradnje nuklearne elektrane kao i nedefinisanost koncepcije dugoročne orijentacije na području nuklearne energetike.⁸⁹

Tokom 1967. SIV-u i Saveznoj skupštini je dostavljen materijal „Osnove budućeg rada na razvoju i korišćenju nuklearne energije“ izrađen u SKNE. U dokumentu se između dve krajnosti – kupovine gotove centrale ili sopstvenog razvoja – pošlo od ranije usvojenog srednjeg rešenja – kupovina uz domaće učešće, to jest korišćenje rezultata dotadašnje istraživačke delatnosti na području nuklearne energetike. To je omogućavalo da se u okviru zajedničkog projekta reaktorskog sistema u kooperaciji sa inostranim partnerima preuzme realizacija određenih delova. U raspravi su izneti brojni nedostaci podnetog materijala i traženo da se insistira na konačnom donošenju odluke o gradnji nuklearne elektrane i nalaženju investitora.⁹⁰

Ni do kraja decenije takva odluka nije doneta, iako je usmerenost na nuklearnu energetiku stalno isticana. Nadležnosti SKNE su u to vreme sve više sužavane, a finansijska sredstva za nuklearna istraživanja smanjivana. Posledica toga je bilo dalje sužavanje programa SKNE i postepeno uključivanje preko Zajednice jugoslovenske elektroprivrede (JUGEL) elektroprivrednih organizacija republika za koje je planirano da postanu nosioci izgradnje nuklearnih elektrana u Jugoslaviji. Stvorena je i nova asocijacija vodećih industrijskih preduzeća u Jugoslaviji, JUMEL, koja se pripremala za postupnu izradu opreme za nuklearne elektrane. Nuklearni naučni instituti i drugi istraživački instituti su se organizovali u okviru poslovne zajednice NUKLIN za istraživanje, razvoj i mirnodopsko korišćenje nuklearne energije. Glavni naponi bili su usmereni ka formiranju energetske strategije uključivanja nuklearnih elektrana u proizvodnju električne energije. Osnovni kratkoročni zadatak SKNE trebalo je da bude odabir i izgradnja prve nuklearne elektrane u saradnji sa elektroprivredom i industrijom i uključivanje u međunarodne nuklearne projekte; neki dugoročni planovi su predviđali uključivanje 12 nuklearnih elektrana u elektroenergetski sistem zemlje.⁹¹

⁸⁹ AJ, 177-20-79, Materijali sa sednice SKNE, 18. XI 1966, Izveštaj o radu SKNE u 1966.

⁹⁰ AJ, 177-25-95, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta, 4. V 1967; AJ, 177-20-81, Materijali sa sednice SKNE, 5. V 1967; AJ, 177-20-82, Materijali sa sednice SKNE, 31. X 1967.

⁹¹ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 69; AJ, 177-27-113, Zapisnik sastanka Kolegijuma nosilaca projekata, 18. VI 1968.

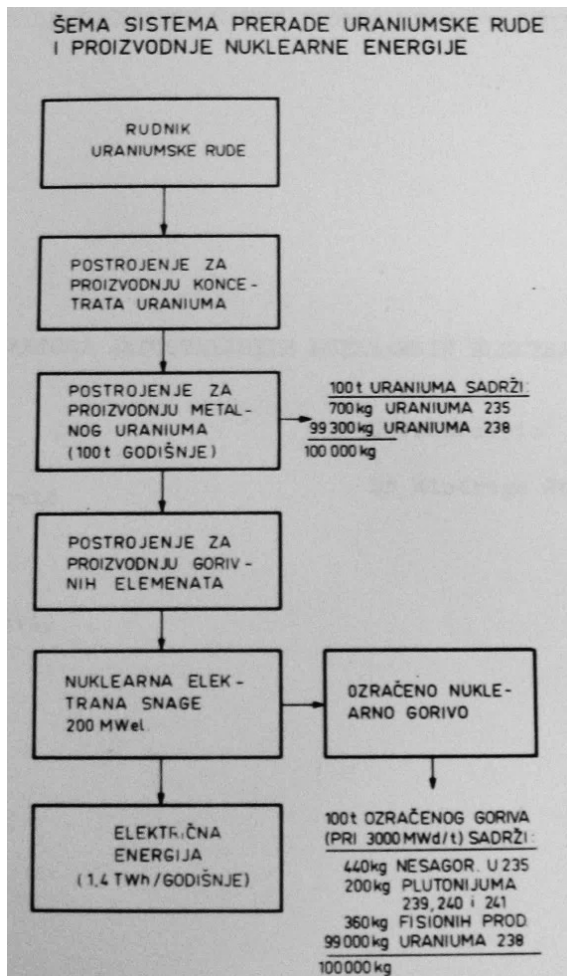
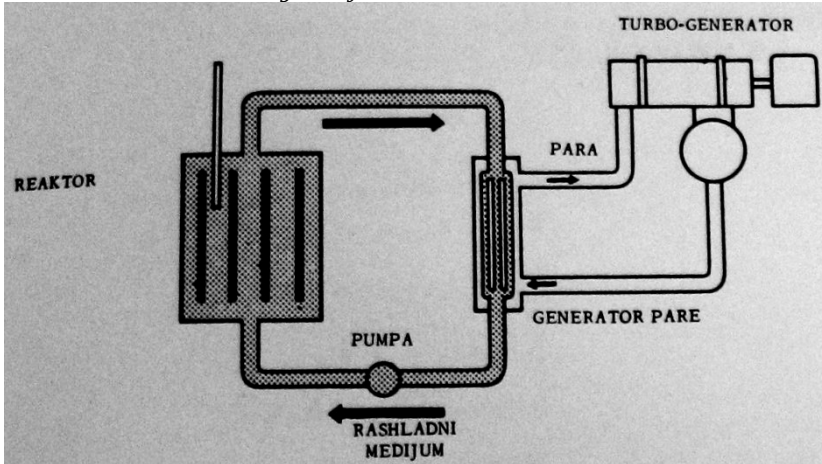
Ipak, izbor elektrane nije izvršen dok je postojala SKNE. U međuvremenu su, od početka usmeravanja ka nuklearnoj energetici, od 1957. godine pravljeni projekti, ispitivane mogućnosti, karakteristike i lokacije prve nuklearne elektrane u Jugoslaviji.⁹² Početkom 60-ih godina najviše pažnje je posvećivano projektu demonstracione ili eksperimentalne nuklearne elektrane koja bi bila izgrađena u Jugoslaviji uz pomoć MAAE i uz međunarodnu saradnju; međutim, ova ideja je ubrzo napuštena.⁹³ Tokom 60-ih godina i dalje su pravljeni različiti projekti domaće nuklearne elektrane, sa različitim karakteristikama i na različitim mestima. Prilikom razmatranja lokacije uzimani su u obzir blizina centara sa većom potrošnjom kao i energetska deficitarna područja, a pored toga niz sigurnosnih, seizmoloških, meteoroloških, hidroloških i demografskih uslova, snabdevanje vodom i blizina industrijskih centara. Vremenom se kao lokacija za takvu elektranu izdvojilo mesto Krško u Sloveniji.⁹⁴

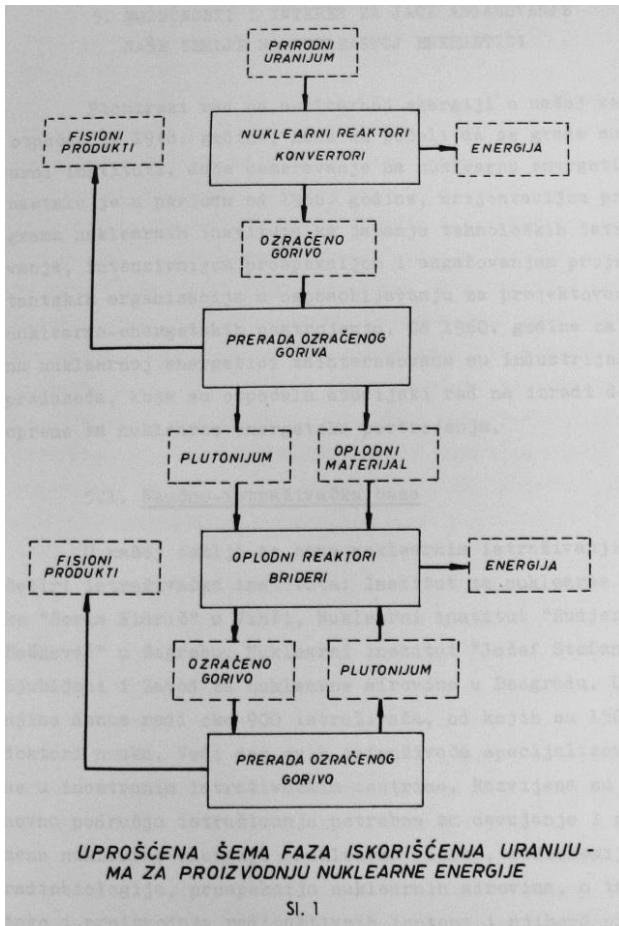
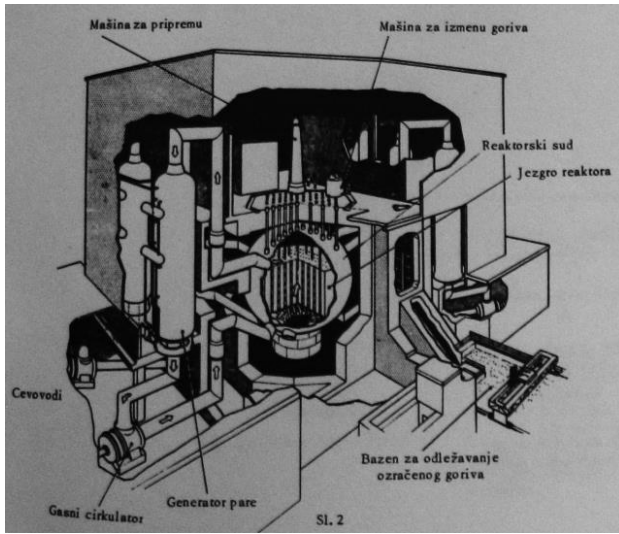
⁹² AJ, 177-18-64, Materijali sa sednice SKNE, 7. I 1964, Predlog za izgradnju prve nuklearne elektrane, decembar 1963; AJ, 177-208-1201, Razvoj prvih nuklearno-energetskih postrojenja u Jugoslaviji, 1957; AJ, 177-210-1203, Idejni projekat opitne nuklearne termoelektrane, maj 1957; AJ, 17-216-1209, Proučavanje mogućnosti domaće industrije za izgradnju nuklearne elektrane, 1961, itd.

⁹³ AJ, 9-27, Projekat nuklearne elektrane 1961-62; AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 1. X 1962; AJ, 177-217-1213, Predlog mikrolokacije demonstracione nuklearne elektrane, 1962. Kao moguće lokacije za ovu elektranu pominjane su Vinča, Beočin, Lipovica kod Niša i Novi Grad u Istri.

⁹⁴ AJ, 177-18-64, Materijali sa sednice SKNE, 7. I 1964, Predlog za izgradnju prve nuklearne elektrane, decembar 1963; AJ, 177-225-1222, Studija lokacija za izgradnju nuklearne termoelektrane na teritoriji Jugoslavije, 1964; AJ, 177-244-1242, Tehničko-ekonomska analiza standardnih rešenja nuklearnih elektrana za koje postoje potencijalni ponuđači, 1966; AJ, 177-249-1249, Nuklearna elektrana Krško – investicijski program, Ljubljana 1968. Osim Krškog pominjani su okolina Sente, Slavonskog Broda, Ormoža, Zadra, Osijeka i Bosanske Gradiške.

Šeme iz elaborata o izgradnji nuklearne elektrane 1963.





POTRAGA ZA URANOM I KALNA

Pod rukovodstvom SKNE sredinom 50-ih godina nastavljena je i potraga za nuklearnim sirovinama, pre svega za rudom urana. Već na prvoj sednici SKNE 6. aprila 1955. predloženo je rešenje o reorganizaciji Zavoda za geološka i rudarska i tehnološka istraživanja, odnosno o ukidanju ovog Zavoda i osnivanju **Saveznog geološkog zavoda** i **Saveznog tehnološkog zavoda** kao ustanova sa samostalnim finansiranjem pod nadzorom SKNE. Ove propise je krajem juna iste godine doneo SIV. Savezni geološki zavod je imao zadatak da: vrši istraživanja mineralnih sirovina, a posebno sirovina za nuklearnu energiju na celoj teritoriji Jugoslavije; obrazuje i održava centralni fond stručne dokumentacije o mineralnim sirovinama u zemlji; u stručnim geološkim pitanjima i poslovima vrši usluge drugim organima, ustanovama i organizacijama i da pruža pomoć republičkim geološkim zavodima; vrši i druge poslove geološke službe koji mu budu stavljeni u zadatak. Zadatak Instituta za tehnologiju mineralnih sirovina bio je da vrši tehnološka ispitivanja i istraživanja mineralnih sirovina, a prvenstveno nuklearnih sirovina. Stručnim radom ovih ustanova rukovodio je Upravni odbor čije članove je imenovao i razrešavao SIV iz reda SKNE i drugih ustanova, a administrativnim poslovima je rukovodio direktor koga je takođe postavljao i razrešavao SIV. SIV je postavljao određene zadatke, odobravao program rada i vršio nadzor nad radom ovih ustanova.⁹⁵

SKNE je na prvoj sednici donela i odluku o planu rada u oblasti nuklearnih sirovina. Osim osnivanja novih ustanova, Komisija je odlučila da se dotadašnji način rada na istraživanju nuklearnih sirovina uz organizaciju prospekcija sa aparatima tipa „Lovac“ i angažovanje republičkih geoloških zavoda i drugih instituta produži preko Saveznog geološkog zavoda. Odlučeno je i da Institut za tehnološka ispitivanja nastavi tehnološke opite i izradu projekata za dobijanje urana iz Preduzeća br. 3 u Kalni i da ubrza tehnološke eksperimente i podizanje postrojenja za dobijanje urana iz pepela radioaktivnih ugljeva, preko Direkcije za nuklearne sirovine koju je trebalo formirati u okviru SKNE. U tom cilju je bilo potrebno

⁹⁵ AJ, 177-14-40, Zaključci i materijali I sednice SKNE, 6. IV 1955; Uredba o ukidanju Zavoda za geološko-rudarska i tehnološka istraživanja, 18. IV 1955; Rešenje o osnivanju Saveznog geološkog zavoda i Instituta za tehnologiju mineralnih sirovina, 18. IV 1955; „Уредба о укидању завода за геолошко-рударска и технолошка истраживања“, *Службени листи ФНРЈ*, бр. 28, 29. VI 1955, 462; „Решење о оснивању Савезног геолошког завода“, *Истио*, 466–467; „Решење о оснивању Института за технологију минералних силовина“, *Истио*, 467.

nastaviti razgovore sa preduzećem „De Gus“, sa kojim je eventualno trebalo pregovarati i o isporuci „postrojenja za preradu uranovog oksida u nuklearno čisti uran“.⁹⁶

Na sednici SKNE aprila 1955. formulisani su i zadaci terenskih ekipa u istraživanju nuklearnih sirovina tokom 1955. Trebalo je da geološka ekipa nastavi sa detaljnim kartiranjem terena okoline Strumice u razmeri 1:2.500; prospektorska ekipa da nastavi prospekciju terena duž jugoslovensko-grčke granice, od dela pregledanog tokom 1954. prema istoku; geofizička ekipa da radi na radiometrijskom sondiranju istražnih bušotina na rudnicima uglja, metala i nemetala, geofizičkom istraživanju zaostalog dela terena okoline Strumice i geofizičkom ispitivanju snimljenog terena na radilištu br. 3; topografska ekipa da nastavi topografsko snimanje terena u okolini Strumice u razmeri 1:2.500. Trebalo je vršiti i prospektorske radove u potrazi za aktivnim ugljevima u Sloveniji i Istri. Pored terenskih ekipa Zavoda za prospekciju terena tokom 1955. radile su i prospektorske ekipe republičkih geoloških zavoda, a otpočela je i masovna prospekcija „Lovac“ aparatima u kojoj su učestvovali lovci, učitelji, inženjeri, itd.⁹⁷

Glavni cilj u sektoru nuklearnih sirovina bio je da se „ubrzaju radovi i dođe do proizvodnje u najkraćem mogućem vremenu“. Radi toga je trebalo organizaciju rada na sirovinama tako postaviti da bude operativnija i sposobnija, a prvi korak u tome je bilo ukidanje Zavoda za geološko-rudarska i tehnološka istraživanja i osnivanje užih organizacionih jedinica, Saveznog geološkog zavoda i Saveznog tehnološkog zavoda, odnosno instituta. Jednu od projektantskih organizacija trebalo je ojačati i angažovati da preduzme projektovanje industrije nuklearnih sirovina i formirati građevinsko preduzeće za izgradnju te industrije. SKNE je, u skladu sa svojim nadležnostima, rukovodila, objedinjavala, koordinisala, finansirala i nadzirala celokupan rad na nuklearnim sirovinama. U njenim okvirima trebalo je osnovati Direkciju za nuklearne sirovine preko koje bi SKNE preduzimala sve mere na izvršavanju zadataka od geoloških radova do proizvodnje nuklearnih sirovina. Planirano je da Direkcija u izvršenju zadataka SKNE angažuje druge ustanove i preduzeća u geološko-rudarskom istraživanju nuklearnih sirovina (savezni i republički geološki zavodi), laboratorijskim i tehnološkim istraživanjima nuklearnih sirovina, na projektantskim radovima i izgradnji industrije nuklearnih sirovina.⁹⁸

Junu 1958. osnovana je kao savezni organ uprave u sastavu SKNE **Direkcija za nuklearne sirovine** (koja je već postojala od juna 1955. kao deo organizacionog aparata SKNE, a ne savezni organ). Imala je zadatak da vrši upravne i privredne poslove iz oblasti proizvodnje i snabdevanja zemlje nuklearnim sirovinama i sirovinama potrebnim za proizvodnju i

⁹⁶ AJ, 177-14-40, Zaključci i materijali I sednice SKNE, 6. IV 1955.

⁹⁷ Isto.

⁹⁸ Isto.

prerađivanje radioaktivnih materijala. U delokrug Direkcije je ulazilo praćenje geoloških radova koje su vršile ustanove i privredne organizacije u cilju istraživanja nuklearnih sirovina i obrađivanje podataka i materijala po pitanjima iz oblasti proizvodnje i snabdevanja nuklearnim sirovinama; neposredno vršenje eksploatacije, oplemenjivanja, distribucije, uskladištenja nuklearnih sirovina, samostalno ili preko drugih preduzeća; itd. SKNE je postavljala određene zadatke Direkciji i nadzirala njen rad. Na čelu Direkcije je bio direktor, koga je postavljao SIV i koji je bio i član SKNE, a ta dužnost je poverena Miladinu Raduloviću.⁹⁹

Savezni geološki zavod koji je osnovan juna 1955. činila su dva sektora, A i B. Zadatak sektora A bio je koordinacija i kontrola geoloških istraživanja u FNRJ finansiranih budžetskim sredstvima federacije, a sektor B je obavljao sve poslove koji su se ticali geološko-rudarskih istraživanja nuklearnih sirovina (poslovi geološkog, mineraloško-petrografskog i elektronskog odeljenja ranijeg Zavoda za geološka i rudarska i tehnološka istraživanja). Od preostalih delova ranijeg Zavoda formirani su Direkcija za nuklearne sirovine pod SKNE od 23. marta 1955. i Institut za tehnologiju nuklearnih sirovina kao samostalna ustanova. Sektor B je imao zadatak da ubrza istraživanje već otkrivenih pojava i ležišta nuklearnih sirovina, proširi prospekciju i na ostala područja koja po geološkom sastavu mogu biti od interesa sa stanovišta mogućih otkrića ekonomski značajnih koncentracija sirovina potrebnih za proizvodnju nuklearne energije. Sa ovako postavljenim zadacima, naraslim kadrovskim i tehničkim kapacitetima i mogućnostima usklađivana je i unutrašnja struktura sektora B i formirana su nova odeljenja (geološko, geofizičko, rudarsko-istraživačko, studijsko, mineraloško-petrografsko, elektronsko), grupe (topografsko-kartografska, prospekciona, radiometrijska, geomagnetska, itd.), kao i specijalizovane ekipe za primenu pojedinih metoda (emanacija, radiokarotaža, radiometrija, geomagnetska, aeroprospekcija, itd.). Sektor B je vršio sve radove na prospekiji i istraživanju ležišta nuklearnih sirovina u zemlji i istovremeno preko prospektora amatera organizovao traganje za nuklearnim sirovinama tzv. „Lovac“ prospekcija na teritoriji cele Jugoslavije. I Institut za tehnologiju mineralnih sirovina je od 1955. delovao kao posebna naučna ustanova sa samostalnim finansiranjem pod nadzorom SKNE. Institut se bavio naučno-istraživačkim radom u oblasti tehnologije mineralnih sirovina, prvenstveno nuklearnih i reaktorskih materijala. Cilj rada je bio dobijanje nuklearnog goriva i reaktorskog materijala iz domaćih sirovina. Institut je pratio tehnološki razvoj u svetu, razvijao i istraživao tehnološke procese podesne za domaće uslove, obučavao kadrove i nabavljao modernu opremu za razvoj industrije nuklearnih goriva i reaktorskih

⁹⁹ „Уредба о оснивању Дирекције за нуклеарне сировине“, *Службени листи ФНРЈ*, бр. 23, 11. VI 1958, 597–598.

materijala za mirnodopsku primenu nuklearne energije (od opreme za mlevenje, drobljenje rude, separaciju, topljenje rude, do aparata za ispitivanje strukture metala i razne vrste analiza).¹⁰⁰ Do 1960. godine na pitanju nuklearnih sirovina u Jugoslaviji radilo je 850 saradnika, objavljeno je u zemlji i inostranstvu preko 200 naučnih radova i utrošeno je 9.007.200.000 dinara.¹⁰¹

Početakom 60-ih godina došlo je do izmena u organizaciji istraživanja nuklearnih sirovina. SIV je uredbom iz juna 1960. deo Saveznog geološkog zavoda koji se bavio geološkim istraživanjima van istraživanja sirovina za nuklearnu energiju (sektor A) izdvojio kao novi Savezni geološki zavod, a od sektora B koji se bavio isključivo istraživanjem ležišta nuklearnih sirovina osnovao **Institut za istraživanje nuklearnih sirovina**, kao samostalnu ustanovu za istraživanje nuklearnih sirovina na teritoriji Jugoslavije. Institut je imao zadatak da organizuje i vrši istraživanje nuklearnih mineralnih sirovina, da ispituje putem laboratorijskih analiza minerale i rude u cilju utvrđivanja njihove radioaktivnosti, priprema planove istraživanja sirovina, stara se o podizanju stručnih kadrova, saraduje sa drugim ustanovama, obrazuje fond stručnih dokumenata, objavljuje rezultate istraživačkog rada, itd. Institutom su upravljali Savet i direktor, koga je postavljala SKNE, a ona je vršila i nadzor nad radom Instituta.¹⁰²

Već početkom 1961. izvršena je nova reorganizacija i uredbom SIV-a formiran je **Zavod za nuklearne sirovine** kao naučna ustanova za istraživanje i tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina. Zavod je nastao spajanjem Direkcije za nuklearne sirovine (1958), Instituta za istraživanje nuklearnih sirovina (1960) i Instituta za tehnološka istraživanja mineralnih sirovina (1955), koji su od tada prestali sa radom. Preuzeo je zadatke i nadležnosti od navedenih ustanova i prilagodio organizacionu strukturu tim zadacima i novim uslovima; postojala su dva sektora rada, za istraživanje nuklearnih i drugih mineralnih sirovina i za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, na čijem čelu su se nalazili direktori koje je postavljala SKNE. Osim pomenutih zadataka Instituta za istraživanje nuklearnih sirovina, Zavod je trebalo da vodi evidenciju o ležištima uranovih ruda i njihovim rezervama u zemlji, da preduzima mere za njihovo istraživanje i tehnološku obradu, da neposredno vrši eksploataciju nuklearnih sirovina i njihovo oplemenjivanje, itd. Zavodom su upravljali

¹⁰⁰ S. Nakićenović, *n. d.*, 63–80; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 35–36.

¹⁰¹ S. Nakićenović, *n. d.*, 79–80.

¹⁰² *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 36–37; S. Nakićenović, *n. d.*, 80; „Уредба о Институту за истраживање нуклеарних сировина“, *Службени листи ФНРЈ*, бр. 26, 29. VI 1960, 533–534; „Уредба о Савезном геолошком заводу“, *Истио*, 534–536; АЈ, 177-16-52, Закључци и материјали са седнице SKNE, 24. II 1960.

Savet i generalni direktor, kojeg je postavljala SKNE; na toj funkciji se od 1961. do 1965. nalazio Miladin Radulović. SKNE je nadzirala rad i odobrala pravila, planove i programe Zavoda.¹⁰³

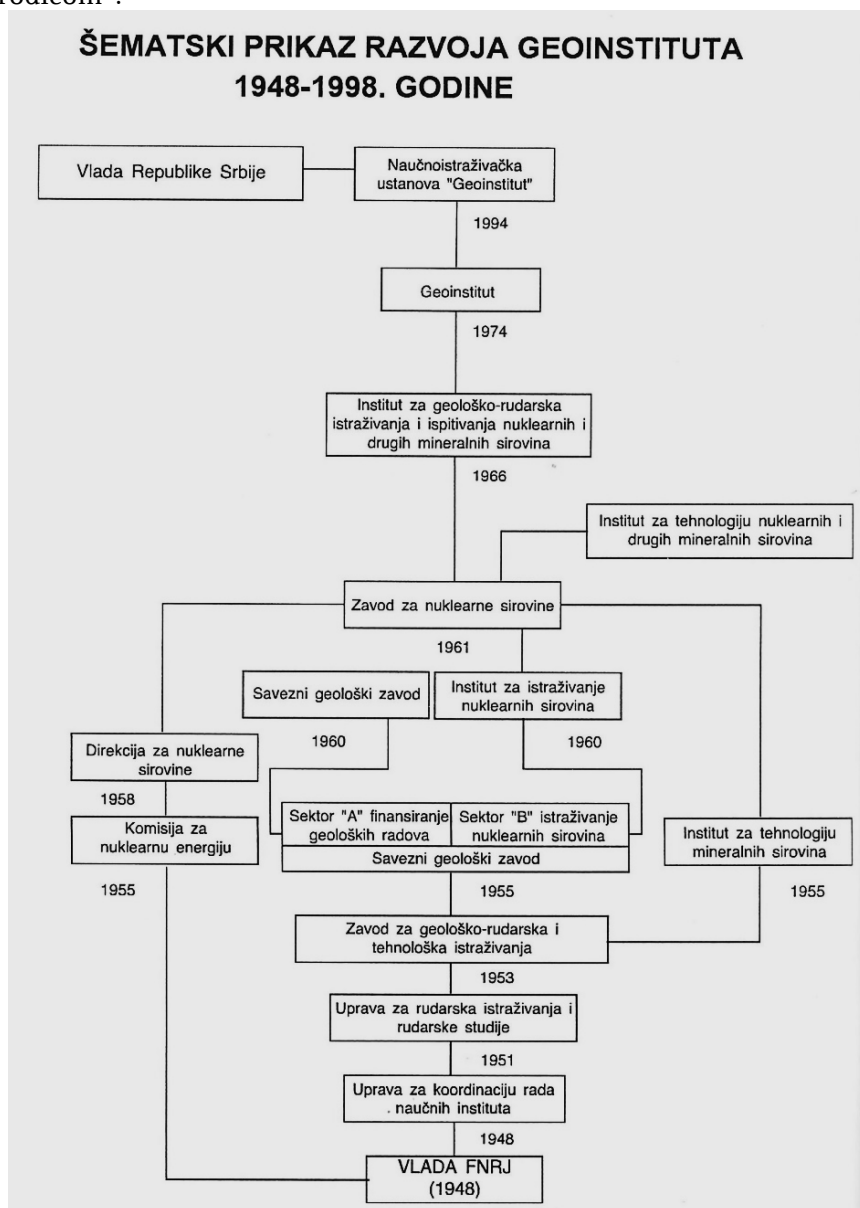
Odnos državnih vlasti prema istraživanjima i ustanovama u oblasti nuklearne energije od početka 60-ih godina (o kojem će kasnije biti više reči), uticao je i na ustanove u oblasti istraživanja i tehnologije nuklearnih sirovina, odnosno na Zavod za nuklearne sirovine. Interes i ulaganja državnih vlasti u nuklearna istraživanja su vremenom opadali i traženi su novi načini za finansiranje, prebacivanje sa saveznog na republičke budžete i sufinansiranje na tržištu kroz saradnju sa privrednim organizacijama. U skladu s tim, 1966. godine je došlo do podele Zavoda za nuklearne sirovine prema postojećim sektorima, na **Institut za geološko-rudarska istraživanja i ispitivanja nuklearnih sirovina** i **Institut za tehnološka ispitivanja nuklearnih i drugih mineralnih sirovina**. Sve do 1971. Institut je, u raznim formama, bio jedina naučno-istraživačka organizacija u Jugoslaviji koja se bavila istraživanjima ležišta nuklearnih sirovina i obavljao je tu delatnost na čitavoj teritoriji zemlje. Od 1971. izvršene su značajne izmene u organizaciji i finansiranju naučno-istraživačkog rada u zemlji, umanjena su sredstva, prenete su nadležnosti sa federacije na republike, ukinuta je SKNE i delatnost Instituta, koji je 1974. dobio ime **Geoinstitut**, svela na granice SR Srbije. S druge strane, zbog smanjenja ulaganja u nuklearna istraživanja, još od početka 60-ih godina delovanje je šireno na specijalnosti različite od istraživanja nuklearnih sirovina, pre svega na ispitivanje ležišta obojenih i retkih metala u zemlji i inostranstvu (Egipat, Turska Iran, Libija, Maroko i druge zemlje), što je posebno došlo do izražaja posle 1971.¹⁰⁴

U okviru navedenih ustanova od sredine 50-ih godina odvijala se intenzivna potraga za nalazištima urana i njihova eksploatacija, uz pomoć sve raznovrsnijih metoda i instrumenata i u svim delovima Jugoslavije. Prema nekim podacima, upravo u to vreme, od polovine 50-ih i tokom 60-ih godina, u celom svetu je trajalo „zlatno doba istraživanja urana“. Osim vojne upotrebe urana, pokazivale su se sve veće mogućnosti korišćenja u industrijske svrhe, tako da su istraživanja bila sve obimnija i otkrivena su brojna ležišta (u SAD, Kanadi, Aziji, Africi, Australiji), a proizvodnja je dostigla maksimalan nivo u 1959. kada je u zapadnom svetu proizvedeno oko 39.500 tona U₃O₈. U svetu je posle Ženevske konferencije o nuklearnoj energiji 1955. došlo do dekonspiracije istraživanja urana i porasta međunarodne saradnje, tako da je nabavljana literatura i visokoškolovali

¹⁰³ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 36–37, 328; „Уредба о оснивању и раду Завода за нуклеарне сировине“, *Службени листи ФНРЈ*, бр. 10, 29. III 1961, 243–244; *AJ*, 177-16-57, *Зачписник и материјали седнице SKNE*, 30. VI 1961, *Правила о унутрашњој организацији и раду Завода за нуклеарне сировине*.

¹⁰⁴ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 16–19, 28–29, 36–39, 43.

stručnjaci su odlazili na specijalizaciju, naročito u Francusku, SSSR i SAD do godinu dana, a u Poljsku, Rumuniju i Italiju na kraće vreme. Intenzitet istraživanja u Jugoslaviji je pratio svetske tendencije, osim što je uporno opstajala stroga konspiracija koja je prema sećanju inženjera Antonija Antonovića kulminirala krajem 50-ih godina, „kod terenskih ekipa koje su gotovo šest meseci bile neprekidno na terenu bez ikakvih kontakata sa porodicom“.¹⁰⁵



¹⁰⁵ Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998, 50, 59–62.

U to vreme su u istraživanju nuklearnih sirovina primenjivana svetska iskustva, moderna oprema iz inostranstva i moderne naučne metode: autoradiometrija, avioradiometrija (prva na Balkanu), metoda prirodnih radioaktivnih emanacija, karotaža bušotina, uranohidrohemijaska i metalometrijska, geofizičke i geohemijske metode, laboratorijska ispitivanja i analize, prva određivanja izotopske starosti stena, itd. Postojalo je prospekciono, istražno, mineraloško, elektronsko i studijsko odeljenje. Broj školovanih stručnjaka je rastao, poboljšavan je njihov kvalitet i specijalizovani su u inostranstvu. U savremenu opremu su, pored ostalog (uređaji za registrovanje radioaktivnosti iz SSSR-a i domaće proizvodnje, Gajger Milerovi i scintilacioni brojači, oprema za rudarske radove, itd.), ubrajana tri helikoptera koje je održavala JNA, a kasnije i avioni. Ulaganja su bila visoka, a organizacija rada dobra i centralizovana, pošto je država imala velike planove i želela „forsiranim tempom da obezbedi sopstveni uran“. Za razliku od prethodnog perioda kada je uran imao prevashodno „strateški značaj“, od početka 60-ih u skladu sa svetskim tendencijama i širenjem znanja i mogućnosti korišćenja nuklearne energije u mirnodopske svrhe, došlo je do sve većeg uticaja ekonomskih faktora na politiku istraživanja nuklearnih sirovina u Jugoslaviji. Procenjivane su sopstvene mogućnosti i tražene ekonomski prihvatljive cene za dobijanje urana kao novog energetskog izvora (torijum je kao sirovina pao u drugi plan). Smanjivana su obimna istraživanja poznatih ležišta niskoprocenatnih ruda urana i forsirana su regionalna istraživanja u potrazi za ležištima kvalitetnijih ruda, vršene su kompleksne studije i proučavanje pojedinih geoloških formacija i područja potencijalnih ležišta urana, obavljana složena terenska i laboratorijska istraživanja. Na određenim površinama su vršena detaljna geološka kartiranja i ispitivanja sa geološko-rudarskim radovima u cilju utvrđivanja rezervi i kvaliteta rude radi eventualne eksploatacije. Započeto je i proučavanje metalogenije urana Jugoslavije čiji su rezultati usmeravali dalje radove na prospekcionoj i istraživanju nuklearnih sirovina. Na teren se odlazilo u rano proleće i ostajalo do kasne jeseni, često i u zimskim uslovima, pešačilo se po 20–50 km sa skupom i teškom opremom, po više meseci u planinama na preko 2.000 metara visine i po nepristupačnim terenima. O istraživanjima su pravljene obimni stručni izveštaji i elaborati, koji su podlegali strogim recenzijama i potom dostavljani SKNE. Treba reći da su tako stečena iskustva i savladane moderne metode za kompleksna istraživanja mineralnih sirovina uopšte omogućavala širenje delovanja i istraživanja u zemlji i inostranstvu i na druge rude, što je imalo veliki značaj posle prekida ulaganja u istraživanja nuklearnih sirovina početkom 70-ih godina.¹⁰⁶

¹⁰⁶ Isto, 14–46; S. Nakićenović, *n. d.*, 63; Od početka ispitivanja 1947. do početka 60-ih godina, regionalnom prospekcijom ispitano je preko 33.000 km² površine (S. Nakićenović, *n. d.*, 70).

Posebno je bila moderna i zahtevna organizacija prospekcije iz vazduha, koja je vršena još sredinom 50-ih godina, ali pošto Zavod nije imao svojih sredstava traženo je snimanje iz vazduha od JNA. Tako je krajem 1955. uz dozvolu Ivana Gošnjaka, državnog sekretara za narodnu odbranu i člana SKNE, omogućeno snimanje iz aviona Stare planine, sekcije Pirot, uz napomenu da se „izbegne svaka povreda vazdušnog prostora susedne zemlje“.¹⁰⁷ Komanda Jugoslovenskog ratnog vazduhoplovstva je i 1958. pozajmila Saveznom geološkom zavodu jedan helikopter na koji su bili ugrađeni instrumenti za istraživanje radioaktivnih ruda. Predviđeno je da helikopter u toku maja i juna 1958. izvrši probnu prospekciju i ispita ponašanje instrumenata na području južne Srbije, kako bi se Zavod na bazi dobijenih rezultata mogao odlučiti za primenu te metode u istraživanju radioaktivnih ruda na području cele FNRJ. Probna ispitivanja kako helikoptera tako i instrumenata u njemu dala su zadovoljavajuće rezultate pa je Zavod molio Sekretarijat za narodnu odbranu da odobri da helikopter radi još 150 sati kako bi se završila ispitivanja na terenu južne Srbije i Makedonije. SKNE je planirala da tokom godine u dogovoru sa Komandom nabavi jedan helikopter koji najbolje odgovara za vazdušnu prospekciju imajući u vidu terenske prilike u FNRJ.¹⁰⁸ Komanda je dobila dozvolu od Sekretarijata za narodnu odbranu i 19. juna 1958. dozvolila SKNE da koristi helikopter još 150 radnih sati sa istom posadom.¹⁰⁹ Tokom septembra je „zbog odličnih rezultata“ prospekcije odobreno još 50 sati za istraživanje na Ceru, Bukulji i drugim terenima Srbije.¹¹⁰

Aeroradiometrija (aerogeofizika i aeromagnetizam) razvijana je intenzivno od kraja 50-ih i tokom 60-ih godina i imala je veoma veliki značaj zbog planinske konfiguracije terena na kojima je vršena prospekcija. Posebne zasluge je imao Milan Petrović koji je 1957. bio na obuci u SSSR-u i već od 1958. počeo sa probnim letovima. U početku su korišćeni sovjetski detektori, a od 1960. još savremenija američka oprema koja je znatno povećala efikasnost rada. Do 1970. ovom metodom je pregledano 54.000 km² SFRJ, od toga 30.000 km² Srbije i tako su otkrivene skoro sve značajnije radioaktivne anomalije u tom periodu. Dnevno su izvođena po 4 leta od 2–3 sata, često noću i po najnepristupačnijim terenima. Ova metoda je tokom 60-ih bila toliko razvijena da su u Jugoslaviju na obuku dolazili stručnjaci iz Egipta, Burme, Indonezije, Indije, Turske, Rumunije, najčešće preko MAAE, a jugoslovenski stručnjaci su

¹⁰⁷ AJ, 177-2-2, SKNE – Komandi Jugoslovenskog ratnog vojnog vazduhoplovstva, pov. br. 33, 14. X 1955; Komanda – SKNE, 3323, 7. XII 1955.

¹⁰⁸ AJ, 177-2-2, SKNE – DSN0, na ruke gen. armije Ivanu Gošnjaku, pov. 76/1, 9. VI 1958.

¹⁰⁹ AJ, 177-2-2, VP 81151, pov. 2016, 19. VI 1958.

¹¹⁰ AJ, 177-2-2, SKNE – Generalštab JNA, pov. 01–76/1, 10. IX 1958.

pomagali pri uvođenju aeroprospekcije u Tunisu, 1965/66, Čileu 1971. i kasnije u Libiji.¹¹¹

Ovom i drugim metodama vršena je 50-ih i 60-ih intenzivna prospekcija širom Jugoslavije, od Makedonije i jugoistočne Srbije do Slovenije. Pored brojnih terena na kojima se posle detaljnih istraživanja vrlo brzo pokazivalo da nema značajnijih i ekonomski isplativih rezervi urana i drugih nuklearnih sirovina, na nekima su istraživanja nastavljena, proveravana rudarskim radovima i davala izvesne rezultate. Otkrivana su i nova ležišta koja su potom detaljno ispitivana: tokom druge polovine 50-ih (od 1956), prvo pešačkom amaterskom prospekcijom, a potom aeroradiometrijom, ispitivani su tereni Makedonije (Pelagonidi, Prilepska oblast, Vitolište, Selce, Staravina, Strumica, Karataš, istočna Makedonija, Plačkovica, Podareš, Radoviš, Karadžalar, itd.). Krajem 50-ih godina (1958) otkrivene su avioradiometrijom značajnije radioaktivne pojave i počela su sistematska istraživanja i rudarski radovi u Šumadiji na terenu Bukulje (Paun Stena, Cigankulja, Kamenac, Belanovica) koja su prekinuta 1964. Amater-istraživač je u okviru „Lovac prospekcije“ sa portabl brojačem proizvedenim u „EI Niš“, 1957. otkrio uran na prostoru Cera i Iverka, gde su raznovrsni istraživački radovi kulminirali od 1959. do 1961, a potom prekinuti zbog slabih rezultata koji su izneverili velike nade rukovodstva (300 tona urana sa 300 g/t). Krajem 50-ih i tokom 60-ih godina vršena su istraživanja i nađena mala ekonomski neinteresantna ležišta u Slatinskoj reci kod Leskovca, na Goliji i na prostoru Vojvodine. U početku je 1955–1957. pažnja posvećivana i iskorišćavanju radioaktivnih uranonosnih ugljeva i škriljaca i u tom cilju su obavljena ispitivanja u rudnicima Potravlje, Ribarić kod Sinja, Raša, Kočevje, Kanjižarnica, Idrija i drugim. Posle ekonomske procene mogućnosti korišćenja urana iz radioaktivnog pepela, obustavljena su istraživanja jer su dobijeni uglavnom negativni rezultati.¹¹² Krajem 50-ih za najperspektivnije smatrano je nalazište kod sela Kalne na Staroj planini otkriveno još 1949. (Mezdreja, Gabrovnica, Inovska reka, Debešnička reka, itd.). Tu se početkom 60-ih pristupilo izgradnji eksperimentalnog industrijskog postrojenja za proizvodnju tehničkog diuranata (uranovog oksida, „žutog kolača“, koncentrata dobijenog iz prerađene i

¹¹¹ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 162–177. Manu ovog načina prospekcije predstavljao je veliki rizik zbog niskog leta i naletanja na dalekovode, usled čega je bilo nesreća i pogibija (maja 1963. na Radan planini dva povređena, jula 1964. u Jankovoj klisuri tri žrtve, u jugoistočnoj Bosni jedna žrtva).

¹¹² Tokom 1956. trebalo je u Fabrici glinice i aluminijuma u Kidričevu, odnosno pogonima Lučani kod Sinja i Strnište izvršiti industrijske probe prerade uranonosnih pepela. Materijal je na železnici deklasiran kao boksit ali sa specijalnim oznakama, a za rad je obezbeđen mali broj najsposobnijih i najpoverljivijih radnika. Pošto se radilo „o vrlo poverljivim probama i rezultatima koje treba sačuvati kao tajnu“ trebalo je „preduzeti potrebne mere da bi se pitanje tajnosti ovih proba i rezultata što je moguće više obezbedilo“. AJ, 177-2-2, Direkcija za nuklearne sirovine – SKNE, pov. br. 116, 11. V 1956.

samlevene rude urana) i nastavljeni su obimni geološko-rudarski istražni radovi, što je sve zbog neisplativosti prekinuto sredinom decenije (o tome će kasnije biti više reči). Početkom 60-ih (1960) otkrivena su ležišta urana u Sloveniji, Gorenja Vas i Žirovski vrh, 30 km zapadno od Ljubljane, blizu Škofje Loke, na kojima su 1964. počela eksploataciona istraživanja i već prvi proračuni pokazivali visoku perspektivnost nalazišta. Prema proceni iz 1968. ukupno je u ležištu bilo 4.285.240 tona rude, sa 1.026 g/t srednji sadržaj i 4.396.013 tona urana. Juna 1962. u Makedoniji je aeroradiometrijom otkriveno nalazište Zletovska reka, na kojem su kasniji radovi i proračuni pokazali da se radi o ekonomski najznačajnijem nalazištu u Jugoslaviji posle Žirovskog vrha. Rezerve rude su procenjene na preko 700.000 tona, a urana na 570 tona. Krajem decenije istraživanja su proširena na Spančevo, ali su 1972. prekinuta istraživanja u celoj oblasti.¹¹³

Od početka 60-ih pristupalo se izradi detaljnih izveštaja i elaborata o rezultatima istraživanja i ekonomskih procena isplativosti eksploatacije pojedinih nalazišta, koji su pokazivali da se radilo uglavnom o siromašnim i ekonomski vanbilansnim nalazištima, osim Žirovskog vrha i Zletovske reke, prvim ležištima u Jugoslaviji u kojima je sadržaj urana bio u granicama sadržaja bilansne rude u svetu. Takve procene su, uz opšte opadanje državnog interesa i ulaganja u nuklearne nauke (budžet za istraživanje nuklearnih sirovina sa 20 miliona dinara 1966, smanjen je na 10 miliona 1971), početkom 70-ih dovele do potpune stagnacije istraživanja nuklearnih sirovina, osim u Sloveniji gde su republički organi još krajem 60-ih preuzeli nadležnosti saveznih i nastavili ispitivanja i eksploataciju Žirovskog vrha.¹¹⁴

Kao što je već rečeno (videti treće poglavlje prve glave), istraživanja urana na području Stare planine počela su još krajem 40-ih godina, 1949. otkrivene su prve radioaktivne pojave i potom su nastavljene intenzivne

¹¹³ S. Nakićenović, *n. d.*, 72–74; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 13–33, 44–46, 80–126; Драгомир Бонцић, „Истраживање руде урана у јужној и источној Србији и Македонији после Другог светског рата“, *Лесковачки зборник*, LV, Лесковац, 2015, 254–257; *AJ*, 177-14-43, *Zapiski i materijali sa sednice SKNE*, 28. V 1956; *AJ*, 177-14-45, *Zapiski i materijali sa sednice SKNE*, 14. V 1957, O nekim problemima istraživanja nuklearnih sirovina, 7. V 1957. Prema podacima iz doktorske disertacije geologa i prospektora Milana Ristića „Genetsko-strukturni tipovi uranskih mineralizacija Jugoslavije“ (1965. na RGF-u u Beogradu), do tada je u Jugoslaviji pregledano 40.000 km² i nađeno 10.000 lokacija sa uranom, od toga oko 100 lokacija sa jačim naslagama za eksploataciju (Драгољуб Никић, „Удба тајну чува“, *Вечерње новости*, 11. III 2006, 31).

¹¹⁴ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 13–43, 115; *AJ*, 177-286-1307, Procena perspektivnosti Stare planine i Pelagonida, 1961; *AJ*, 177-287-1308, Prospekција i istraživanje rudnih pojava na području Bukulje; 1961; *AJ*, 294-1315, Usputna prospekција na celoj teritoriji FNRJ, 1961; *AJ*, 177-310-1336, Prospekција i istraživanje urana u oblasti Stare planine, 1963; *AJ*, 177-347-1379, Prospekciono-istražni radovi u Kratovsko-zletovskoj oblasti, 1968; *AJ*, 177-348-1380, Istraživanje ležišta Žirovski vrh, 1968; itd.

prospekcije i istraživanja posebno na prostoru Aldine reke, lokalitetu Mezdreja kod sela Kalne i celom granitskom masivu Janje. Zbog niskog sadržaja urana istraživanja su obustavljena 1954, ali su već 1956. ponovo pokrenuta i izbila u prvi plan celokupne jugoslovenske potrage za nuklearnim sirovinama i nuklearne politike uopšte.¹¹⁵

Već 19. januara 1956. doneto je Rešenje o osnivanju preduzeća za istražne radove br. 3 „Janja-Kalna“, a septembra 1958. nadzor nad radom preduzeća prešao je sa Instituta za tehnologiju mineralnih sirovina na Direkciju za nuklearne sirovine, zbog osetne promene strukture pripremljenih istraživačkih radova koji su prešli osnovnu delatnost Instituta.¹¹⁶ Od 1957. do 1961. na prostoru Stare planine vršena su do tada najobimnija i najsvestranija istraživanja u Jugoslaviji ne samo urana već bilo koje mineralne sirovine, i to najsavremenijim aparatima i metodama. Istraživanje je usmereno na tanke žice kojima je bio ispresecan janjski granitni masiv, u kojima je sadržaj mestimično dolazio do 1 kg urana na tonu rude, ali uglavnom se radilo o manjim količinama između 400–500 grama urana po toni. Kako je zaključio Miladin Radulović, „s obzirom da u to vreme nismo raspolagali nijednim drugim nalazištem koje je imalo bar ovakav sadržaj odlučeno je da se tamo intenziviraju dalji istražni radovi, sa pretpostavkom da se u dubini mogao očekivati bogatiji sadržaj urana na mestima sastava pojedinih žica“. Istraživanja su, međutim, ubrzo donela loše rezultate, smanjeno je rasprostiranje i debljina rudnih žica i sadržaj urana pao na 320 grama po toni. Istovremeno su prospekcijom otkrivana nova orudnjenja (Dojkinci, Srneći do, Inovska reka, itd.), a 1958. Gabrovnica sa debljinom žice od 80 cm i sadržajem urana od 560 grama po toni rude. U Mezdreju i Gabrovnici su početkom 60-ih polagane najveće nade, vršena detaljna istraživanja i planirane pripreme za preradu rude.¹¹⁷ O velikim očekivanjima govore i uložena sredstva: od 1948. do 1959. za istraživanje nuklearnih sirovina u Jugoslaviji utrošeno je 9.007.200.000 dinara, a od toga je samo za preduzeće Kalna od 1955. do 1959. potrošeno 1.551.100.000 dinara.¹¹⁸

Dok su još vršeni istražni radovi podignuto je u Mezdreji poluindustrijsko postrojenje na kome je prerađivana ruda dobivena iz istražnih radova u Mezdreji i Debešnici, sa početnim kapacitetom 10–15 tona rude dnevno. Sa sticanjem iskustva vršena je i rekonstrukcija pogona, nabavljani uređaji i povećavan kapacitet koji je 1960–1962. dosegao 30–50 tona rude dnevno. Na tom poluindustrijskom opitnom postrojenju obučavan je

¹¹⁵ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 51–52, 64–71; Д. Никић, „Спор због карте“, *Вечерње новости*, 15. III 2006, 32.

¹¹⁶ AJ, 177-2-2, SKNE – SIV, pov. 91/1, 1. IX 1958.

¹¹⁷ AJ, 177-13-34, Informacija o Kalni, Miladin Radulović, 11. VI 1965; Isto, Pregled geološkog istraživanja Kalne; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 72–76.

¹¹⁸ S. Nakićenović, *n. d.*, 80.

kadar i sticana su osnovna iskustva u tehnološkoj preradi sopstvene rude urana; ruda je mlevana i potom je hidrometalurškim procesom dobijan diuranat, sa 70% urana kao krajnji proizvod. To su bili važni rezultati, pošto u to vreme nijedna od zemalja sa kojima je Jugoslavija imala bilateralne sporazume o saradnji na polju nuklearne energije, preko MAAE ili drugih organizacija, nije htela da primi jugoslovenske stručnjake na obuku u industrijskim ili poluindustrijskim postrojenjima za preradu uranske rude. Postrojenje je prestalo sa radom 1963.¹¹⁹

U vreme oko 1960. godine uranski koncentrat ili uran metal mogao se dobiti samo uz garancije koje Jugoslavija u to vreme nije prihvatila. Da bi se stekla iskustva na preradi rude i dobijanju koncentrata, ali i u daljim fazama prerade koncentrata u uran metal, izradi gorivnih elemenata itd., domaći stručnjaci su morali sami da osvajaju tu tehnologiju, što se nije moglo činiti sa ograničenim kapacitetom postrojenja u Mezdreji. Zato je SKNE 26. oktobra 1960. donela odluku da se u Gabrovnici izgradi eksperimentalno postrojenje kapaciteta 200 tona rude na dan. Pogon je projektovan na osnovu sopstvenih iskustava i dostupnih saznanja o svetskim dostignućima na tom području; tokom 1961. izrađen je projekat i počela izgradnja. Pritom se uopšte nije računalo na to da postrojenje može svojim produktima da konkuriše svetskim proizvođačima urana i da bi moglo biti privredna organizacija sa ekonomičnim poslovanjem, pa je u rešenju o izgradnji naglašeno da je eksperimentalni pogon neprivrednog karaktera. Pošto se radilo o „specifičnoj i važnoj sirovini“ u čijoj proizvodnji nije postojalo iskustvo planirano je da se postrojenje formira kao „eksperimentalno preduzeće sa najpovoljnijim tretmanom“, da se obezbede izvesne olakšice u finansijskom poslovanju preduzeća (oslobođenje od poreza, doprinosa, kamata, itd.), da se reguliše režim prometa sirovine i da osnivači SKNE i SIV zadrže određena prava (pravo otkupa, zabrana izvoza, određivanje cene, itd.). Pogon je izgrađen i pušten u probni rad oktobra 1963. Ruda je mlevana i potom je hemijskom obradom alkalnim rastvorima i taloženjem dobijan koncentrat u obliku oksida urana, „žutog kolača“ (sastavljen najviše od U_3O_8 – triuranijum oktaoksida, najstabilnijeg oksida urana, kao i od UO_2 – uran dioksida, itd.). Cena prerađene rude dobijene u ovom postrojenju bila je veća od cene u svetu – iznosila je oko 40.000 dinara po kilogramu dok je cena u bilateralnoj trgovini za ograničene količine bila 18–20 dolara (do 15.000 dinara). Razlog više cene bio je u malom kapacitetu pogona i niskom sadržaju urana u rudi (500 grama po toni, dok se u svetu prerađivala ruda sa više od 1 kg urana u toni). Očekivano je da se daljim istraživanjima na Staroj planini dođe do novih bogatijih ležišta

¹¹⁹ AJ, 177-16-53, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 4. VI 1960, Informacija o radu na nuklearnim sirovinama; AJ, 177-13-34, Informacija o Kalni, Miladin Radulović, 11. VI 1965; AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. X 1962; S. Nakićeno-
vić, *n. d.*, 74–77.

kako bi se povećao kapacitet i snizila cena urana. Planirano je da se u perspektivi u Kalni izgradi i metalurško postrojenje za proizvodnju uran metala od kojeg bi se potom izrađivali gorivni elementi. U tom postrojenju kilogram uran metala bi se dobijao po ceni od 55.000 dinara (tržišna cena uran metala nije bila formirana i zavisila je od mnogih faktora van proizvodnje; SAD su svojim partnerima prodavali za 40 dolara po kilogramu). Sa malim iskustvom i uz objektivne teškoće, postrojenje je radilo na eksperimentalnoj preradi rude i dobijanju uranovog koncentrata od 1963. do 1965. sa manje ili više tehnološkog uspeha, ali vrlo retko sa punim opterećenjem od 200 tona rude na dan. Tek u 1965. godini uspelo se u dve kampanje od po 15–20 dana prerađivati kontinuirano po 200 tona rude dnevno, sa prosečnim sadržajem urana 368 g/t. Kapacitet rudnika i postrojenja iznosio je 25–36% od planiranog, a ostvarena cena urana u koncentratu bila je 3–3,5 puta veća od planirane. Uprkos tome i brojnim problemima, pošto se radilo o potpuno novoj tehnologiji, smatrano je da se stiče dragoceno tehnološko iskustvo, na koje se računalo u izgradnji budućih kapaciteta za preradu rude urana u Jugoslaviji.¹²⁰

U vreme otvaranja pogona na Staroj planini donet je Perspektivni plan razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji u kojem je važno mesto pridavano upravo pitanju nuklearnih sirovina. Plan je u trenutku donošenja počivao na svega 600 a maksimalno 800 tona urana, koji se mogao proizvoditi pod nepovoljnim ekonomskim uslovima. Ipak, smatrano je da postrojenje za proizvodnju urana u Kalni treba što pre pustiti u rad, bez obzira na procene i ekonomičnost rezultata. U prvom planu su bila očekivanja i nade u pronalaženje novih, bogatijih naslaga na Staroj planini i otvaranje novih pogona sa većim kapacitetima. Već tada, međutim, počele su se javljati sumnje i upozorenja da se razmotre dalji istražni radovi i da obim ulaganja na Staroj planini bude u zavisnosti od rezultata istražnih radova na drugim radilištima sa bogatijim sadržajem urana. Trebalo je videti kak-

¹²⁰ AJ, 177-16-53, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 4. VI 1960; Informacija o radu na nuklearnim sirovinama; AJ, 177-16-55, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 12. X 1960; AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. X 1962; AJ, 177-17-62, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 8. XI 1963, Informacija o Kalni; AJ, 177-13-34, Informacija o rudniku urana u Kalni i razlozima za obustavljanje njegovog rada; Isto, Informacija Miladina Radulovića o Kalni, 11. VI 1965; AJ, 177-1-1, Prethodna informacija o rudniku urana Kalna, 10. XI 1965; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 72–76. Prema svedočenju Milana Ristića i Milovana Pešića otvaranje rudnika u Kalni pratila je „totalna konspiracija“ i nadzor UDB-e tako da je i većini geologa bio zabranjen pristup. Otvaranju rudnika su doprineli stručnjaci iz „Trepče“ – direktor Mija Nikolić, inženjer Radoslav Pantić i prospektor Milovan Pešić, koji su navodno jedino znali šta se radi u rudniku, dok je 800 radnika bilo uvereno da rade na rudi bakra i zlata (Д. Никић, „Спор збор карте“, *Вечерње новости*, 14. III 2006, 32; Д. Никић, „Тажна под крампом“, *Вечерње новости*, 17. III 2006, 31). Међутим, иако су ови искази о конспиративности важили за период истраживања, после отварања о погону за прераду урана у Кални писано је и у југословенској штампи („Уран југословенски“, *НИИ*, бр. 671, 17. XI 1963, 4).

ve su stvarne perspektive Stare planine, ubrzati istraživanja na ostalim lokacijama, ispitati mogućnost za njihovu eksploataciju pod uslovima što veće ekonomičnosti, usavršavanja tehnoloških procesa i pojeftinjenja cene dobijenog urana. Naglašavano je da „ne dolazi u obzir dalja izgradnja novih proizvodnih postrojenja dok se ne obezbedi proizvodnja po povoljnim cenama“.¹²¹

S druge strane, sedmogodišnji plan razvoja nuklearne energije donet 1964. predviđao je izgradnju prve nuklearne elektrane u Jugoslaviji i tražio da se obezbedi uran za nju i da se prospekcijom nađu nova ležišta i obezbedi gorivo za nova nuklearna postrojenja u budućnosti. Raspoloživi podaci nisu davali povoljnu osnovu za takve planove. Rezerve urana u Jugoslaviji su 1964. procenjivane na 1.500 tona od čega je za proizvodnju bilo pripremljeno samo 200 tona. Rude preko 400 grama urana po toni (B i C₁ kategorije) bilo je 1.230.000 tona, od čega 740 tona metala, a rude ispod 400 grama urana po toni bilo je 480.000 tona, sa 143 tone metala. U obzir su uzimana nalazišta Kalna, Bukulja, Podareš, Zletovska reka, ali ne i Žirovski vrh, za koji tada još uvek nije bio urađen elaborat o rezervama rude.¹²²

U to vreme su se pokazale opravdanim i sumnje u perspektivnost nalazišta i pogona na Staroj planini. Na sednici SKNE 16. aprila 1964. razmatran je predlog statusa Preduzeća za proizvodnju urana i postavljeno pitanje da li da se formira kao privredno preduzeće, privredno preduzeće sa olakšicama ili kao samostalna ustanova i eksperimentalno postrojenje. Prihvaćeno je da do kraja godine ostane status preduzeće u izgradnji, a da se na kraju godine donese odluka da li da se osnuje preduzeće ukoliko se pokaže da ima uslova za eksploataciju rude u narednih nekoliko godina, ili da bude zatvoreno ukoliko se pokaže besperspektivnost daljih iskopavanja rude.¹²³

Sredinom 1965. stanje i smisao radova i ulaganja u Kalni su u potpunosti dovedeni u pitanje i konstatovano je da nije „dostignut ni jedan od projektovanih parametara“. Preduzeće br. 3 je radilo uz svest o odstupanjima od investicionog programa, visokim troškovima proizvodnje i potpuno nekomparativnoj ceni proizvodnje uran koncentrata. U maju 1965. izvršena je analiza i zaključeno da „nastavak opitnog otkopavanja i tehnološke prerade po visokim cenama (oko 160.000 dinara po kilogramu urana u koncentratu) obezbeđuje rad preduzeća do oktobra meseca uz potpunu neizvesnost dalje egzistencije“. Zato je doneta odluka da je u takvoj situaciji

¹²¹ AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 10. V 1962; AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. X 1962.

¹²² AJ, 177-18-68, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 14. VII 1964, Izveštaj komisije o proceni rezervi urana u ležištima Jugoslavije, 19. V 1964.

¹²³ AJ, 177-18-66, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 16. IV 1964, Položaj Preduzeća br. 3 – Kalna.

jedino celishodno rešenje obustavljanje rada na proizvodnji i potpuni prelaz na dalje rudarsko-geološke istražne radove. Ovakva odluka je zahtevala potpunu preorijentaciju organizacije, zadataka i finansijskog plana Preduzeća i otpuštanje oko 400 radnika.¹²⁴

Pokušaj da se reši pitanje Kalne, na osnovu obimnog materijala i dotadašnjeg iskustva, učinjen je na plenumu SKNE 14. juna 1965. Osnova za raspravu je bio „Izvod iz pregleda poslovanja Preduzeća br. 3 Kalna o istraživanju i proizvodnji uran koncentrata“ koji su 6. juna 1965. izradili inženjeri Bela Bunji, Vojin Stojisavljević, Tomislav Petrović i geolog Tihomir Mančić. Materijal je predstavljao sintezu ranijih brojnih analiza, studija, izveštaja i elaborata koje su radile različite komisije. Na osnovu analize dokumentacije i rezultata za period 1955–1965. predložene su tri mogućnosti: poslovanje kao privredna organizacija, poslovanje kao eksperimentalni centar i obustava daljeg rada. U zaključku je izneto mišljenje „da je u postojećoj situaciji najcelishodnija varijanta eksperimentalni centar, jer se njome omogućuje intenzivno istraživanje, povećanje sirovinske baze i definitivno usavršavanje tehnološkog procesa za rad“.¹²⁵

U raspravi su, međutim, preovladala drugačija mišljenja. Salom Šuica je u uvodnom izlaganju naglasio da iako je postrojenje radilo već godinu i po dana nije se moglo doći do jedinstvenih, merljivih i preciznih podataka i pokazatelja koji bi predstavljali osnovu za odluku o sudbini preduzeća i sve je zavisilo od toga da li se prilazi sa optimizmom i smelošću ili sa pesimizmom i opreznošću. Ipak, zaključio je da je „sve to bio nenormalni pogon“, da je radio samo dvadesetak dana u punom kapacitetu, da su mnoge pretpostavke u projektu i investicionom programu demantovane u praksi, da nisu ostvareni ni geološki ni tehnološki planovi i da je ostalo samo petnaestogodišnje „iskustvo koje je dragoceno, a koje je vrlo skupo plaćeno“. Posebno je isticao značaj iskustva koje su stekli stručnjaci, koje se po njemu ne bi izgubilo likvidacijom preduzeća, već bi se moglo iskoristiti na drugim mestima i u drugim uslovima. Cilj je da se svi članovi plenuma upoznaju sa materijalom, da bi se do kraja godine donela odluka o Kalni, ocenio je Šuica.¹²⁶

Milorad Ristić je istakao da su postojala tri problema: ekonomičnost proizvodnje, sticanje tehnološkog iskustva i politički problem, „koji je sigurno toliko značajan da ga treba otvoreno istaći“. Smatrao je da po prvom pitanju nije bilo dileme i da je „ovo potpuno neekonomično i da ne može nikada ni da bude ekonomično, kad se uzme u obzir investicija koja

¹²⁴ AJ, 177-13-34, Informacija o istraživanju i proizvodnji uran koncentrata u Preduzeću za istražne radove br. 3 u Kalni, 6. V 1965; AJ, 177-19-74, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 14. VI 1965.

¹²⁵ AJ, 177-19-74, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 14. VI 1965.

¹²⁶ Isto.

je tu uložena i kad se uzmu u obzir rezerve koje tamo postoje i sadržaj urana u toj rudi“. Po drugom pitanju je ocenio da je višegodišnji rad na postrojenju doprineo sticanju tehnološkog iskustva i formiranju dobre grupe stručnjaka tehnologa, ali da je po njegovim saznanjima o razvoju tehnologije proizvodnje urana u svetu u datim međunarodnim okolnostima bilo daleko jeftinije kupiti tehnološka znanja za proizvodnju urana, u slučaju da se poseduju zalihe sirovine koje opravdavaju takvu tehnologiju, koju bi potom realizovali formirani stručnjaci. Postavljao je pitanje održavanja tako neekonomičnog pogona i predlagao da se razmisli o mogućnosti prerađivanja neke bogatije rude donete sa druge lokacije u zemlji ili možda uvezene, kako bi se postigla minimalna ekonomičnost proizvodnje i dalje sticanje iskustva. Sticanje tehnološkog iskustva bi se moralo obavljati na neki daleko ekonomičniji način od postojećeg, ocenio je Ristić. I prvo i drugo pitanje su po njemu vodili do zatvaranja rudnika i postrojenja u Kalni, ali postojalo je treće, političko pitanje, jer je „čitav jedan kraj veštački doveden u situaciju da se orijentisao na taj rudnik i postrojenje“ i trebalo je sada odlučiti šta uraditi sa čitavim krajem i više stotina rudara i tehnologa. Smatrao je da ni on ni plenum SKNE ne treba da daju odgovor na to pitanje, ali je hrabro napomenuo da ga treba rešiti „u okviru niza ovakvih i sličnih situacija u koje ćemo mi doći u našoj zemlji u narednom periodu u raznim pogonima koji će se pokazati na ovaj ili onaj način neekonomični“. Otvoreno je zaključio da mu se čini „da je jedini odgovor da Kalnu treba zatvoriti.“¹²⁷

Posle diskusija A. Moljka, Lj. Barbarića, T. Bosanca, D. Popovića i M. Osredkara, predsednik SKNE Avdo Humo je zaključio da je većina (osim M. Radulovića) bila sklona da se pogon likvidira, da iz materijala proizilazi ne samo da je ruda siromašna već da je i nema dovoljno i da je plaćanje tog iskustva suviše skupo. Ipak, složio se da pitanje treba još razmatrati, formirati komisiju i tek onda doneti meritornu odluku i „sa punom savešću“ obustaviti projekat ako je potrebno. Pritom je trebalo voditi računa o pomenutim političkim i socijalno-ekonomskim pitanjima, o stečenom iskustvu, ali i o novcu koji bi ubuduće bio bačen manje-više uzalud. Na njegov predlog odlučeno je da se formira nova komisija (S. Šuica, D. Popović i drugi) koja bi na osnovu diskusije i zaključaka još jednom razmotrila pitanje, dopunila materijal i sagledala sve moguće posledice, i da se tek posle toga do kraja godine donese konačna odluka o Kalni. Tako je odluka još jednom odložena, iako je svima bilo jasno da sa ekonomsko-tehničkog gledišta proizvodnja urana u Kalni nema realnih izgleda, da dotadašnji rezultati geoloških i tehnoloških radova nisu opravdali očekivanja niti ostvarili ekonomsko-tehnološke parametre predviđene projektom, da su pogoršani uslovi eksploatacije rudnih rezervi i postignut niži stepen isko-

¹²⁷ Isto.

rišćenja prilikom prerade rude, kao i da su troškovi proizvodnje bili znatno iznad očekivanih.¹²⁸

Rešenje nije nađeno ni do kraja 1965, kada su ukupna sredstva uložena u Kalnu dostigla 8.569.982.106 dinara (od 1950. do 1960. – 3.120.410.412, a od 1961. do 1965. – 5.449.571.694 dinara).¹²⁹ Početkom 1966. na stalna preispitivanja i kolebanja državne politike prema Kalni reagovalo je i samo preduzeće. U dopisu koji je rukovodstvo uputilo SKNE 15. januara 1966. pisalo je da „zbog politike i perspektive istraživanja i eksploatacije nuklearnih sirovina koja stalno oscilira“ u preduzeću dolazi do čestih otpuštanja znatnog broja radnika i vlada velika nesigurnost kod radnika, pa je kolektiv zahtevao da SKNE najhitnije pošalje zvaničnog predstavnika u Kalnu koji bi „zvanično objasnio stav SKNE po pitanju dalje perspektive i egzistencije Preduzeća“.¹³⁰

Ubrzo je u Kalnu došla stručna komisija koja je formirana rešenjem SKNE 23. februara 1966. sa zadatkom da prouči i razmotri dotadašnji rad na geološko-rudarskim i tehnološkim istraživanjima u Preduzeću za istražne radove u Kalni, da analizira ekonomsko-tehničke rezultate i utvrdi uslove za dalju eksploataciju rudnih ležišta. Komisija je sa radom počela upravo posetom Kalni, pregledom objekata i postrojenja, izvornog materijala i dokumentacije i nastavila rad u sednicama. Zbog zauzetosti članova, komisija nije uspela da podnese izveštaj na sednici SKNE 15. aprila 1966. kada je raspravljano o Kalni na osnovu informacije koja je podsećala na zaključak sednice od 14. juna 1965. U međuvremenu su u Kalni, kako je konstatovano, delimično nastavljeni rudarsko-geološki radovi čiji rezultati nisu ostvarili očekivanja u pogledu poboljšanja kvaliteta rude (do kraja 1965. utvrđeno je 667.749 tona rude sa prosečnim sadržajem urana 311 g/t, koja je sadržala 208 tona uran metala) i broj radnika je tokom 1965. smanjen sa 828 na 383. Zaključeno je da komisija treba da najkasnije do 1. juna 1966. podnese izveštaj kako bi SKNE u julu mogla da donese predlog za likvidaciju, to jest obustavljanje radova u Kalni, za šta su već bila rezervisana sredstva u 1966.¹³¹

Izveštaj stručne komisije je bio gotov i podnet u izvodu već na sledećoj sednici plenuma SKNE 27. juna 1966. Posle duže diskusije zaključeno je „da se usvoji treća varijanta, predložena od strane stručne komisije, tj. da se radovi obustave, rudnik i postrojenje konzerviraju i preduzeće u

¹²⁸ Isto.

¹²⁹ AJ, 177-1-1, Prethodna informacija o rudniku urana Kalna, 10. XI 1965.

¹³⁰ AJ, 177-1-1, Preduzeće za istražne radove br. 3 – SKNE, 15. I 1966.

¹³¹ AJ, 177-20-77, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 15. IV 1966. Komisiju su činili Đorđe Kalčov, tehnički direktor RTB Bor, Miodrag Dragović, savetnik u Saveznom sekretarijatu za industriju i trgovinu, Radenko Gavrilović, savetnik u Sekretarijatu za industriju SR Srbije, Velibor Vandel, načelnik u Geozavodu SR Srbije, Dragiša Tomić, načelnik u Zavodu za nuklearne sirovine, Tihomir Mančić, direktor Preduzeća za istražne radove u Kalni i Branko Popović, savetnik u SKNE.

izgradnji do kraja godine likvidira“. Sve poslove oko zatvaranja Kalne trebalo je sprovesti što racionalnije i uz napor da se blagovremeno reše socijalna i druga pitanja radnika.¹³²

Komisija je u izveštaju razmatrala pitanje sirovinске baze, proizvodnje rude, tehnologije prerade rude i ekonomike proizvodnje. Na dan 1. januara 1966. rezerve rude metala B i C₁ kategorije sa donjim graničnim sadržajem od 275 g urana po toni bile su 461.179 tona rude, 366 g urana po tonii 168.839 kg urana. Sa donjim graničnim sadržajem od 400 g urana po toni, količine su smanjivale na 140.882 tona rude, 502 g/t i 70.708 kg urana. Za vreme eksperimentalne proizvodnje od avgusta 1963. do kraja 1965. proizvedeno je u Gabrovnici ukupno 44.222 tona sa prosečno 312 g urana po toni ili 13.813 kg metala u prerađenoj rudi. U momentu obustavljanja radova na eksploataciji krajem 1965. rezerve rude iznosile su 38.014 tona sa 396 g urana po toni i 15.056 kg urana. Zaključeno je da su glavne postavke investicionog programa bile zasnovane na rezultatima nepotpunih istražnih radova do 1962. godine po kojima su ukupne rezerve iznosile 203.000 tona, sadržaj urana u rezervama 564 g/t, sadržaj urana u otkopanoj rudi 400 g/t, prosečan obim rudnih žica 0,80 m, faktor rudonosnosti 1, itd. U toku eksperimentalnog rada na otkopavanju rude pokazalo se da pretpostavke nisu bile ostvarene i da su ukupne rezerve sa donjim graničnim sadržajem od 275 g urana po toni bile 82.236 tona, sadržaj urana u rezervama 460 g/t, prosečan obim rudnih žica 0,33 m, faktor rudonosnosti 0,68, itd. Neobično velika odstupanja su bila rezultat nedovoljne istraženosti u momentu projektovanja. Najteže posledice na uspešnost i ekonomiku otkopavanja pripisivane su smanjenju obima rudnih žila i izmenjenom faktoru rudonosnosti. Nepovoljniji uslovi su onemogućili ostvarenje očekivanih tehničko-ekonomskih efekata eksploatacije: tako je zbog smanjenja obima žica umesto programiranog kapaciteta proizvodnje rude od 66.000 tona, ostvareno 14.107 (za svega 8 meseci efektivnog rada), a sadržaj urana u otkopanoj rudi umesto 400 g/t iznosio je 372 g/t. Investicionim programom je u hidrometalurškom postrojenju bila predviđena proizvodnja koncentrata od 32.340 kg/god., a ukupno metala u koncentratu 22.638 kg/god. Neostvaren kapacitet proizvodnje rude uslovio je smanjenje dnevnog kapaciteta prerade u hidrometalurškom postrojenju, koje je u periodu od avgusta 1963. do kraja 1965. za efektivno radno vreme od 447

¹³² AJ, 177-20-78, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 27. VI 1966, Izvod iz izveštaja stručne komisije o radu preduzeća za istraživačke radove u izgradnji u Kalni, april 1966; AJ, 177-13-34, Informacija o rudniku urana u Kalni i razlozima za obustavljanje njegovog rada. Prilikom donošenja ovakve odluke, osim očiglednih podataka o neekonomičnosti pogona, uzete su u obzir i druge činjenice: liberalizacija i mogućnost nabavke urana uz garancije i po ceni koja je pala na 13 dolara; da u zemlji još nisu postojale urgentne potrebe za domaćim uranom; da je privredna reforma znatno izmenila kriterijume ekonomičnosti eksploatacije rude; da su ukupna sredstva za nuklearna istraživanja smanjivana i otvaran prostor za angažovanje republika i privrede u istraživanje urana.

radnih dana preradilo 44.222 tone rude sa prosečno 312 g urana po toni, ili 13.813 kg metala u rudi. Znatna odstupanja u kapacitetu prerade i kvalitetu ulazne sirovine morala su da utiču na pogoršanje iskorišćenja i tehničko-ekonomskih efekata prerade u odnosu na planirane. Na konačne rezultate su uticali i neujednačen i nekontinuiran rad postrojenja, česti ispadi električne energije, razni nedostaci materijala i nepredviđeni gubici.¹³³

Prema izveštaju komisije, zaključno sa 31. decembrom 1965. ulaganja za radove u Kalni su iznosila ukupno 8.445.833.907 dinara, od čega 1.553.435.747 za rudarska i geološka istraživanja, 209.882.181 za izgradnju rudarskih objekata, 1.792.889.573 za izgradnju hidro-metalurškog postrojenja, 1.948.615.074 za eksperimentalnu proizvodnju i preradu rude, 704.300.000 za objekte društvenog standarda i 2.236.711.332 za pripreme radove, tehnološka ispitivanja i drugo. Učešće rudarskih i geoloških istraživanja u ukupnim ulaganjima od svega 18% ocenjivano je nedovoljnim a očigledna posledica je bila nedovoljna istraženost i nedovoljno poznavanje ležišta, što se od samog početka eksperimentalne proizvodnje negativno odrazilo na postignute rezultate. Radove u Kalni je od početka finansirala federacija bez obaveze vraćanja. Smatrano je da je to bilo ispravno i jedino moguće u uslovima istraživanja i osvajanja tehnologije novog proizvoda, ali završetkom ove faze rada, otvaranjem rudnika, izgradnjom postrojenja za preradu rude i puštanjem postrojenja u probni rad avgusta 1963, posle 6 meseci probnog rada, stvoreni su uslovi za kvalitetno nove odnose između preduzeća i njegovog osnivača. Uzimajući u obzir rezultate probne eksploatacije, po oceni komisije, trebalo je odrediti realnu cenu finalnog proizvoda, koja bi bila baza za obračun sa osnivačem. To, međutim, nije učinjeno ni do momenta pisanja izveštaja i Kalna je i dalje radila kao što je radila za vreme izgradnje: izvršavala je određene zadatke za račun SKNE koja je obezbeđivala finansijska sredstva preko Zavoda za nuklearne sirovine, kao nosioca zadatka, pri čemu je baza za obračun bila samo proizvodnja rude. Takav način obračuna nije delovao stimulatивно na brzo unapređenje procesa prerade rude, od koje je u najvećoj meri zavisio uspeh poslovanja. Takvi odnosi imali su za posledicu da postrojenje za preradu rude tri godine posle puštanja u proizvodnju još uvek nije bilo tehnički pripremljeno, da tehnologija i pored dobro odabranih tehničko-tehnoloških rešenja nije bila dovedena u stanje da može raditi sa optimalnim rezultatima, da cena urana u koncentratu nije bila utvrđena, pa da se ukupan prihod i dohodak formiraju i raspodeljuju na bazi ostvarene količine proizvoda i njegovog kvaliteta. Ostvareni tehničko-ekonomski rezultati probne proizvodnje bili bi svakako znatno bolji da se

¹³³ AJ, 177-20-78, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 27. VI 1966, Izvod iz izveštaja stručne komisije o radu preduzeća za istraživačke radove u izgradnji u Kalni, april 1966.

celokupno finansiranje odvijalo kroz cenu finalnog proizvoda, jer bi kolektiv Kalne bio stimulisan za samostalne akcije u razrešavanju niza problema.¹³⁴

U periodu probnog rada planirana cena urana u koncentratu je bila 46.000 dinara po kilogramu, a ostvarena 137.500 din/kg 1964. i 158.772 din/kg tokom 1965 (bez amortizacije, kamata na poslovni fond, investicionog održavanja i doprinosa za održavanje rudnog blaga). Cene proizvodnje rude i koncentrata bile su daleko više od planiranih i od svetskih (svetska cena koncentrata se kretala od 8 do 40 dolara/kg ili 10.000–50.000 din/kg), a uzroci su bili u pogrešnim polaznim geološkim parametrima. Sve se to i moglo očekivati pošto se radilo o siromašnom nalazištu sa tankim žicama i niskim sadržajem urana – oko 300 g/t. Nigde u svetu se u sličnim uslovima nije mogla postići niža cena, tako da zbog toga nigde u svetu ovako siromašna ležišta od 300–400 g/t u obliku tankih žica nisu ni eksploatisana, zaključeno je u izveštaju. Ocenjeno je, međutim, da je i pored izrazito negativnog finansijskog bilansa eksperimentalni rad u Kalni postigao dobre efekte u sticanju iskustva i osposobljavanju kadrova za polje rada koje će sasvim pouzdano, smatralo se, zauzeti vrlo važno mesto u ekstraktivnoj industriji SFRJ. Stečena iskustva su se odnosila na geološka saznanja o pojavama uranonosnih ruda; način eksploatacije uranonosnih žičnih ležišta; oprobavanje, radiometrijsko i hemijsko analiziranje uzoraka nuklearnih sirovina; hidrometaluršku preradu rude alkalnim postupkom i redukcijom pomoću vodonika, koji je bio prvi put primenjen u industrijskim razmerama u svetu. Sva ta saznanja su, smatralo se, predstavljala dragocenu osnovu za nove poduhvate sa jačom i kvalitetnijom sirovinskom bazom.¹³⁵

Na kraju je zaključeno da je dalja eksploatacija rude u Gabrovnici ekonomski neopravdana i da od nje treba odustati. Cene eventualne proizvodnje u Mezdreji su procenjivane na 106.000–126.000 dinara po kilogramu urana, što je bilo duplo više od svetske cene, ali niže od cene u Gabrovnici, pa je predlagan eventualan nastavak eksploatacije na ovom nalazištu. Istovremeno, i dalje su gajene nade u nalaženje povoljnijih ležišta urana daljim istražnim radovima u rejonu Stare planine, pa je druga varijanta predviđala svođenje preduzeća na nivo geološko-rudarskih istraživanja. Poslednja varijanta je predviđala obustavljanje celokupne delatnosti preduzeća i njegovu likvidaciju, što je na kraju i prihvaćeno.¹³⁶

Donošenje odluke o obustavljanju radova u Kalni koincidiralo je sa radikalnim promenama u finansiranju potrage za nuklearnim sirovinama i nuklearnih istraživanja uopšte. SIV je 15. juna 1966. usvojio novu koncepciju razvoja i finansiranja nuklearne energije, koja je zasnovana na pre-

¹³⁴ Isto.

¹³⁵ Isto.

¹³⁶ Isto.

nošenju nadležnosti i finansiranja sa federacije na republike i privredu. U pogledu proizvodnje nuklearnih sirovina i eksploatacije njihovih nalazišta trebalo je raditi oprezno i vršiti prospekcije samo na onim mestima koja omogućavaju rentabilnost, dok se kod nuklearnih goriva trebalo orijentisati na eksperimente budući da se proizvodnja pokazala nerentabilnom.¹³⁷

Priča o Kalni nije odmah završena. Na sednici SKNE 15. februara 1967. usmeno je data informacija o Odluci Savezne skupštine da se Preduzeće br. 3 Kalna prenese na Skupštinu opštine Knjaževac, što je prihvaćeno bez primedbi.¹³⁸ Ali, i dalje je ostalo pitanje imovine SKNE u Gabrovnici i Mezdreji, koja je procenjena na 11.781.763,73 dinara i posle pres-tanka rada nalazila se u barakama, magacinima i na otvorenom, a deo je dat na korišćenje Institutu za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina. Na osnovu ugovora SKNE i Instituta za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina od 3. marta 1967. pristupilo se konzervaciji hidrometalurškog postrojenja u Gabrovnici, a sprovedena je stalna služba nadzora kroz koju su utvrđivana i otklanjana oštećenja i čuvanje od pro-valnih krađa. Do kraja 1967. konzervacija je uglavnom bila završena, a postavljalo se pitanje zakupa mašina i, posebno, boljeg čuvanja od krađe i rasturanja opreme.¹³⁹ Početkom 1968. SKNE je ponovo izvršila analizu stanja u postrojenjima, postavila pitanje davanja opreme u zakup, ali i šta dalje uraditi sa 8.379 kg urana u koncentratu („žutog kolača“) i kako obezbediti 100.000–150.000 dinara za čuvanje i konzervaciju postrojenja u Mezdreji i Gabrovnici tokom te godine. Kao dugoročniji načini rešavanja problema ovih postrojenja predlagani su: da SKNE nastavi sa održava-njem, konzervacijom i čuvanjem postrojenja, s tim što bi troškovi od 1969. iznosili oko 200.000 dinara; da se na osnovu saglasnosti Savezne skupštine celokupna oprema otuđi i to da se besplatno ustupi Institutu za tehnologi-ju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, da se prenese na preduzeće „Izgradnja“ iz Kalne, ili da se iznese na javnu licitaciju. Daljom neupotre-bom mašina, kako je upozoravano, dolazilo je do tehničke i tehnološke zastarelosti i do bržeg propadanja zbog oksidacije.¹⁴⁰

¹³⁷ AJ, 177-1-1, SIV – SKNE, str. pov. 28/6, 20. VI 1966.

¹³⁸ AJ, 177-20-80, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 15. II 1967. Prema mišlje-nju geologa Antonija Antonovića najveću korist od „avanture“ imala je Kalna, gde je dove-dena struja, izgrađen hotel koji je do dolaska geološke ekipe uglavnom boravio prazan, kao i nekoliko dvospratnih kuća za stanovanje. U okviru postrojenja za ekstrakciju urana osno-vano je malo preduzeće za punjenje boca kiseonikom, potrebno za transformaciju „žutog kolača“ u crni oksid urana, koje je dobro poslovalo i posle zatvaranja rudnika (*Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 73–74).

¹³⁹ AJ, 177-13-34, Ugovor i izveštaj o konzervaciji, 9. X 1967.

¹⁴⁰ AJ, 177-13-34, Informacija o Kalni, 11. I 1968. Prema nekim podacima do novembra 1965. u Mezdreji i Gabrovnici ukupno je proizvedeno 15.155 kg urana u koncen-tratu, i to 6.700 u obliku diuranata i 8.455 u obliku uranovog oksida (AJ, 177-1-1, Prethodna informacija o rudniku urana Kalna, 10. XI 1965).

Na kraju je tek 1. septembra 1971. likvidirana preostala imovina bivšeg preduzeća u Kalni na osnovu zaključka SIV-a od 4. maja iste godine. Likvidaciona komisija, koja se sastojala od predstavnika svih izvršnih veća republika, sastala se u Beogradu 29. juna 1971. i na osnovu ovlašćenja SIV-a zaključila da se celokupna imovina hidrometalurških postrojenja u Kalni, zajedno sa obavezama prema radnicima, prema ranijem zahtevu, prenese na Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina.¹⁴¹

Tako je konačno završena najveća nada i najveća promašena investicija jugoslovenske nuklearne politike, koja je odnela ogromna materijalna sredstva, vrlo rano pobudila sumnje u efikasnost čitavog projekta i u značajnoj meri povećala međurepubličku i međunacionalnu surevnjivost koja je postojala između nuklearnih instituta, drugih ustanova i pojedinaca u Beogradu, Zagrebu i Ljubljani. Upravo Kalna je bila jedan od najvažnijih argumenata Ivana Supeka da maja 1962. izrazi sumnje ne samo u neefikasnost i nerealnost, već i u namenu i političku pozadinu čitavog jugoslovenskog nuklearnog programa.¹⁴²

Miladin Radulović je bio jedini član SKNE koji se do kraja zalagao za opstanak postrojenja u Kalni pozivajući se na njegov značaj za sticanje tehnološkog iskustva i obuku kadrova. On se 1965. osvrnuo i na primedbe da u Jugoslaviji postoje bogatije pojave uranskih ruda, gde se procenat urana u rudi kreće u svetskim razmerama i da zbog toga treba zaustaviti pogon u Kalni i izgraditi pogone na tim ležištima gde bi i proizvod uran koncentrata bio konkurentan sa svetskim proizvođačima. Pri tome se mislilo na Gorenja Vas u Sloveniji i Zletovsku reku u Makedoniji. Radulović je isticao da je ispitano tih ležišta još uvek nedovoljna da bi se moglo pristupiti projektovanju i izgradnji postrojenja pod normalnim uslovima za preradu rude i proizvodnju koncentrata ili metala. Smatrao je da je prethodno potrebno utvrditi celokupne rezerve u datom ležištu po kategorijama A, B i C₁, kao i njihovo prostiranje i kvalitet, način tehnološke prerađe i sve ostale ekonomske parametre koji su neophodni za izradu investicionog programa. Rezerve rude u tim ležištima, kako je napominjao, treba da budu tolike da obezbede normalan vek rada jednog industrijskog

¹⁴¹ AJ, 177-13-34, SKNE – SIV, 1. IX 1971; Zapisnik Likvidacione komisije, 29. VI 1971. Komisija nije prihvatila predlog Pavla Benedika, inženjera Geološkog zavoda u Ljubljani i predstavnika Izvršnog veća SR Slovenije, da se iz postrojenja izuzme oprema hidrometalurškog postrojenja u Mezdreji i prenese na rudnik urana Gorenja Vas.

¹⁴² AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 10. V 1962; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 84. O stavovima I. Supeka biće više reči u poslednjem poglavlju ove glave. Treba naglasiti da je u jednoj analizi posle zatvaranja postrojenja u Kalni istaknuto da su „na sednicama plenuma SKNE došla do izražaja različita gledišta oko nužnosti izgradnje objekta u Kalni, međutim, kod donošenja konačne odluke nije bilo /prema postojećoj dokumentaciji i arhivskom materijalu/ nikakvog odvojenog mišljenja ili glasa protiv izgradnje Kalne“ (AJ, 177-13-34, Informacija o rudniku urana u Kalni i razlozima za obustavljanje njegovog rada).

postrojenja uz sve ostale finansijske pokazatelje za ekonomično poslovanje. U protivnom bi se došlo u situaciju da se podiže još jedno eksperimentalno postrojenje kakvo je ono u Kalni, bez obezbeđenih količina i kvaliteta rude za normalan rad postrojenja. Smatrao je da je realno očekivati da se na nalazištima Gorenja Vas i Zletovska reka tek kroz sedam godina pusti u pogon postrojenje za preradu rude i proizvodnju uran koncentrata, pošto se prethodno izvrše sva istraživanja, projektovanje i izgradnja. Postavljao je i pitanje da li je oportuno zatvoriti izgrađeno eksperimentalno postrojenje u Kalni, odreći se daljeg sticanja iskustva na velikom postrojenju, raspustiti stručni kadar i ostati bez ikakvog iskustva narednih sedam godina, a tada sve početi iz početka. I za njega je bilo jasno da je pogon u Kalni nerentabilan sa aspekta privrednog rentabiliteta i međunarodne cene uran koncentrata, ali je smatrao da je na njemu plaćano sticanje industrijskog iskustva i obuka kadrova za budući rad i zato je finansirano uz zapostavljanje ekonomičnosti proizvedenog urana. U protivnom bi se, po njegovom mišljenju, moglo postaviti i pitanje zatvaranja nuklearnih instituta jer je i u njima kroz naučnoistraživački rad dotirana obuka kadrova i sticanje iskustva i odlučivanja za kupovinu gotovih nuklearnih centrala i goriva, a da se samo šalju ljudi na obuku za rukovanje centralama, što bi navodno bilo jeftinije, kao što je bilo jeftinije kupiti uran koncentrat od onoga koji je proizveden u Kalni.¹⁴³

Zatvaranje rudnika u Kalni je pobudilo interesovanje jugoslovenske štampe i dovelo do „netačnih“ i „senzacionalističkih“ izveštaja, na koje je SKNE oštro reagovala. Pojavili su se tekstovi u kojima se tvrdilo da je u Kalni bio „izgrađen čitav grad sa 100 stambenih zgrada“, sa „hotelom sa er-kondišnom“, asfaltiranim ulicama, itd. Navođene su činjenice da je u Kalni bilo samo 10 stambenih zgrada, da nije bilo er-kondišna, da „nikakav eminentan stručnjak iz geologije i doktor nauka nije bio uklonjen jer se navodno suprotstavio izgradnji Kalne ili pobijao tvrđenja stručnih komisija“. Opovrgavana je i vest da je 600 rudara iz Kalne prijavljeno na birou za zapošljavanje u Zaječaru i Knjaževcu i isticano da su svi radnici koji su radili u Kalni našli zaposlenje u drugim preduzećima. Kritikovana su i nestručna tumačenja o tehnologiji prerade urana koja su unosila zabunu u javnost. Opovrgavana je tvrdnja da je u Kalnu utrošena $\frac{1}{4}$ ukupnih sredstava SKNE od 1947. do 1966. i to nauštrb instituta u Vinči, Zagrebu i Ljubljani i navođeno je da je u periodu 1950–1966. u Kalnu uloženo 10% ukupnih sredstava SKNE. Koji su „motivi i pozadina tako tendencioznog prikazivanja ovog slučaja“ i „koje su namere neobjektivnog izveštavanja javnosti“ pitala se SKNE i zatražila od novinara i redakcija da se pozabave pitanjem korektnosti i objektivnosti izveštavanja. „Ako je rudnik Kalna predstavljao za naše stručnjake, geologe i tehnologe, dragocenu

¹⁴³ AJ, 177-13-34, Informacija Miladina Radulovića o Kalni, 11. VI 1965.

pouku, zašto ne bi i naša štampa mogla izvući neko saznanje i iskustvo kako treba konstruktivno tretirati u javnosti takvu problematiku?“, zaključeno je u informaciji SKNE.¹⁴⁴

Tokom narednih decenija Kalna je povremeno i bez dublje analize pominjana kao velika promašena investicija i simbol preambicioznog, nerealnog i neuspešnog jugoslovenskog nuklearnog projekta. Posebno oštru kritiku rada postrojenja u Kalni dao je 2012. na osnovu saznanja iz literature američki naučnik Žak Hajmans. On je uzeo Kalnu kao primer lošeg upravljanja nuklearnim projektom i lošeg pokušaja da se iskoriste zalihe nuklearnih sirovina u zemlji. Po njemu, jugoslovenski režim je 1960. na Staroj planini počeo da gradi veliki rudarski i prerađivački kompleks, iako je nalazište bilo tako siromašno da se iz njega uran mogao dobiti samo skupim i komplikovanim metodom hidrogen-redukcionog taloženja koji nije bio primenjivan nigde u svetu. Posle mnogo napora i uloženog novca Kalna je proizvela malo više od jedne tone uranijum oksida U_3O_8 , daleko manje od 300 tona koliko je procenjeno da se nalazi na nalazištu, a pritom se nisu uzele u obzir mnogo bogatije naslage urana u Žirovskom vrhu, u Sloveniji. Hajmans postavlja pitanje zašto je režim uporno ulagao u Kalnu, uprkos upozorenjima da su podaci nepotpuni, a zalihe urana nedovoljne, optužujući za takvu pogrešnu politiku „šefa Titove tajne policije“ Aleksandra Rankovića, koji je rukovodio nuklearnim projektom i pritom podržavao Kalnu kao jednu u nizu „političkih fabrika“ koje su bile „tipične za oblasti kojima su dominirali Srbi“ i nisu imale nikakvu ekonomsku vrednost.¹⁴⁵ Tako, s pravom kritikujući Kalnu kao promašenu investiciju, Hajmans donosi preterane zaključke, previđajući ili zaneamarujući neke činjenice. On naglašava da je Kalna zatvorena i proglašena za megalomanski projekat neposredno posle pada Rankovića sa vlasti jula 1966, zaboravljajući da je Ranković napustio SKNE još 1962. i prestao da se bavi nuklearnom politikom. Isto tako, kada iznosi tvrdnju da je Kalna forsirana na račun nalazišta Žirovski vrh zbog političkih i nacionalnih razloga, Hajmans previđa da su istraživanja u rejonu Stare planine započela još 1949, a na Žirovskom vrhu više od deset godina kasnije, 1960. Na kraju, posmatrajući promašenu investiciju u Kalni isključivo kao deo navodne političke zavere srpskog bezbednosnog aparata koji je štitio nacionalne interese, Hajmans ovu pojavu izvlači iz opšteg društveno-ekonomskog konteksta i previđa da su promašene investicije bile deo svakodnevice jugoslovenske države u tom periodu.¹⁴⁶

¹⁴⁴ AJ, 177-13-34, Informacija o rudniku urana u Kalni i razlozima za obustavljanje njegovog rada.

¹⁴⁵ J. E. C. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions: Scientists, Politicians, and Proliferation*, 176–178.

¹⁴⁶ Љубодраг Димић, *Историја српске државности. Србија у Југославији*, књига III, Нови Сад: САНУ, Огранак у Новом Саду – „Беседа“ – Друштво историчара јужнобачког и сремског округа, 2001, 369.

MEĐUNARODNA SARADNJA

Sredinom 50-ih godina 20. veka na međunarodnoj sceni je došlo do niza događaja koji su uticali na intenziviranje saradnje u oblasti nuklearne energije. Američki predsednik Dvajt Ajzenhauer je na Generalnoj skupštini OUN decembra 1953. predložio uspostavljanje programa *Atomi za mir* (*Atoms for peace*) kojim bi se razvile mogućnosti slobodne razmene u oblastima nuklearnih nauka i kooperacije u mirnodopskom korišćenju nuklearne energije, međunarodna kontrola korišćenja nuklearnih materijala isključivo u mirnodopske svrhe i primena standarda sigurnosti i zaštite od zračenja u svim oblastima korišćenja nuklearne energije.¹⁴⁷ Dok je ova ideja sprovedena u delo, OUN je u Ženevi tokom avgusta 1955. organizovala Prvu međunarodnu konferenciju o mirnodopskom korišćenju nuklearne energije uz učešće svih zemalja članica OUN, u cilju razmene informacija o postignutim rezultatima u mirnodopskoj primeni nuklearne energije u svetu. Predočavanjem obilja do tada tajnih podataka svetskoj naučnoj javnosti ova konferencija je označila prekretnicu u daljem razvoju nuklearnih nauka i tehnike u svetu. U Ženevi su sa referatima učestvovali i jugoslovenski naučnici i konferencija je imala snažan uticaj na dalji razvoj, usmerenje i međunarodnu saradnju jugoslovenskog nuklearnog programa.¹⁴⁸

Već na prvoj sednici SKNE 6. aprila 1955. pretresano je pitanje učešća Jugoslavije na prvoj naučnoj i tehničkoj konferenciji za mirnodopsku primenu nuklearne energije koja je održana avgusta 1955. u Ženevi. Pored pitanja referata i broja učesnika, postavljalo se i pitanje nastupa jugoslovenskih delegata na konferenciji. Isticano je da će na konferenciji učestvovati sve države i naučnici iz celog sveta, što je bila jedinstvena prilika koju je trebalo iskoristiti. Postavljalo se, međutim, pitanje da li će konferencija imati samo stručni ili i politički karakter, kao i pitanje načina uspostavljanja kontakta sa pojedinim delegacijama. Posebno je postavljano pitanje da li iznositi podatke o uranu i torijumu, čemu se protivio Miladin Radulović; Milentije Popović je, međutim, smatrao da bi „bilo čudno kada se ne bi pojavili sa nekim podacima“ i „možda bi i moralno izgubili“, a S. Nakićenović je naglasio da „ako pretendujemo na neku ulogu na konferenciji to je da istupimo sa sirovinama, jer po naučnim pitanjima ne možemo se za sada takmičiti sa drugim zemljama, na primer Engleskom“. Posle rasprave o nastupajućem događaju, predviđeno je da

¹⁴⁷ *Пола века Инстиџуџа „Винча“ (1948–1998)*, 72; J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 160, 183.

¹⁴⁸ *Пола века Инстиџуџа „Винча“ (1948–1998)*, 72; *Борба*, бр. 188–198, 9–21. VIII 1955.

jugoslovenski naučnici istupe sa 4–5 referata u kojima će se obraditi pitanja mogućnosti korišćenja nuklearne energije, rezervi goriva i rezervi energije u vodenim padovima u Jugoslaviji, perspektivne potrebe u gorivima i energiji do 1975. i 2000. godine i o sirovinama (koje bi dao Savezni geološki zavod), korišćenju radioaktivnih izotopa u biološke i fiziološke svrhe (koje bi dao Institut „Ruđer Bošković“) i dva referata o fizici i tehnici reaktora (koje bi dao Institut „Boris Kidrič“).¹⁴⁹

Posle višemesečnih priprema u Ženevu je 4. avgusta 1955. otputovala delegacija Jugoslavije na čelu sa Pavlom Savićem, potpredsednikom SKNE, i članovima: Francom Kosom, opunomoćenim ministrom u DSIP-u, Slobodanom Nakićenovićem, sekretarom SKNE, Ivanom Supekom, članom SKNE i geologom Stojanom Pavlovićem. Delegaciju je činilo i 18 savetnika koji su bili članovi SKNE, profesori univerziteta, saradnici nuklearnih instituta i drugih ustanova (Miladin Radulović, Vojko Pavičić, Čedo Miličević, Dragoslav Popović, Vjekoslav Mikičić, Milorad Ristić, Božo Težak, Lado Kosta, Drago Grdenić, Janez Dekleva, Tomo Bosanac, Dina Keglević, Bela Bunji, Borivoje Damjanović, Miodrag Petrović, Slobodan Ribnikar, Bogoljub Jovanović i Milenko Šušić), prevodioci i administrativno osoblje (Zvonimir Petnički, Ugo Žunjević i Marija Pintar).¹⁵⁰

Na sledećoj sednici SKNE 1. novembra 1955. analizirani su tok i značaj konferencije kao i učešće jugoslovenske delegacije. Istaknut je značaj konferencije za prekid konspirativnosti nuklearnih istraživanja, upoznavanje aktuelnih dostignuća u svetu, značaja i perspektiva istraživanja, proizvodnje i upotrebe nuklearne energije u budućnosti (istraživanje nuklearnih sirovina, proizvodnja energije i reaktora, proizvodnja i primena radioaktivnih izotopa u fundamentalnim istraživanjima, industriji, privredi i medicini, ali i pitanje štetnog uticaja zračenja na organizam, itd.). Kao nedostatak konferencije navedeno je, pored ostalog, što nije više rečeno o „pitanju proizvodnje čistog nuklearnog goriva“, što bi „zemljama koje poseduju uran a nisu dovoljno razvijene bilo od naročitog interesa“. Posebno je isticano da su rezultati konferencije potvrđivali ispravnost puta kojim se krenulo u Jugoslaviji na stvaranju glavnih uslova za korišćenje nuklearne energije. Ti rezultati su predstavljali podsticaj za dalja istraživanja, radove na ispitivanju ležišta, za izgradnju industrije nuklearnih sirovina, izgradnju reaktora i ciklotrona, proizvodnju izotopa, razvoj potrebnih naučnih i tehničkih disciplina, obrazovanje stručnih kadrova, ispitivanje mogućnosti i potreba za razvoj nuklearne energetike, itd.¹⁵¹

¹⁴⁹ AJ, 177-14-40, Zaključci i materijali I sednice SKNE, 6. IV 1955; AJ, 177-370-1489, Prva konferencija u Ženevi 1955, Pripreme za Konferenciju u Ženevi III–VIII 1955.

¹⁵⁰ AJ, 177-370-1489, Prva konferencija u Ženevi 1955, DSIP, Kabinet državnog sekretara, br. 49902, 23. VII 1955.

¹⁵¹ AJ, 177-14-41, Zaključci i materijali sednice SKNE, 1. XI 1955. U narednom periodu održane su Druga (1958) i Treća (1964) konferencija o mirnodopskoj upotrebi

Posle konferencije u Ženevi usledio je sve intenzivniji razvoj nuklearnih nauka i primene nuklearne energije i sve intenzivnija međunarodna naučna razmena u tim oblastima. Pre svega, došlo je do skidanja tajnosti sa čitavog niza dostignuća, pa čak i sa čitavih područja delatnosti, i do osnivanja niza međunarodnih, blokovskih i regionalnih stručnih organizacija u oblasti nuklearne energije. Zbog obimnijih, bogatijih i dostupnijih izvora naučnih informacija i povećanja mogućnosti komunikacije, ostvarivano je sve intenzivnije povezivanje i saradnja naučnika širom sveta. Politički i ekonomski razlozi i težnja za prestižom izazvali su na području nuklearne energije jaku konkurenciju između najrazvijenijih zemalja sveta i doveli do preduzimanja niza akcija na nacionalnom i međunarodnom nivou: realizacije velikih projekata u oblasti nuklearne energije, davanja nuklearnih mašina manje razvijenim zemljama, prodaje nuklearnih goriva, pružanja tehničke pomoći, izgradnje postrojenja zajedničkim snagama grupe zemalja i realizacije drugih zajedničkih projekata, organizovanja atomskih izložbi, itd. Došlo je do porasta sklapanja bilateralnih sporazuma o saradnji u oblasti nuklearne energije. Stotine i hiljade naučnika je putovalo širom sveta i prenosilo svoja znanja i iskustva, doprinoseći daljem proširenju saradnje u ovoj oblasti.¹⁵²

Jedan od zadataka novoosnovane SKNE bio je upravo da usmerava i rukovodi međunarodnom saradnjom Jugoslavije u oblasti nuklearne energije. Dok je do 1955, pre osnivanja SKNE i održavanja konferencije u Ženevi, saradnja predstavljala isključivo mogućnost usavršavanja domaćih kadrova u nuklearnim centrima u inostranstvu, posle ove godine otvorene su široke mogućnosti raznovrsne saradnje sa nizom zemalja. Nastavljena je saradnja sa Norveškom i drugim skandinavskim zemljama, Francuskom, Velikom Britanijom, Švajcarskom, Zapadnom Nemačkom, a pokrenuta intenzivna saradnja sa SSSR, Poljskom, postepeno i sa SAD, Italijom, Grčkom, Belgijom, Kanadom, ali i Indijom, Ujedinjenom Arapskom Republikom (UAR), Burmom. Od 1956. do 1960. razmenjene su državne i stručne nuklearne delegacije sa SSSR, ČSSR, Poljskom, Grčkom, UAR, Francuskom, Indijom, Kanadom, SAD, Italijom i Kanadom i Indonezijom. Jugoslovenski naučnici su posetili Burmu i Japan i prisustvovali su svečanom puštanju u pogon elektrana u Velikoj Britaniji, Indiji i Italiji, a Jugoslaviju su posetili i predsednik Evropskog saveta za nuklearna istraživanja – CERN-a (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) i generalni direktor Međunarodne agencije za atomsku energiju – MAAE (International Atomic Energy Agency – IAEA). Uzajamne posete nuklearnih naučnika su bile veoma brojne. Jugoslovensko zvanično načelo u međunarodnoj

atomske energije u Ženevi (AJ, 177-370-1490, Druga konferencija u Ženevi 1958; AJ, 177-371-1491, Treća konferencija u Ženevi 1964).

¹⁵² AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959.

saradnji u oblasti nuklearne energije bilo je da dostignuća u nauci ne smeju da budu monopol nijedne države već svojina celokupnog čovečanstva i da rezultati nuklearnih istraživanja mogu da budu korišćeni isključivo u mirnodopske svrhe. Forme saradnje su bile raznovrsne: usavršavanje i rad jugoslovenskih stručnjaka u inostranstvu i stranih u domaćim institutima i laboratorijama, uzajamno davanje stipendija, bezdevizna razmena, učešće na međunarodnim kongresima, simpozijumima, konferencijama i specijalizovanim kursevima iz raznih oblasti nuklearnih nauka i mirnodopskog korišćenja nuklearne energije. Pored konferencija u Ženevi 1955. i 1958. godine u inostranstvu je bilo na studijskim putovanjima, međunarodnim kongresima i skupovima 887 jugoslovenskih naučnika, a na specijalizaciji 540, dakle ukupno 1.427 naučnika, pri čemu je taj broj značajno rastao od 1955. U Jugoslaviji su duže vreme na usavršavanju i radu, kao i na naučnim sastancima i skupovima boravili stručnjaci iz Poljske, Grčke, Italije, Holandije, SAD, UAR, Burme, SSSR, Francuske, Belgije i drugih zemalja. Deo međunarodne saradnje predstavljala je Letnja škola za fiziku koju je SKNE pokrenula 1956. i koja je svake godine održavana u nekom od turističkih mesta na Jadranu. Škola je bila registrovana kod MAAE i svake godine se okupljalo po 60–70 posetilaca, od kojih je polovina dolazila iz inostranstva i to iz: Francuske, Velike Britanije, Danske, Italije, Poljske, SSSR-a, Norveške, SAD, Izraela, Grčke, itd. Jugoslavija je do 1960. sklopila nekoliko bilateralnih sporazuma na osnovu kojih je produbljena saradnja u pogledu razmene naučnih i tehnoloških iskustava i izgradnje nuklearnih mašina (sa SSSR-om, Poljskom, Francuskom, SAD i drugim zemljama).¹⁵³

*Pregled boravka naučnika i stručnjaka iz Jugoslavije u inostranstvu 1951–1959.*¹⁵⁴

Godina	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	Ukupno
Skupovi	6	12	32	92	155	131	200	135	124	887
Specijal.	8	13	25	47	80	72	110	90	95	540
Ukupno	14	25	57	139	235	203	210	225	219	1.427

Jugoslavija je tokom 50-ih godina učestvovala u osnivanju i radu međunarodnih organizacija za nuklearnu energiju: MAAE i CERN-a. Deo Ajzenhauerovog predloga o uspostavljanju programa *Atomi za mir* 1953. bilo je i osnivanje međunarodne agencije u okviru OUN koja bi imala cilj da ubrza i proširi doprinos atomske energije miru, zdravlju i napretku u svetu, obezbedi tehničku pomoć onim zemljama kojima je potrebna za mirnodopski razvoj nuklearne energije i da kontroliše da li se njena pomoć

¹⁵³ S. Nakićenović, *n. d.*, 95–100.

¹⁵⁴ *Isto*, 99.

koristi za vojnu primenu i da li se dosledno primenjuju standardi sigurnosti. Inicijativa je bila prihvaćena i narednih godina je u okviru OUN raspravljano o statutu Agencije, programu rada i finansiranju. Statut MAAE je odobren oktobra 1956, a stupio je na snagu 29. jula 1957. i taj datum se uzima kao dan njenog osnivanja. Prva generalna konferencija je održana oktobra 1957. u Beču koji je određen za sedište Agencije. Tada su ustanovljeni struktura i budžet, konstituisan Savet guvernera kao upravni organ i izabran američki diplomata Sterling Kol za prvog generalnog direktora. Jugoslavija je zvanično pristupila Agenciji 17. septembra 1957. kao 43. članica. Prvi predstavnik je bio Franc Kos, a prva kontribucija 21.300 američkih dolara.¹⁵⁵

Jugoslavija je od 1959. razvila značajnu saradnju i dobila veliku pomoć od Agencije u raznim granama nuklearnih nauka. Tu saradnju su činili slanje eksperata i savetnika MAAE za nacionalne programe i razna tehnička pitanja, davanje pomoći u opremi i materijalu, razmena profesora univerziteta, organizovanje kurseva za obuku kadrova, davanje stipendija za obuku u inostranstvu, pomoć nerazvijenim zemljama, itd. Posle akcidenta na reaktoru RB u Vinči, stručnjaci MAAE su vršili dozimetrijska merenja u cilju rekonstrukcije akcidenta i unapređenja lečenja radijacione bolesti. Sredinom 1961. u Jugoslaviju je došla prva misija MAAE da bi ispitala opravdanost, tehničke aspekte i moguće aranžmane za gradnju demonstracione nuklearne elektrane koju bi pod pokroviteljstvom MAAE gradila Jugoslavija u kooperaciji sa drugim zainteresovanim zemljama. Misija je podnela pozitivan izveštaj i ostavila Jugoslaviji da izradi pretprojekat elektrane. Stručnjaci MAAE su saradivali po ugovoru na nizu važnih istraživanja, a vrlo je značajna i korisna bila razmena eksperata i saradnika i tehnička pomoć koja je ostvarena preko MAAE. Važan deo saradnje predstavljala je prva nuklearna konferencija MAAE o nuklearnoj elektronici koja je održana u Beogradu 1961. sa preko 300 učesnika iz 30 zemalja. Do kraja 50-ih godina Agencija je Jugoslovenima dala 41 stipendiju za razne oblasti. Od početka 60-ih započela je aktivnost Agencije na primeni garantija (Safeguards) da se oprema i materijali dobijeni kao tehnička pomoć ili putem bilateralnih ugovora ne koriste u vojne svrhe. Jugoslavija je od početka saradivala i na tom planu. Pored niza predstavnika koje je od ranije imala u aparatu Agencije, prvi direktor odeljenja garancija bio je Dragoslav Popović, a njega je kasnije zamenio Slobodan Nakićenović.¹⁵⁶

¹⁵⁵ „Uredba o ratifikaciji statuta MAAE“, *Međunarodni ugovori*, godina 1958, sv. 1, 9. VII 1957, 64–79; *Пола века Інстиітуіа „Винча“ (1948–1998)*, 72–74. U monografiji Vinče pogrešno stoji da je Jugoslavija pristupila MAAE tek 1967. Treba pomenuti i da je već 1946. u okviru OUN osnovana Komisija za atomsku energiju, a 1952. i Komisija za razoružanje.

¹⁵⁶ *Пола века Інстиітуіа „Винча“ (1948–1998)*, 76–77; S. Nakićenović, *n. d.*, 100–104; AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. 164/1, 30. XII 1958; AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u

Jugoslavija je od početka aktivno učestvovala u svim aktivnostima Agencije i radu njenih organa, a imala je i ambicije da uđe u upravni organ Savet guvernera. Bilo je i primedbi na njen rad, a jedna od glavnih je bila da je Agencija „ostala blokovsko poprište“, za vreme zasedanja Generalne skupštine i Saveta guvernera, čak i posle podele osnovnih pozicija u Agenciji između glavnih blokovskih sila. Zamerka se odnosila i na brojnost administrativnog aparata koji je „u rekordnom vremenu“ okupio skoro 700 službenika. Bilo je zamerki na odnos naučnika, diplomata i članova nacionalnih nuklearnih komisija u organima Agencije, ali je zaključivano je da to nije ni bilo tako važno, pošto su svi oni uvek zastupali gledišta svojih vlada. Smatrano je da do kraja 50-ih godina Agencija nije stabilizovala svoj rad i uprkos visokim kontribucijama 70 zemalja članica nije uspevala da brže i efikasnije ostvaruje svoje programe.¹⁵⁷

Naročito važna aktivnost SKNE je bilo učešće u pripremanju i zaključivanju Ugovora o neširenju nuklearnog oružja (*Non Proliferation Treaty*) 1968. i potom angažovanje u njegovoj primeni. Te aktivnosti su dobile primaran značaj i angažovale su najveći deo tehničkih i finansijskih kapaciteta Agencije. Potpisivanje ugovora su podsticale velike nuklearne sile (SSSR, SAD), dok se niz nenuklearnih zemalja žalio na nejednakost obaveza i odgovornosti, neadekvatno rešavanje problema garantija bezbednosti nenuklearnih zemalja potpisnica, posebno onih koje su bile van blokova, kao i na neprecizno definisanje obaveza nuklearnih sila u pogledu daljih koraka u procesu pregovora o drugim merama razoružanja. Ugovor je sklopljen 1. jula 1968. posle čega je započelo potpisivanje, uz otpor i oklevanje pojedinih zemalja. Jugoslavija je Ugovor potpisala već 10. jula 1968, a ratifikovala ga 28. februara 1970.¹⁵⁸ U međuvremenu, Jugoslavija je i na druge načine radila na razoružanju i zaštiti interesa nenuklearnih zemalja. Tako je učestvovala i na Konferenciji nenuklearnih zemalja u Ženevi od 29. oktobra do 28. novembra 1968. U pitanju je bio prvi skup nenuklearnih zemalja koji je, uz protivljenje velikih sila, prevazišao okvire Ugovora o neširenju nuklearnog oružja i na kojem su na široj osnovi raz-

oblasti nuklearne energije, 1959; AJ, 177-413-1534, Izveštaji i drugi materijali o učešću jugoslovenske delegacije na zasedanjima Generalne konferencije MAAE, 1957–1970; AJ, 177-413-1536, Materijali u vezi međunarodne konferencije i izložbe o nuklearnoj elektronici u Beogradu, 1961; AJ, 177-414-1539, MAAE, Razni materijali, 1958–1970.

¹⁵⁷ AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959.

¹⁵⁸ Diplomatski arhiv Ministarstva spoljnih poslova Republike Srbije (DA MSP), Politička arhiva (PA), OUN, 1968, f. 221, dosije 10, sign. 418346, Stanje pregovora o Ugovoru o neširenju na produženom zasedanju Generalne skupštine, 27. V 1968; DA MSP, PA, OUN, 1968, f. 222, dosije 4, sign. 422700, Informacija o potpisivanju Ugovora o neširenju nuklearnog oružja, 25. VI 1968, 12. VII 1968; „Закон о ратификацији Уговора о неширењу нуклеарног оружја“, *Службени листи СФРЈ*, бр. 10, 5. III 1970, 313–318; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 76; J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 11–13.

matrana pitanja bezbednosti, razoružanja i miroljubivog korišćenja nuklearne energije.¹⁵⁹

Jugoslavija je bila i jedan od osnivača CERN-a i krajem 50-ih godina jedna od 12 članica ove organizacije. CERN je osnovan 1951. godine u Ženevi i Jugoslavija je tada imala veliki interes za učešće u projektu zbog ograničenih mogućnosti saradnje u oblasti nuklearne energije (ne toliko zbog samih istraživanja u oblasti čestica visoke energije kojima se CERN bavio).¹⁶⁰ Vremenom je i usled razvoja međunarodne saradnje taj interes opadao, a i kontribucije koje je trebalo plaćati jugoslovenska strana je smatrala preteranim i zbog ekonomskih teškoća nije bila u stanju da ih u potpunosti isplaćuje (1957. uplaćeno je 250.000, 1958. – 224.000 švajcarskih franaka, a traženo je po 300.000 godišnje). Zato je Jugoslavija krajem 50-ih godina najavljivala napuštanje ove organizacije, dok su zvaničnici CERN-a pokušavali da je zadrže. Krajem decenije su vođeni neuspešni pregovori koje su u ime SKNE vodili I. Supek, S. Nakićenović i Drago Baum, da se Jugoslaviji smanji stopa po kojoj plaća kontribucije i nađe način otplate dugovanja.¹⁶¹ Na kraju je Jugoslavija 1961. godine ipak istupila iz CERN-a pošto nije bila u stanju da plaća kontribucije, ali ni da učestvuje u većoj meri u programu, niti da koristi istraživačke mogućnosti koje je ta organizacija pružala svojim članicama koje su uglavnom bile vezane za područje visokih energija. Pošto je odlučeno da se istupanjem iz CERN-a ne prekinu sve veze sa tom organizacijom, Jugoslavija je zadržala status posmatrača i ugovornu saradnju i plaćala je zaostale sume kontribucije.¹⁶²

¹⁵⁹ DA MSP, PA, OUN, 1968, f. 223, dosije 5, sign. 437692.

¹⁶⁰ AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959; DA MSP, PA, Međunarodne organizacije, 1952, f. 54, dosije 8, sign. 43328, 28. XII 1951; AJ, 837, KPR, II-6-a, Zaključci i promemorija o CERN-u sa VII sastanka Komisije za pomoć u naučnim istraživanjima, 19–20. VII 1954. Žak Hajmans navodi da su SAD uticale da Jugoslavija 1951. učestvuje u osnivanju CERN-a i da je to bio deo ponude Beogradu da se priključi zapadnoj alijansi (J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 183; Jacques E. C. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito's Yugoslavia“, *Security Studies*, 20, 1, (2011), 89, DOI 10.1080/09636412.2011.549013, (pristupljeno 10. VI 2015).

¹⁶¹ AJ, 177-2-2, pov. 148/1, 27. novembar 1958; AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. 31/1, 22. II 1960; AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. 48/1, 22. IV 1960; AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959.

¹⁶² AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. 58/1, 12. IX 1961; AJ, 177-8-22, Informacija o međunarodnoj saradnji 1962. Tako je SKNE u saradnji sa CERN-om, u Centru za stručno obrazovanje kadrova u oblasti nuklearne energije i organizaciju naučnih skupova i međunarodnih naučnih simpozijuma, organizovala u Herceg Novom od 18. do 31. marta 1964. Proletnju školu fizičara na kojoj je učestvovalo 17 stranih profesora (AJ, 177-1-1, str. pov. 02-6, 27. III 1964; AJ, 177-8-22, Izveštaj o međunarodnoj saradnji 1964).

Kroz saradnju Jugoslavije sa CERN-om se iskazao i problem koji je bio značajan za jugoslovensku nuklearnu nauku i nauku uopšte – „odliv mozgova“. Tokom 50-ih i 60-ih godina u CERN-u je radio niz stručnjaka iz jugoslovenskih instituta i privrednih preduzeća, koji su se u CERN-u zadržavali duže nego što je planirano, a neki se nisu ni vraćali na rad u zemlju. Prema evidenciji SKNE krajem 1959. na radu u CERN-u je bilo sedam, a maja 1962. osam lica iz Jugoslavije i uglavnom su ostali tamo duže nego što je planirano. Recimo inženjer Borivoj Vošicki je otišao u CERN januara 1955. iz Instituta „Ruđer Bošković“ na tri godine, ali je uprkos pozivima da se vrati u zemlju produžavao radni odnos sa CERN-om i tamo ostao i tokom 1962. Inženjer Milan Georgijević je u CERN otišao juna 1955. iz Željezare Sisak i sam je produžavao radni odnos, odbijajući sve pozive za povratak. Dr Zoran Leontić je otišao u CERN maja 1957. sa mesta asistenta PMF u Zagrebu i spoljnog honorarnog asistenta Instituta „Ruđer Bošković“ i uprkos svim pozivima i zvaničnim protestima SKNE kod CERN-a produžio je ugovor. Pojedinci su čak samostalno sklapali ugovor sa CERN-om, lažno tvrdeći da za to imaju saglasnost SKNE (dr Milan Nikolić). Bogdan Maglić je otišao na specijalizaciju u SAD, a potom maja 1962. prešao u CERN kao gostujući naučnik.¹⁶³ Kada se drugim slučajevima u CERN-u doda i odlazak jugoslovenskih stručnjaka na rad u MAAE ili u strane naučne i univerzitetske ustanove i laboratorije preko stipendija MAAE ili po bilateralnim aranžmanima, stiče se slika o međunarodnoj saradnji i pomoći kao faktoru koji je podstičući „odliv mozgova“ ometao i usporavao razvoj jugoslovenskog nuklearnog programa. Međunarodne veze su doprinele ne samo da sve veći broj mladih jugoslovenskih naučnika ode u inostranstvo i tamo se usavršava, već i da sve veći broj tamo ostane i nastavi karijeru. U pitanju su bili bolji uslovi za život i rad, ali verovatno i politički i ideološki motivi. Ova pojava je vremenom uzimala sve više maha i dovela do toga da od 1968. do 1973. Jugoslaviju napusti 1.384 stručnjaka raznih profila.¹⁶⁴

Uticao međunarodne saradnje na trajan odlazak stručnjaka iz zemlje je vrlo rano primećen i početkom 60-ih godina postavljeno je pitanje opreznijeg slanja mladih stručnjaka na usavršavanje i specijalizaciju u inostranstvo. SKNE je sredinom 1962. usvojila stanovište da „danas kada postoje brojne mogućnosti u zemlji, neophodno je da naši ljudi prethodno nauče sve što se može naučiti u zemlji, a u inostranstvo ih upućivati samo onda kada to zahtevaju zadaci Plana i kada zaista ne postoje mogućnosti u

¹⁶³ AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959; AJ, 177-2-2, SKNE –DSIP, pov. 04–62/1, 4. V 1962.

¹⁶⁴ Videti: J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 185–189; J. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito's Yugoslavia“, 91–93.

zemlji“.¹⁶⁵ Ovo ipak nije dosledno primenjivano, posebno zato što je sredinom 60-ih godina došlo do potpuno nove politike i liberalizacije u sferi putovanja u inostranstvo, tako da je bilo teško sprečiti ne samo odlaske na specijalizaciju van zemlje, već i snažan talas odlaska stručnjaka iz nuklearnih oblasti na rad u strane nuklearne centre.

Na obim i usmerenje bilateralne međunarodne saradnje SKNE 50-ih i 60-ih godina snažno je uticao međunarodni položaj Jugoslavije i njena spoljna politika. Sredinom 50-ih godina Jugoslavija je posle sukoba sa Informbiroom ponovo uspostavila odnose sa Sovjetskim Savezom i socijalističkim zemljama i saradnju sa njima. Istovremeno se trudila da zadrži i dobre odnose sa zapadnim kapitalističkim zemljama, tako da je uspostavila politiku neutralnosti i balansiranja između dva bloka, a potom počela i da razvija saradnju sa novooslobođenim zemljama Trećeg sveta, što je kasnije rezultiralo politikom nesvrstanosti.¹⁶⁶ Takav strateški položaj Jugoslavije u hladnoratovskom svetu uticao je na njenu saradnju u oblasti nuklearne energije sa obe velike sile i zemljama iz oba hladnoratovska bloka i na dobijanje tehničke pomoći u toj oblasti sa obe strane gvozdene zavese (reaktori, tehnologija obogaćivanja goriva, obuka stručnjaka, razmena podataka, dokumentacije, instrumenata, itd.), kako kroz saradnju sa međunarodnim organizacijama i program *Atomi za mir*, tako i kroz bilateralne sporazume sa pojedinim zemljama. Istovremeno, Jugoslavija je nudila i svoja znanja, kadrove i tehniku drugim zemljama, što ju je uključilo u međunarodnu naučnu i tehnološku razmenu znanja u novoj i veoma zahtevnoj naučnoj disciplini.¹⁶⁷

Kao što je već rečeno (videti drugo poglavlje), neposredno po osnivanju SKNE u DSIP-u je 18. maja 1955. izrađena analiza stanja u nuklearnim istraživanjima u zemlji, predstavljena su dostignuća i spremnost da se, pored razrađene saradnje sa nizom zapadnih zemalja, uspostavi i saradnja na tom polju sa SSSR-om. Zato je analizirana međunarodna aktivnost Sovjetskog Saveza po pitanju upotrebe nuklearne energije u mirnodopske svrhe (stavovi u OUN i tokom pripreme konferencije u Ženevi i osnivanja Međunarodne agencije, itd.). Pored izvesne opreznosti i ograničenosti saradnje na zemlje Istočnog bloka i Kinu, istaknut je sovjetski stav da

¹⁶⁵ AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 10. V 1962.

¹⁶⁶ O spoljnoj politici Jugoslavije tokom 50-ih godina videti: Ljubodrag Dimić, „Jugoslovensko-sovjetski odnosi 1953–1956“, *Jugoslovensko sovjetski sukob 1948. godine*, Zbornik radova, Beograd: ISI, 1999, 279–293; Radojica Luburić, *Pomirenje Jugoslavije i SSSR 1953–1955*, Tematska zbirka dokumenata, Podgorica: Istorijski institut Crne Gore, 1999; D. Bogetić, *Nova strategija spoljne politike Jugoslavije 1956–1961*; Vladimir Lj. Cvetković, *Pogled preko gvozdene zavese. Jugoslovenska politika prema zemljama narodne demokratije u susedstvu 1953–1958*, Beograd: INIS, 2013; itd.

¹⁶⁷ J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 173–174, 182–184; J. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito's Yugoslavia“, 86, 89.

„zemlje koje imaju iskustva u proizvodnji atomskog materijala i atomske energije treba da pružaju opsežnu proizvodnu, naučnu i tehničku pomoć drugim zemljama na polju miroljubive upotrebe atomske energije ne čineći takvu pomoć zavisnom od ma kakvih zahteva političke i vojne prirode“. Isticano je da i Jugoslavija u tim okvirima postavlja svoja očekivanja od saradnje u oblasti atomske energije sa SSSR-om, ali i da se suprotstavlja saradnji u okviru užih blokovskih grupacija i želi da bazira saradnju na principima razmene informacija, opreme i stručnjaka i svim vidovima obostrano korisnih odnosa, pod uslovom da je reč o odnosima zasnovanim na ravnopravnosti i reciprocitetu. Jugoslavija je bila spremna i na prihvatanje sovjetske jednostrane pomoći, ukoliko bi bila ponuđena, ali pod uslovom da se ne vezuje ni za kakve političke ili tehničke uslove, monopolističke tendencije, niti za prekidanje do tada uspostavljene saradnje FNRJ sa drugim zemljama i organizacijama u toj oblasti. Slične stavove je iznela i SKNE 23. maja. Isticano je da Jugoslavija u tom trenutku raspolaže solidnom osnovom za rad u nuklearnim naukama, institutima i naučnim i tehničkim kadrovima na polju nuklearne energije i da je postojala saradnja sa naučnim centrima u Francuskoj, Norveškoj, Danskoj, Švedskoj, Belgiji, Velikoj Britaniji, Holandiji, Švajcarskoj, Italiji, Zapadnoj Nemačkoj i SAD. Bila je ubuduće zainteresovana za takve forme saradnje i pomoći koje bi joj omogućile razvoj vlastite industrije nuklearnih sirovina, gradnju nuklearnih reaktora i primenu nuklearnih nauka u druge mirnodopske svrhe. Na prvo mesto je stavljana izgradnja nuklearnog reaktora. Od saradnje sa inostranstvom najviše je očekivano dobijanje teške vode i urana u krajnjoj fazi proizvodnje; predviđano je plaćanje devizama, pozajmica, poklon ili trampa za bakar, živu, olovo, ili dr. Države koje su dolazile u obzir za nabavku tih sirovina bile su SAD (kojima je već postavljano to pitanje, ali nije dobijen odgovor), Velika Britanija i SSSR. Smatrano je da je pogodan trenutak da se to pitanje direktno postavi SSSR-u, odnosno iskazivana je spremnost za uspostavljanje saradnje sa SSSR-om u oblasti nuklearne energije. I DSIP i Komisija su smatrali da se po svim pitanjima saradnje treba postići načelna saglasnost, a da razne konkretne forme treba razraditi kroz razgovore stručnih delegacija.¹⁶⁸

Ove analize su pripremane za razgovore sa sovjetskom delegacijom na čelu sa N. Hruščovom koja je boravila u Jugoslaviji tokom maja i juna 1955, posetila Vinču i vodila razgovore sa državnim rukovodstvom i naučnicima. Da prilikom ove posete i postavljanja temelja pomirenja i obnove međusobne saradnje nije zaboravljena ni saradnja u oblasti nuklearne

¹⁶⁸ AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. br. 15, 23. V 1955; AJ, 177-437-1564, Pravni savet DSIP, str. pov. 9192/11, 18. V 1955, Upotreba nuklearne energije u mirnodopske svrhe; AJ, 177-437-1564, SKNE, str. pov. br. 15, 23. V 1955, Stanje u oblasti nuklearnih nauka i nuklearne energije u Jugoslaviji i konkretne mogućnosti saradnje. Д. Бонџић, „Сарадња Југославије и СССР-а у области нуклеарне енергије 1955–1965“, 320–321.

energije, svedoči načelna saglasnost koja je izražena u Beogradskoj deklaraciji vlada FNRJ i SSSR 2. juna 1955. u kojoj je stajalo: „Podržavajući preporuku OUN o razvijanju saradnje među svim zemljama u upotrebi nuklearne energije u mirnodopske svrhe, što je od bitnog interesa za jačanje mira i za progres u svetu, dve Vlade su se saglasile da uspostave međusobnu saradnju u ovoj oblasti.“¹⁶⁹ Na osnovu ovog stava i pregovora stručnih delegacija dve zemlje tokom druge polovine 1955. godine, sklopljen je 28. januara 1956. između Jugoslavije i SSSR-a Sporazum o saradnji na razvoju istraživanja u oblastima nuklearnih nauka i korišćenja nuklearne energije u mirnodopske svrhe, po kojem se u narednom periodu odvijala saradnja dve zemlje. Ovim strogo poverljivim sporazumom je pre svega bila predviđena pomoć SSSR-a u izgradnji nuklearnog reaktora u Vinči po tehničkim karakteristikama koje je tražila FNRJ i u saradnji sa jugoslovenskim stručnjacima; nabavka nuklearnog goriva i drugih specijalnih materijala za istraživanje i korišćenje nuklearne energije u mirnodopske svrhe (uključujući obogaćeni uran, tešku vodu, grafit za neprekidan rad reaktora); razmena iskustava i informacija po pitanjima geoloških metoda istraživanja i tehnologije proizvodnje urana, projektovanja i konstrukcije nuklearnih reaktora i istraživanja na ovim reaktorima, zaštite zdravlja pri radu sa nuklearnim materijalima, upotrebe radioaktivnih izotopa u nauci, tehnici, medicini i drugim granama privrede. Saradnju i pomoć po svim pitanjima trebalo je sprovoditi i putem razmene stručne i naučne literature i tehničke dokumentacije, specijalizacije jugoslovenskih stručnjaka u SSSR i upućivanja sovjetskih eksperata u Jugoslaviju. Tokom narednih meseci sklopljeni su posebni tajni protokoli i ugovori o različitim formama i pojedinostima saradnje.¹⁷⁰

Suštinu saradnje Jugoslavije i SSSR u oblasti nuklearne energije od potpisivanja sporazuma do kraja 50-ih godina predstavljala je realizacija

¹⁶⁹ Југословенско-совјетски односи 1945–1956, 739; „Декларација Влада ФНРЈ и СССР, Београд 2. јуна 1955“, *Међународни уговори ФНРЈ*, бр. 54, 1956; Исто, у: *Југославија и СССР. Сусрети и разговори на највишем нивоу руководиоца Југославије и СССР 1946–1964*, Том 1, 162; Исто, у: *Југословенско-совјетски односи 1945–1956*. 774; АЈ, 837, КРР, I-3-a/101–4; П. Савић, *н. г.*, 292; S. Vukmanović Tempo, *н. д.*, 169–171. I prilikom boravka jugoslovenske delegacije u SSSR-u jula 1956. bilo je reči o nuklearnoj energiji, odnosno na Hruščovljevo insistiranje delegaciji je prikazan film o atomskoj i hidrogenskoj bombi (*Југословенско-совјетски односи 1945–1956*, 908).

¹⁷⁰ АЈ, 177-437-1564, Sporazum FNRJ i SSSR o saradnji na razvoju istraživanja u oblastima nuklearnih nauka i korišćenja nuklearne energije u mirnodopske svrhe, 28. I 1956; Isto, Pravni savet DSIP-a – Kabinetu druga A. Rankovića, str. pov. br. 9229, 13. I 1956; АЈ, 177-14-42, Zapisnik i materijal sednice SKNE, 18. I 1956; „Потписан југословенско-совјетски споразум о нуклеарној сарадњи“, *Полишика*, бр. 15353, 29. I 1956, 1; „Споразум о сарадњи између СССР и ФНРЈ у унапређењу истраживања у области нуклеарне физике и коришћења атомске енергије у мирнодопске сврхе“, *Југословенско-совјетски односи 1945–1956*, 836–838; Д. Бонцић, „Сарадња Југославије и СССР-а у области нуклеарне енергије 1955–1965“, 321–325.

„Vinča projekta“, odnosno izgradnja, montaža i puštanje u pogon školskog reaktora RB (aprila 1958) i istraživačkog reaktora RA (decembra 1959). Saradnja je obuhvatala i isporuke nuklearnog goriva i teške vode za reaktor, isporuke drugog materijala, slanje stručnjaka radi pomoći oko montaže reaktora i slanje stručnjaka na specijalizaciju i obuku u SSSR. Dakle, saradnja je uglavnom predstavljala pomoć SSSR-a Jugoslaviji, i to po prilično povoljnim uslovima: isporuke su vršene po svetskim cenama i bez ikakvih uslova kontrole opreme i goriva kojima bi se ograničavala jugoslovenska samostalnost. Tako povoljne uslove SSSR nije davao istočnoevropskim zemljama kojima je takođe gradio reaktore i pomagao u oblasti nuklearne energije, a s druge strane, ni SAD u svojim ponudama za pomoć i saradnju sa Jugoslavijom. Osim izgradnje reaktora koji je uz sovjetsku pomoć pušten u rad decembra 1959, u Jugoslaviji je gostovao niz sovjetskih stručnjaka, a do 1961. u SSSR-u je boravio ukupno 61 stipendista. Ipak, saradnja na izgradnji reaktora, isporuci pojedinih komponenti, materijala i opreme, slanju stručnjaka i prihvatanju specijalizanata na obuku, odvijala se tokom druge polovine 50-ih uz brojne tehničke i administrativne teškoće, rasprave, kašnjenja, probleme, koji su u velikoj meri izvirali iz promenljivosti i nestabilnosti političkih odnosa dve zemlje u tom periodu, kao i niza drugih okolnosti, namernih i nenamernih propusta, nepažnje itd.¹⁷¹

Posle izgradnje reaktora na obe strane su analizirani dotadašnji rezultati i mogućnosti buduće saradnje. Jugoslovenska strana je bila uglavnom zadovoljna, uz isticanje pomenutih problema i činjenice da je sovjetski nuklearni program uglavnom bio vojni i da su mnoge oblasti bile klasifikovane. Smatrano je da su Sovjeti radi afirmacije na međunarodnom planu posebnu pažnju posvećivali prvom reaktoru koji su gradili van Istočnog bloka i nisu dozvoljavali da se tu odraze oscilacije karakteristične za ostale oblike saradnje, koje su smatrali manje važnim. Povoljniji uslovi su bili i rezultat nastojanja sovjetskog rukovodstva da se isprave raniji stavovi prema Jugoslaviji. Saradnju u posmatranom periodu određivala je i činjenica da je Jugoslavija već imala izvesne rezultate i iskustva na polju nukle-

¹⁷¹ AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959; AJ, 177-437-1564, SKNE, Saradnja sa Sovjetskim Savezom, 16. XII 1959; Isto, SKNE, Saradnja sa SSSR, 10. VI 1961. Do 1957. u SSSR-u je boravilo devet specijalista po pitanju reaktora; tokom 1957. bilo je na specijalizaciji u SSSR-u 30 jugoslovenskih stručnjaka (fizičara, tehnologa, geologa, itd.); marta 1959. odobreno je 17 specijalizacija od 85 predloženih aprila 1958. Do juna 1961. realizovana je ukupno 61 specijalizacija u SSSR-u, a uslovi u kojima su obavljene varirale su od normalnih do vanredno teških, podložnih izmenama, političkoj kontroli i rezervisanosti, tako da se jugoslovenska strana za neke specijalizacije preorijentisala na druge zemlje. S druge strane, i pri izboru i slanju stipendista Jugosloveni su pravili greške, nisu vodili evidenciju, nadzor i analizu rezultata, itd. Videti više u drugom poglavlju ove glave i u Д. Бонцић, „Сарадња Југославије и СССР-а у области нуклеарне енергије 1955–1965“, 321–327.

arnih istraživanja kao i alternativne pravce saradnje koje je mogla da koristi i koje je koristila, što joj je umnogome olakšavalo pregovaračku poziciju. Posle puštanja reaktora RA u rad Sovjeti su smatrali da je saradnja iscrpljena i da je za dalju saradnju potreban novi ugovor, što jugoslovenska strana nije prihvatila smatrajući takav odnos Sovjeta posledicom političkih stavova. Ubrzo je, međutim, i jugoslovenska strana prihvatila činjenicu da je stari sporazum suviše ograničen, pre svega usmeren na izgradnju reaktora, pa se počela zalagati za sklapanje novog sporazuma, kojim je trebalo proširiti i omogućiti saradnju po svim osnovnim područjima delatnosti, specificirati je po užim područjima od kojih su neka bila na granici klasifikovanih i koje u drugim zemljama nije bilo moguće upoznati i precizirati forme i uslove saradnje. Smatrano je da i dalje treba koristiti hladnoratovsko nadmetanje velikih sila i činjenicu da Sovjeti nisu hteli da prepuste Amerikancima stečeno preimućstvo u saradnji sa Jugoslavijom, a da su Jugoslovenima stajale na raspolaganju sve veće mogućnosti saradnje sa SAD i drugim zemljama.¹⁷²

Od septembra 1961. vođeni su pregovori o sklapanju novog sporazuma, a tokom 1962. raspravljano je o nacrtima kojima su obuhvaćena sva područja mirnodopske upotrebe nuklearne energije, sa naročitim naglaskom na nuklearnu energetiku. Na kraju je 10. januara 1963. sklopljen sporazum koji je odražavao novo stanje i nove potrebe u razvoju jugoslovenske nuklearne nauke. Saradnja je trebalo da obuhvati fiziku plazme, fiziku čvrstog stanja, radiohemiju, radiobiologiju, geologiju, nuklearnu energetiku, reaktorsku tehniku, itd., i trebalo je sprovoditi putem specijalizacija, konsultacija, razmene informacija i publikacija, itd. Početkom aprila 1963. potpisan je Protokol o saradnji za 1963/64. kojim su precizirane teme za devet specijalizacija jugoslovenskih stručnjaka u SSSR-u, pet naučno-istraživačkih i eksperimentalnih tema za konsultacije jugoslovenskih stručnjaka u SSSR-u i plan upućivanja sovjetskih stručnjaka u Jugoslaviju.¹⁷³ Na tim osnovama je tokom 60-ih realizovana saradnja dveju zemalja. Osim saradnje preko SKNE i MAAE, deo specijalizacija se odvijao preko Sekretarijata za prosvetu i kulturu SIV-a i Komisije za kulturne veze sa inostranstvom. Ukupno je 1963. u SSSR-u boravio 21 stručnjak. Od 1956. do kraja 1964. iz Jugoslavije je u SSSR-u na specijalizaciji i konsultacijama boravilo oko 90 stručnjaka, a u Jugoslaviji 15 sovjetskih eksperata i nekoliko radnih grupa inženjera tokom izgradnje reaktora u Vinči. Za 1965.

¹⁷² AJ, 177-437-1564, Saradnja sa Sovjetskim Savezom, 16. XII 1959; Isto, Saradnja sa SSSR, 3. II 1961; Isto, Saradnja sa SSSR, 10. VI 1961.

¹⁷³ AJ, 177-1-1, SKNE – institutima, str. pov. 7, 14. III 1961; AJ, 177-8-22, Informacija o međunarodnoj saradnji 1962; Isto, Izveštaj o međunarodnoj saradnji 1964; AJ, 177-437-1564, Pripreme za novi sporazum sa SSSR-om i nacrt sporazuma, 18. IX 1962; Isto, Protokol o saradnji sa SSSR-om 1963/64, 7. IV 1963; *Политика*, 11. I 1963, 1; *Službeni list SFRJ, Međunarodni ugovori*, br. 13, 1. XII 1963, 748–749.

bilo je predviđeno 13 specijalizacija. Veći deo protokola o saradnji sa SSSR-om do sredine 60-ih je bio izvršen, mada uz brojne teškoće.¹⁷⁴ Tokom druge polovine 60-ih godina SKNE je nastavila saradnju sa SSSR-om, razmenu stipendija, stručnjaka i delegacija, na osnovu Sporazuma o saradnji u oblasti nuklearne energije i dvogodišnjih protokola i planova rada i uz koordinaciju Saveznog saveta za koordinaciju naučnih istraživanja.¹⁷⁵ U skladu sa usmeravanjem rada SKNE na nuklearnu energetiku, od 1967. vođeni su i pregovori sa sovjetskim stručnjacima o kooperaciji na izgradnji prve nuklearne elektrane u Jugoslaviji, sovjetskog tipa Novo-Voronjež, snage 400 MWe.¹⁷⁶

Posle pomirenja i uspostavljanja nuklearne saradnje sa Sovjetskim Savezom sredinom 50-ih godina, otvorene su mogućnosti za pokretanje saradnje u oblasti nuklearne energije i sa ostalim zemljama sovjetskog bloka. Ta saradnja je prvo uspostavljena i imala je najveće rezultate sa Poljskom. Posle prvih razgovora o tom pitanju, kontakata naučnika i razmene delegacija tokom 1955. i 1956. godine, 4. aprila 1957. u Varšavi je potpisan Sporazum o saradnji u oblasti korišćenja nuklearne energije u mirnodopske svrhe. Od tada se između dve zemlje odvijala intenzivna saradnja na osnovu godišnjih planova i protokola, kroz uzajamne posete delegacija i stručnjaka, organizovanje seminara i konferencija, razmenu literature, instrumenata i dokumentacije, razmenu specijalizanata i stručnjaka, turističku razmenu, uspostavljanje kontakata instituta i preduzeća i razmenu znanja u raznim oblastima istraživanja i mirnodopske primene nuklearne energije, od rudarsko-geoloških, preko osnovnih istraživanja u fizici i hemiji do rada sa reaktorima, proizvodnje izotopa, zaštite od zračenja, itd.¹⁷⁷ U početku je saradnja bila široka, ali vremenom se, porastom

¹⁷⁴ AJ, 177-437-1564, Informacija o dosadašnjoj saradnji sa SSSR-om i problemima koji postoje, 27. XII 1963; Isto, Izveštaj o saradnji sa SSSR-om, 6. II 1964; Isto, Pregled saradnje sa SSSR-om, 28. XII 1964; Isto, Saradnja sa SSSR-om, 8. XII 1965; Isto, Promemorija o saradnji sa SSSR-om, 14. IV 1966. Videti: Д. Бонџић, „Сарадња Југославије и СССР-а у области нуклеарне енергије 1955–1965“, 328–330.

¹⁷⁵ AJ, 177-1-1, str. pov. 05–39, 20. V 1965; str. pov. 3, 5. VI 1965; AJ, 177-437-1564, Promemorija o saradnji sa SSSR-om, 14. IV 1966; Isto, Izveštaj delegacije iz SSSR, 19. IV–17. V 1966.

¹⁷⁶ AJ, 177-437-1564, Izveštaj o boravku sovjetskih eksperata za nuklearne elektrane, 9–24. II 1967.

¹⁷⁷ AJ, 177-14-45, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 14. V 1957, Izveštaj o posesti Poljskoj, 11. V 1957; AJ, 177-436-1563, Saradnja sa Poljskom, 1956–1967; DA MSP, PA, Poljska 1957, f. 72, dosije 13, sign 27546; Isto, f. 73, dosije 25, sign. 427534; *Međunarodni ugovori*, godina 1958, sv. 2, 38–39; Dragomir Bondžić, „Saradnja Jugoslavije i Poljske u oblasti nuklearne energije krajem 50-ih godina“, *Jugoslovensko-poljski odnosi u XX veku*, Zbornik radova, urednici Momčilo Pavlović, Andžej Začminski, Dragomir Bondžić, Beograd: ISI, IHISM –Bidgość, 2015, 285–300. Sporazum sa Jugoslavijom je bio prvi poljski međunarodni sporazum u oblasti nuklearne energije, ne računajući SSSR (Robert Klementowski, *W cieniu sudeckiego uranu. Kopalnictwo uranu w Polsce w latach 1948–1973*, Wrocław: IPN, 2010, 40).

saradnje sa drugim zemljama, sužavala na oblasti u kojima su postojali najjači obostrani interesi i korist. Tokom 60-ih godina saradnja se razvijala pre svega na razmeni i usavršavanju stručnjaka, zajedničkim simpozijumima i seminarima, a započeta su i zajednička istraživanja u raznim oblastima nuklearne energije. Posebno je bio važan zajednički projekat Jugoslavije, Poljske i Norveške (NYP), na reaktorskoj fizici, ostvarivan od 1963. preko MAAE.¹⁷⁸

Saradnja u oblasti nuklearne energije sa ostalim istočnoevropskim zemljama je bila daleko slabija. Prvi kontakti sa Čehoslovačkom su uspostavljeni 1955, a tokom 1956. razmenjene su delegacije koja su posetile nuklearne ustanove i razgovarale o mogućnostima saradnje. SKNE je ocenjivala da je Jugoslavija trenutno u prednosti, ali da se nuklearne nauke u Čehoslovačkoj brzo razvijaju zahvaljujući jakoj industriji i bogatim nalazištima urana. Zbog „hladnog stava“ čehoslovačkih predstavnika, međutim, zaključeno je da su posete „promašene“ i da je jedina korist bilo upoznavanje stanja nauke u Čehoslovačkoj. Novi pokušaj uspostavljanja saradnje je učinjen tek posle deset godina posetom jugoslovenske delegacije februara 1966. Tom prilikom su sklopljeni Sporazum i Protokol o saradnji u oblasti korišćenja nuklearne energije u miroljubive svrhe i započeta saradnja u sferi geološko-rudarskih istraživanja, radiološke zaštite, nuklearne elektronike, fizike, hemije i biologije, reaktorske tehnike, energetike, izotopa, razmene stručnjaka, itd.¹⁷⁹ Sa Mađarskom su razmenjene delegacije i vođeni razgovori 1957. i 1965. godine o mogućnostima saradnje i decembra 1965. sklopljeni su Sporazum i Protokol o saradnji u oblasti mirnodopskog korišćenja nuklearne energije.¹⁸⁰ Sa Rumunijom su tokom 1965. i 1967. uspostavljeni kontakti, razmenjene delegacije i razni materijali i pokazan interes za saradnju, a septembra 1967. potpisan je Sporazum o naučno-tehničkoj saradnji u oblasti korišćenja nuklearne energije u miroljubive svrhe.¹⁸¹ Tokom maja i juna 1966. u Jugoslaviji je boravila delegacija Bugarske koja je obišla nuklearne institute i u razgovorima iskazala želju za saradnjom, koja ipak nije ostvarena.¹⁸²

¹⁷⁸ AJ, 177-436-1563, Pregled saradnje sa poljskom atomskom komisijom, 1. X 1962; Isto, Zapisnik pripremnog sastanka komiteta NPY projekta, 14–15. V 1963; Isto, Podsetnik o saradnji, 26. VII 1963; Isto, Informacija o saradnji sa Poljskom nuklearnom komisijom u oblasti mirnodopskog korišćenja nuklearne energije, 10. XI 1966.

¹⁷⁹ AJ, 177-438-1565, Izveštaj o putu delegacije u ČSSR, 18. XII 1956; Isto, Saradnja sa Čehoslovačkom, 22. I 1957; Isto, Izveštaj o poseti ČSSR, II 1966; Sporazum i Protokol o saradnji, II 1966; Isto, Saradnja sa ČSSR 1966/67; *Službeni list SFRJ, Međunarodni ugovori*, br. 4, 1. XI 1968, 277–279.

¹⁸⁰ AJ, 177-436-1563, Saradnja sa Mađarskom 1957, 1965, 1967; *Službeni list SFRJ, Međunarodni ugovori*, br. 12, 23. XII 1966, 1029–1030.

¹⁸¹ AJ, 177-436-1563, Saradnja sa Rumunijom 1965–1966; *Službeni list SFRJ, Međunarodni ugovori*, br. 3, 20. X 1968, 155–156.

¹⁸² AJ, 177-435-1562, Izveštaj o poseti bugarske delegacije, 8. VI 1966. Jedini kontakt sa Istočnom Nemačkom je ostvaren maja 1959. posetom dva saradnika Vinče

U okviru odnosa sa Sovjetskim Savezom i socijalističkim zemljama posebno mesto je zauzimalo pitanje pristupanja Jugoslavije Istraživačkom centru odnosno Objedinjenom institutu za nuklearno istraživanje u mestu Dubna u Rusiji, koji je osnovan 1956. (mada su pojedina postrojenja građena još od 1946) i bavio se pretežno fizikom visokih energija, teorijskom fizikom, problemom fuzije i eksperimentalnih reaktora, itd. Dubnu su činile isključivo socijalističke zemlje, ali postojala je saradnja sa drugim ustanovama (CERN). U vreme osnivanja Dubne Jugoslavija je bila u lošim odnosima sa sovjetskim blokom, a potom nije ni imala posebnog interesa za oblasti koje su tamo obrađivane. Sovjetska strana je kasnije insistirala na pristupanju Jugoslavije, što je odbijano, u početku zbog nepostojanja interesa za tamošnja istraživanja, a potom zbog suviše velike materijalne kontribucije. Početkom 60-ih godina sovjetski predstavnici su nudili različite modele pristupanja, redovno članstvo ili status posmatrača, uz znatno smanjenje finansijskog opterećenja, odnosno „simboličnu kontribuciju“. Jugoslovenski ambasador u Moskvi Cvijetin Mijatović je aprila 1963. direktoru Instituta u Vinči Miloradu Ristiću preneo sovjetsku ponudu ocenivši da je treba prihvatiti. Smatrao je da ni politički argument prema kojem je Dubna bila „blokowska organizacija“ nije opravdan, jer je Jugoslavija težila da pristupi svim međunarodnim organizacijama i nije učestvovala samo u onim u koje nisu želeli da je prime; Dubna je bila izuzetak u kojem je Jugoslavija odbijala učešće i kršila svoj princip, dajući argument onima koji su to tumačili kao odbijanje saradnje sa socijalističkim zemljama uopšte. Mijatović je mislio da pristupanje Dubni bez primanja političkih uslova ne može da škodi zemlji, a može da pruži koristi u stručnom pogledu, te je tražio da se pitanje razmotri i da se pristupi uz simboličku materijalnu kontribuciju. SKNE je o tome raspravljala novembra 1963. i donela zaključak da se sačini pregled rada Dubne i ponovo ispituju mogućnosti saradnje sa njom. Nezainteresovanost i nepoverenje, međutim, ostali su i dalje i ta saradnja ni kasnije nije uspostavljena.¹⁸³

U vreme obnavljanja jugoslovensko-sovjetskih odnosa i početka saradnje na nuklearnom polju sredinom 50-ih godina, Jugoslavija je već imala intenzivne veze sa zapadnim kapitalističkim zemljama na tom polju. Učestvovala je u osnivanju CERN-a i primala je brojne stipendije za usavršavanje mladih stručnjaka u nuklearnim centrima Francuske, Velike Britanije i skandinavskih zemalja. Ni stavljanje težišta na saradnju sa SSSR-om tokom „Vinča projekta“ nije značilo prekid saradnje sa zapadnim zem-

nuklearnom centru kod Drezdena i tom prilikom nije bilo razgovora o saradnji (AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959).

¹⁸³ AJ, 177-1-1, str. pov. Izveštaj o razgovoru sa ambasadorom Mijatovićem u Moskvi, maja 1963, Milorad Ristić; AJ, 177-17-62, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 8. XI 1963, Informacija o Institutu u Dubni.

ljama, pa su kontakti i aranžmani sa jednom stranom korišćeni za uslovljavanje i postizanje boljeg tretmana na drugoj strani. SAD su pažljivo pratile saradnju Jugoslavije i SSSR-a, prikupljale podatke i davale svoje ponude u oblasti nuklearne energije. Već marta 1956. sekretar američke ambasade u Beogradu se raspitivao kod Nakićenovića o ceni po kojoj je Jugoslavija dobila sovjetski reaktor i dobio odgovor da će biti u „okviru svetskih cena“.¹⁸⁴ U narednom periodu stizalo je preko ambasade od američkih kompanija više ponuda za izgradnju školskih i istraživačkih reaktora i kupovinu i iznajmljivanje urana. SKNE je već tada pokazivala interesovanje za nabavku školskih reaktora za obuku na univerzitetima. Prepreku je predstavljala inspekcija američkih organa koju su nametali njihovi zakoni, što je bio uslov i za sklapanje bilateralnog ugovora o saradnji. Zato su razgovori o sklapanju ugovora prekinuti 1956, da bi bili obnovljeni krajem decenije, kada je moguće rešenje nalaženo u prebacivanju kontrole na MAAE i u uspostavljanju saradnje preko Tehničke pomoći, bez bilateralnog ugovora.¹⁸⁵

Početakom 1960. radilo se na sklapanju sporazuma Jugoslavije i SAD i zato je tokom januara i februara 1960. u SAD i Kanadi boravila delegacija SKNE na čelu sa Nakićenovićem, koja je posetila nuklearne institucije i pregovarala sa američkom i kanadskom atomskom komisijom. Na osnovu toga je 31. marta 1960. razmenom pisama sklopljen Sporazum o saradnji u pogledu mirnodopske upotrebe nuklearne energije, kojim je predviđeno da Jugoslavija nabavi od SAD školske reaktore za Institut „Jožef Stefan“ i univerzitete u Beogradu i Zagrebu i opremu za hot-laboratoriju u Institutu u Vinči. Predviđeni su i korišćenje raznih pogodnosti saradnje preko MAAE, kupovina opreme za obradu sirovina, obuka jugoslovenskih stručnjaka i studenata u SAD (kojih je već bilo i tada) preko stipendija MAAE i američkih univerziteta.¹⁸⁶ Na osnovu toga je tokom 60-ih razvijana saradnja, sprovedena u delo isporuka reaktora Triga-Mark od 250 MW za Institut u Ljubljani, isporučena oprema za hot-laboratoriju u vrednosti 150.000 dolara, pregovarano o projektu za izgradnju demonstracione elektrane u Jugoslaviji, kao i o američkoj pomoći za izgradnju nuklearne centrale u budućnosti. Nekoliko naučnika iz SAD je gostovalo u Jugoslaviji na univerzitetima ili na letnjoj školi fizičara u Herceg Novom (Arijel Loui, S. Koen, Edvard Veling, itd.). Stručnjaci iz Jugoslavije su boravili u SAD na specijalizaciji, a neki i sarađivali na naučnim projektima, kao što je Rajko Tomović iz Vinče tokom 1961. u Kaliforniji demonstrirao rad na izradi modela električne ruke. Preko Međunarodne tehničke pomoći za 1962.

¹⁸⁴ AJ, 177-2-2, SKNE, pov. 40, 15. III 1956.

¹⁸⁵ AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. 104/1, 25. VII 1959; AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959; AJ, 177-438-1565, Saradnja sa SAD, 1957–1959.

¹⁸⁶ AJ, 177-2-2, SKNE, pov. 23/4, 24. II 1960; AJ, 177-438-1565, Saradnja sa SAD, 1960–1965; *Službeni list SFRJ, Međunarodni ugovori*, 25. II 1961, 55–60.

obežbeđeno je 17 specijalizacija za jugoslovenske stručnjake u SAD u oblasti nuklearne energije. Početkom 1963. SAD su planirale da na Beogradskom sajmu organizuju izložbu „Atomi i rad“. Tokom druge polovine 60-ih akcenat je sve više stavljan na pomoć u izgradnji nuklearne centrale u Jugoslaviji.¹⁸⁷

I ostale zapadne zemlje su tokom 50-ih saradivale sa Jugoslavijom u oblasti nuklearne energije. Saradnja sa Francuskom je regulisana sporazumom iz septembra 1957. i u početku se ograničavala na specijalizaciju jugoslovenskih stručnjaka u francuskim nuklearnim institutima. Krajem 50-ih u Francuskoj je boravilo 17 jugoslovenskih stipendista i nekoliko stručnjaka. Svi specijalisti su se po povratku pohvalno izražavali o prijemu i predusretljivosti francuskih kolega. Kasnije je na inicijativu SKNE od francuskog Komesarijata za atomsku energiju nabavljena nuklearna oprema u vrednosti od 150 miliona dinara; grupa francuskih stručnjaka je pružila pomoć u oblasti zaštite i sigurnosti pogona reaktora; saradivano je na projektu hot-laboratorije, nuklearnih sirovina, industrijske primene nuklearne energije, a posebno je bila značajna francuska pomoć u lečenju ozračenih saradnika Vinče oktobra 1958.¹⁸⁸ Tokom 60-ih godina saradnja se sve više proširivala na oblasti reaktora, nuklearnog goriva, energetike, itd. Stručnjaci iz Instituta u Vinči i francuskog centra u Sakleu su u okviru zajedničkog projekta VISA-1 i VISA-2 radili na ozračivanju uzoraka gorivnih elemenata u reaktoru u Vinči i pregovarali o širenju saradnje. Pravljenе su paralele između francuskih, britanskih i drugih ponuda za izgradnju prve nuklearne elektrane u Jugoslaviji. Institut za medicinu rada je uspostavio saradnju na polju radiološke zaštite i merenja ozračenosti. Juna 1966. potpisan je Protokol o saradnji u oblasti zdravstvene zaštite između SKNE i francuskog Komesarijata za atomsku energiju kojim je predviđena saradnja u oblasti radiopatologije, radioekologije, zaštite u rudnicima i dozimetrije.¹⁸⁹

¹⁸⁷ AJ, 177-1-1, 13. III 1962; AJ, 177-2-2, DSIP – Institut „Boris Kidrič“, 20. VI 1961; Isto, SKNE – Zavod u za tehničku pomoć FNRJ. pov. 34/1, 16. IV 1962; Isto, pov. 27/1, 9. III 1963; pov. 38/1, 25. III 1963. Dilema da li da se pozove profesor Loui, levičar i bivši komunist, razrešena je pozitivno, kako zbog stručnih kvaliteta tako i zbog političkog momenta, kao „primer da neko 'izabere slobodu' i u suprotnom pravcu tj. SAD – FNRJ“ (AJ, 177-1-1, Služba za koordinaciju, Konzularno odeljenje, str. pov. 434, 26. januar 1962). Treba reći da je i pored opredeljenja za saradnju, sa američke strane povremeno dolazilo do incidenata, kao što je bio slučaj kada je američka firma iz Viskonsina septembra 1961. odbila narudžbinu Instituta „Ruđer Bošković“, sa obrazloženjem da „nismo u stanju da isporučimo ovu opremu vašoj sjajnoj zemlji zbog činjenice da je ona još uvek pod komunističkom kontrolom“. Američka ambasada je isticala da to nije stav zvanične američke politike po pitanju nuklearne saradnje sa Jugoslavijom (AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, 28. X 1961).

¹⁸⁸ AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959; AJ, 177-438-1565, Saradnja sa Francuskom, 1957–1959; Д. Бонцић, *Лечење сарадника Института „Борис Кигрич“*, 247–256.

¹⁸⁹ AJ, 177-8-22, Informacija o međunarodnoj saradnji, 1962; Isto, Izveštaj o međunarodnoj saradnji, 1964; *Službeni list SFRJ, Međunarodni ugovori*, br. 2, 5. X 1968, 149–150; AJ, 177-438-1565, Saradnja sa Francuskom, 1960–1964, 1966, 1968.

Saradnja sa Velikom Britanijom je krajem 50-ih godina slabila: vršena je samo redovna razmena stručnih publikacije, a razmena stručnjaka i stipendista je svedena na minimum. Tokom 1958. samo četiri jugoslovenska stručnjaka su bila na specijalizaciji u Velikoj Britaniji i to uglavnom na osnovu direktnog kontakta nuklearnih instituta. Nekoliko stručnjaka je učestvovalo sa referatima na kongresima i skupovima u V. Britaniji. Saradnja SKNE i Atomske komisije Ujedinjenog Kraljevstva je svedena na minimum. SKNE nije predlagala kandidate za kurseve u Harvelu i Kolder Holu, čiji programi su redovno slati, ali su bili skupi i nepodesni za domaće potrebe. Ipak do 1962. u Velikoj Britaniji je na usavršavanju boravilo preko 40 jugoslovenskih stručnjaka. Tokom 60-ih godina su vođeni razgovori i razmenjene delegacije (1960, 1962, 1963, 1964), planiran razvoj odnosa sa Velikom Britanijom, posebno po pitanju izgradnje engleskog tipa reaktora i hot-laboratorije, saradnje sa britanskom industrijom i, naročito, pomoći u izgradnji nuklearne elektrane.¹⁹⁰

Saradnja sa Kanadom je od početka bila važna za SKNE jer se radilo o naprednoj zemlji u oblasti nuklearne energije i sirovina, koja je bila voljna za saradnju i prihvatala predloge i u kojoj su restrikcije u pogledu saradnje bile minimalne. Kontakt je uspostavljen 1957, kada su Pavle Savić i Dragoslav Popović putovali u Kanadu, obišli njihove nuklearne ustanove i razgovarali o saradnji. Druga delegacija SKNE je boravila u Kanadi početkom 1960. Uprkos potenciranju saradnje, nije bilo mnogo rezultata. Početkom 60-ih godina nekoliko jugoslovenskih stručnjaka je bilo na specijalizaciji u Kanadi u oblasti nuklearnih sirovina, a Jugoslaviju su posetili kanadski stručnjaci za konstrukciju reaktora i tehnologiju gorivnih elemenata. Jugoslavija se odlučila za drugačiji tip reaktora od onih koje je nudila Kanada tako da se u toj sferi nije moglo dalje saradivati, ali i dalje je postojao interes za specijalizaciju u oblasti nuklearne tehnike, uprkos visokim putnim troškovima i nedostatku deviza.¹⁹¹ Sredinom 60-ih godina kanadski zvaničnici su pokazali novi interes za saradnju sa Jugoslavijom, naročito za učešće u eventualnoj izgradnji nuklearne elektrane u Jugoslaviji, i u tu svrhu su ponudili svoje dugoročne kredite. Tako je marta 1965. kanadski ambasador u Beogradu Ros Kembel posetio Krstu Crvenkovskog, člana SIV-a i saveznog sekretara za prosvetu i kulturu i saopštio da je Kanada spremna da kreditira 25–30 miliona dolara za podizanje nuklearne centrale u Jugoslaviji i da jugoslovenski i kanadski stručnjaci već razra-

¹⁹⁰ AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959; AJ, 177-8-22, Informacija o međunarodnoj saradnji 1962; AJ, 177-8-22, Izveštaj o međunarodnoj saradnji, 1964; AJ, 177-435–1562, Saradnja sa V. Britanijom, 1960–64.

¹⁹¹ AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959; AJ, 177-2-2, SKNE –DSIP, pov. 04–44/1, 11. IV 1962; П. Савић, *н. г.*, 299.

đuju detalje projekta. Kanada je bila spremna da Jugoslaviji omogući pristup najnovijoj nuklearnoj tehnologiji i na tome su u Kanadi već radila dva jugoslovenska stručnjaka. Nadao se da će Jugoslavija odlučiti da uzme kanadski reaktor jer je on „odgovarao uslovima i bio bolji od ruskog i američkog“. Pošto je čuo da postoji mogućnost da se odustane od centrale zbog nedostatka dinarskih sredstava on je izrazio uverenje da će Međunarodna banka dati za pokrivanje lokalnih troškova dugoročni kredit u visini iznosa koji daje Kanada, utoliko pre što je Jugoslavija „uživala renome odličnog platiše“.¹⁹²

Već razvijena saradnja sa skandinavskim zemljama nastavljena je krajem 50-ih i tokom 60-ih godina. Posebno su bili važni tradicionalno dobri odnosi sa Norveškom, u čiji nuklearni centar u Kjeleru kod Osla su i dalje odlazili jugoslovenski stručnjaci na usavršavanje. Kjeler je 1965. posetio Josip Broz Tito, a Vinču direktor Kjelera i specijalni savetnik generalnog direktora MAAE Gunar Randers 1962. i norveški kralj Olaf V 1966. Početkom 60-ih godina Norveška je pružila jugoslovenskim stručnjacima obuku u osetljivoj tehnologiji prerade ozračenog goriva, a decembra 1961. potpisan je ugovor između Instituta u Vinči i „Noratoma“ o izradi pretprojekta za izgradnju postrojenja za preradu ozračenog goriva. Naglašavano je da su odnosi sa Norveškom „veoma prisni“ i da je „Norveška jedina zemlja u svetu sa kojom smo mogli uspostaviti saradnju po pitanju prerade ozračenog goriva, jer se rezultati ovih istraživanja tretiraju kao tajni“. Ipak, postrojenje nije izgrađeno, a Norveška je 1966. dostavila gram visokokvalitetnog plutonijuma u Vinču i od 1966. do 1977/78. radilo je laboratorijsko postrojenje za preradu goriva, napravljeno uz pomoć Norveške i Čehoslovačke. Od 1963, kao što je rečeno, preko MAAE realizovan je zajednički projekat između Norveške, Poljske i Jugoslavije (NPY projekat) u oblasti reaktorske fizike.¹⁹³

Od ostalih zapadnih zemalja, sa Italijom su tokom 50-ih razmenjivane informacije i predlozi o saradnji. Novembra 1960. potpisan je Sporazum o bilateralnoj saradnji u oblasti mirnodopske primene nuklearne energije između SKNE i italijanskog Nacionalnog komiteta za nuklearnu energiju, na osnovu kojeg su potom ugovarani dvogodišnji programi primene sporazuma. Četvrti takav program je sklopljen maja 1969, za 1969/70. Razmenjeno je više delegacija i razgovarano o saradnji u raznim oblastima, posebno u geologiji i rudarstvu. Početkom 1962. pregovarano je

¹⁹² AJ, 177-1-1, DSIP – SKNE, str. pov. 43005, 15. III 1965; AJ, 177-1-1, SIV, str. pov. 931/66, 8. III 1966; AJ, 177-435-1562, Saradnja sa Kanadom, 1960–1967.

¹⁹³ AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959; AJ, 177-2-2, SKNE –DSIP, pov. 04–14/1, 15. II 1962; pov. 45/1, 4. IV 1963; Isto, Sporazum o saradnji na NPY projektu, 1963; AJ, 177-436-1563, Saradnja sa Norveškom, 1960–62, 1965; J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 183.

o saradnji na ispitivanju podzemnih voda u zoni krša pomoću tricijuma na reci Timavo, u saradnji sa Geofizičkom laboratorijom u Trstu i MAAE. Projekat su pokrenuli Italijani, a SKNE je insistirala na punoj participaciji jugoslovenskih stručnjaka i potpunom reciprocitetu u radu na eksperimentima.¹⁹⁴ Sa Zapadnom Nemačkom su uspostavljeni kontakti (između ostalog i prilikom boravka nemačkog naučnika Venera Hajzenberga u Jugoslaviji) i pokazan je obostran interes za saradnju u oblasti geologije i tehnologije urana, proizvodnje elektronske opreme, fuzije, itd., ali konkretni oblici saradnje nisu uspostavljeni. Sa grčkom atomskom komisijom su od 1957. uspostavljene „srdačne veze“, ali bez veće saradnje. Razmenjeno je nekoliko delegacija, Grčka je krajem 50-ih godina gradila reaktor i nuklearne laboratorije i upućivala je stručnjake na obuku u Jugoslaviju. Postojali su i kontakti po manjim pitanjima bez uspostavljanja saradnje sa Belgijom, Holandijom, Švajcarskom, Švedskom, Austrijom, Turskom i nekim drugim zemljama. Pavle Savić je krajem 1957. posetio i Japan, obišao Hirošimu i nuklearne centre, ali saradnja nije bila uspostavljena.¹⁹⁵

Vremenom je uspostavljana i saradnja sa zemljama Trećeg sveta, od 1961. nesvrstanim zemljama. Razvojem nuklearnih nauka u zemlji i uspostavljanjem srdačnih političkih, ekonomskih i kulturnih veza sa novooslobođenim zemljama Azije i Afrike tokom 50-ih godina, Jugoslavija je došla u priliku da postane zemlja koja će biti uzor i pružati pomoć drugima u oblasti nuklearne energije. Već sredinom decenije, pre nego što je osnovana SKNE, Komisija za pomoć u naučnim istraživanjima je, analizirajući mogućnosti međunarodne saradnje u oblasti nuklearne energije, ukazala na koristi od saradnje sa pojedinim „prijateljskim“ zemljama koje su bile na istom ili nižem nivou nuklearnih istraživanja. Pre svega ukazivano je na Indiju u kojoj je postojala vrlo jaka grupa teorijskih fizičara (sa nekima od njih je ostvaren i direktan kontakt) i koja je intenzivno radila na razvijanju nuklearnih nauka i primeni nuklearne energije. Smatrano je da je od velikog interesa da se omogući odlazak jugoslovenskih stipendista u odgovarajuće indijske institute i eventualno dolazak indijskih teorijskih fizičara na rad i držanje kurseva u jugoslovenskim ustanovama. Druga vrsta saradnje je predlagana sa Etiopijom, u kojoj su nađena ležišta urana, a pošto je u geološkom i mineraloškom pogledu bila slična Belgijskom Kongu, koji je tada bio najveće poznato ležište urana, smatrano je da je ta

¹⁹⁴ *Službeni list SFRJ, Međunarodni ugovori*, br. 56, 17. XII 1970, 929–934; AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. 04–17/1, 21. III 1962; AJ, 177-435-1562, Saradnja sa Italijom, 1959–1965.

¹⁹⁵ AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959; AJ, 177-1-1, str. pov. 04-5, 13. IV 1962; AJ, 177-435-1562, Saradnja sa Belgijom, 1960; Isto, Saradnja sa Grčkom, 1957–1961; AJ, 177-438-1565, Saradnja sa Švedskom, 1964–65; П. Савић, *н. г.*, 299–303.

zemlja od posebnog interesa kao izvor te strateške sirovine. Razmatrano je da se pružanjem pomoći Etiopiji u geološkim istraživanjima, razvoju škola i instituta dobiju trgovačke povlastice pri kupovini urana.¹⁹⁶

Uspostavljanje saradnje nije išlo lako, pre svega zbog geografske udaljenosti. Zato su znatne mogućnosti saradnje sa Indijom krajem 50-ih bile ograničene na uzajamne kontakte nuklearnih komisija i razmenu po dvojice stipendista. Tokom boravka predsednika indijske nuklearne komisije Homi Babe u Jugoslaviji 1957. i Pavla Savića u Indiji početkom 1958. pokazan je obostrani interes za širenje saradnje. Savić je januara 1958. na kružnom putovanju posetio i Burmu. Nova delegacija SKNE je putovala u Indiju 1961, a početkom te decenije su činjeni napor da se razmenom pisama i ugovorno reguliše saradnja dve zemlje u mirnodopskoj primeni nuklearne energije. Krajem 50-ih interes za saradnju sa Jugoslavijom pokazivala je i UAR, pošto je prethodno naišla na teškoće u saradnji sa SSSR-om. U početku je saradnja bila svedena na razmenu informacija. Jugoslovenska delegacija je 1957. boravila u Kairu i tom prilikom je dogovoreno intenziviranje saradnje bez potpisivanja posebnog ugovora. Maja 1958. u Jugoslaviji je boravila delegacija UAR i u to vreme su u jugoslovenskim institutima bila dva egipatska stručnjaka sa stipendijom MAAE. Od pet stipendija koje je Jugoslavija ponudila preko MAAE po dve su koristili stručnjaci iz UAR i Grčke, a jednu stručnjak iz Burme. I pored malog obima, značaj ove saradnje je bio veliki, jer se Jugoslavija pojavljivala kao zemlja koja je pružala pomoć i obučavala strane stručnjake.¹⁹⁷ Početkom 60-ih godina je nastavljena i proširena saradnja sa UAR. Tri egipatska stručnjaka su boravila u Jugoslaviji na specijalizaciji. U Kairu je aprila 1961. sklopljen Protokol o saradnji UAR i FNRJ u oblasti prospekcije, istraživanja i tehnologije nuklearnih sirovina. Već sledeće godine u Kairu su boravile dve ekipe jugoslovenskih stručnjaka, jedna za fiziku, a druga za prospekciju, koja je u Istočnoj pustinji uspešno tragala za nuklearnim sirovinama. Milorad Mladenović iz Vinče je gostovao kao nastavnik spektroskopije na Univerzitetu u Kairu i osam meseci radio na izradi betaspektrometra. I dalje su razmenjivane delegacije i stručnjaci, razmatrano pitanje sklapanja ugovora i širenja saradnje. Saradnja je bila jednostrana, pretežno u korist UAR, što je „išlo u prilog našoj opštoj političkoj orijentaciji pružanja pomoći nerazvijenim zemljama“, zaključeno je u SKNE.¹⁹⁸

¹⁹⁶ AJ, 837, KPR, II-6-a, 4. IX 1954.

¹⁹⁷ AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959; П. Савић, *н. г.*, 301. AJ, 177-435-1562, Saradnja sa Indijom, 1957, 1961, 1963; AJ, 177-438-1565, Saradnja sa UAR, 1957, 1959.

¹⁹⁸ AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. 04–38/2, 5. IX 1961; AJ, 177-8-22, Informacija o međunarodnoj saradnji, 1962; AJ, 177-438-1565, Saradnja sa UAR, 1961–1963.

Početak 60-ih godina uspostavljena je i saradnja sa Indonezijom. Tokom boravka prvog ministra indonežanske vlade Djuanda Kartavidjaja u Jugoslaviji jula–avgusta 1960. potpisan je Sporazum o saradnji na polju korišćenja nuklearne energije u mirnodopske svrhe, i potom su razmenjena pisma Aleksandra Rankovića i Kartavidjaja u kojima su razmotrene razne mogućnosti saradnje. Jugoslavija je dala načelnu saglasnost da se pomogne Indoneziji u nastavno-univerzitetskom kadru i tražila precizne podatke za traženog nastavnika Fakulteta nuklearnih nauka. Saglasnost je data i za prijem indonežanskih stručnjaka na specijalizaciju iz geologije i tehnologije nuklearnih sirovina, a trebalo je samo precizirati broj mesta i uslove. Prema dogovoru u Jugoslaviji je tokom oktobra 1960. boravio savetnik Ministarstva inostranih poslova Indonezije i saradnik tamošnjeg Instituta za atomsku energiju Soebagio, koji je posetio jugoslovenske institute i preduzeća i razgovarao sa predstavnicima SKNE. On je istakao da je Indonezija tek od 1959. počela da radi na nuklearnoj energiji i da se zbog nerazvijenosti odmah opredelila za saradnju sa inostranstvom, a Jugoslavija je, posle SAD i SSSR, bila treća zemlja sa kojom je uspostavljen kontakt. Smatrao je da treba razviti saradnju sa Jugoslavijom naročito u geologiji i tehnologiji nuklearnih sirovina i da nijedna od velikih sila ne bi smela da stekne uticaj na tom polju. Zatražio je i propise iz nuklearne oblasti, naročito se interesovao za mogućnosti specijalizacije indonežanskih stručnjaka i predložio da pet stipendista što pre dođe u Jugoslaviju. Prihvaćeno je da dođu dvojica i da im Indonezija plati put do Jugoslavije i nazad, a SKNE troškove školovanja, životne troškove i put po Jugoslaviji. Za ostalu trojicu SKNE je bila spremna da snosi samo troškove obuke.¹⁹⁹

U isto vreme, početkom 1961. SKNE su se preko DSIP-a obratili i Iračani tražeći pomoć i informacije po pitanju reaktora dobijenog iz SSSR, pošto su i oni planirali da nabave sličan, uz zahtev da jedan stručnjak za radiohemiju dođe u Bagdad.²⁰⁰ Najavljeno je i da će lekari iz Brazila doći u Jugoslaviju radi upoznavanja sa primenom radioaktivnih izotopa u medicini.²⁰¹ Posebna saradnja sa zemljama Trećeg sveta je uspostavljena u oblasti geologije, prospekcije i tehnologije urana. Dok su stručnjaci Zavoda za nuklearne sirovine tokom 50-ih i 60-ih preko MAAE, Tehničke pomoći i bilateralnih sporazuma išli na usavršavanje u zemlje Zapada i Istoka (Francuska, SSSR, Poljska, SAD, Kanada, Norveška i druge), u Jugoslaviju su od 1956. do 1969, osim stručnjaka iz ovih zemalja, na usa-

¹⁹⁹ AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. 74/1, 2. IX 1960; Isto, pov. 04/74/2, 26. X 1960; AJ, 177-435-1562, Saradnja sa Indonezijom, 1960–62; Љубодраг Димић, Александар Раковић, и Миладин Милошевић, *Југославија – Индонезија 1945–1967: истраживања и документација*, Београд: Архив Југославије, 2014, 299.

²⁰⁰ AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. 04-12/1, 17. II 1961.

²⁰¹ AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. 04-72/1, 22. VI 1961.

vršavanje dolazili i stručnjaci iz UAR (17), Indonezije (4), Indije, Burme i Tunisa po jedan, kao i delegacije iz UAR, Irana, Alžira, itd.²⁰²

Pojedine institute i nuklearne ustanove tokom boravka u Jugoslaviji, posebno Institut u Vinči, obavezno su posećivali istaknuti nuklearni naučnici, nobelovci i članovi stručnih delegacija (Nils Bor 1956, H. V. Skinner iz Velike Britanije 1956, profesor Nehru iz Indije 1957, Homi Baba 1957, nobelovac iz SAD Isidor Rabi 1963, britanski nobelovac Džon Kokroft 1961, Gunar Randers 1962, Sterling Kol 1962, Pjotr Kapica 1966, Verner Hajzenberg i drugi). To su činili i državnici i članovi visokih državnih delegacija (etiopski car Haile Selasije 1954, Nikita Hruščov 1955, francuski predsednik Vensan Oriol 1955, generalni sekretar OUN Dag Hamaršeld 1956, Gamal Abdel Naser 1956, Ahmed Sukarno 1956, belgijski političar Pol Anri Spak, princ Kambodže Norodom Sihanuk 1959, avganistanski kralj Mohamad Zahir 1960, Indira Gandhi i Džavaharlal Nehru 1961, predsednik Gane Kvame Nkrumah 1961, princ Sejful Islam al Hasan iz Jemena, laoski princ Suvana Fuma 1961, sovjetski kosmonaut German Titov 1962, norveški kralj Olaf V 1966. i drugi). Za ambiciozno državno i partijsko rukovodstvo to su bila odlična mesta i prilike da se visokim gostima pohvale i predstave razvoj nuklearne nauke i tehnologije u Jugoslaviji, da mnoge od njih iznenade rezultatima i da pokažu spremnost jugoslovenske socijalističke nauke za međunarodnu saradnju i praćenje dostignuća savremene nuklearne nauke.²⁰³

U skladu sa međunarodnim okolnostima SKNE je usmeravala i odmeravala intenzitet međunarodne saradnje u oblasti nuklearne energije. Krajem 50-ih godina je odlučeno da se pažnja pre svega usmeri na nastavak saradnje sa razvijenim zemljama od kojih je dobijana značajna pomoć u tehnologijama, tehnicima, opremi i obuci stručnjaka, i na realizaciju projekata preko MAAE i Tehničke pomoći. Istovremeno, trebalo je suziti i precizirati saradnju na najvažnije i najkrupnije konkretne projekte od kojih je postojala neposredna i najveća korist za zemlju, uz stalno održavanje kontakta i razmenu informacija, publikacija i delegacija sa što širim krugom zainteresovanih zemalja. Celokupna međunarodna saradnja u ovoj oblasti je smatrana uspešnom, uprkos nedostacima i teškoćama. Saradnja sa SSSR-om i SAD je stavljana na prvo mesto, sa Francuskom i Kanadom smatrana korisnom, a sa Poljskom povoljnom. Usavršavanje i obuku stručnjaka je sve više trebalo usmeravati na stipendije MAAE koje su bile

²⁰² *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 162, 177, 236–242.

²⁰³ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 397–410; П. Савић, н. г., 291–292, 312–315. Saradnici su uvažene goste dočekivali aplauzom, svečano obučeni, poređani u špalir ispred instituta, a neki od njih su sprovodili delegaciju, pokazivali uređaje i objašnjavali procese. Inače, treba reći da je slično bilo i na brojnim putovanjima Josipa Broza na kojima je posećivao istaknute nuklearne centre širom sveta (Nacionalna laboratorija za fiziku u Nju Delhiju 1954, nuklearni institut u Bangaloru i Indiji 1955, nuklearni centar Sakle u Francuskoj 1956, Kjeler u Norveškoj 1965, sedište MAAE u Beču 1967, Institut za nuklearnu fiziku u Novosibirsku 1968, atomski centar Amir Abad u Iranu 1968, itd.).

povoljnije i stručno korisnije od bilateralne razmene. Tada je zaključeno i da su u zemlji dostignuti određeni uslovi za školovanje i usavršavanje kadrova, tako da je predlagano da se ograniči i racionalizuje odlazak stručnjaka u inostranstvo i da se pre upućivanja van zemlje iskoriste sve mogućnosti za specijalizaciju u domaćim ustanovama. Traženo je i da se oprema sve manje uvozi, a sve više proizvodi u domaćim preduzećima. S druge strane, trebalo je sistematski nastupati i jačati veze sa zemljama kojima je Jugoslavija mogla da pruži pomoć u oblasti nuklearne energije.²⁰⁴

U skladu s tim, u perspektivnom planu iz maja 1962. stajalo je da u daljem radu treba produbiti saradnju sa pojedinim zemljama na određenim zadacima, izbegavati nekonkretne oblike saradnje i uključiti se u zajedničke međunarodne projekte na području nuklearne energije sa zemljama od kojih se mogla dobiti pomoć i korist, kao i sa onima kojima se pomoć mogla pružiti, pre svega novooslobođenim zemljama Azije i Afrike i drugim vanblokovskim zemljama.²⁰⁵

Uprkos jasno postavljenim ciljevima i postignutim rezultatima, međunarodna saradnja SKNE tokom 60-ih godina nije smatrana efikasnom. Vremenom je interes sve više usmeravan na uspostavljanje saradnje po pitanju energetike i podizanja prve nuklearne elektrane u Jugoslaviji, ali i na tom planu je delovano sporo i neefikasno. Treba reći i da su u to vreme nadležnosti i finansijska sredstva SKNE sve više smanjivana i da je opadala opšta zainteresovanost za nuklearna istraživanja, pa tako i za međunarodnu saradnju u toj oblasti. Milorad Ristić se kao službenik MAAE u Beču februara 1967. u pismu predsedniku SKNE Vojinu Guzini žalio na „totalnu i duboku“ nezainteresovanost i neaktivnost SKNE i jugoslovenske misije u Beču na međunarodnom planu. Saradnja sa MAAE i sa drugim zemljama, posebno onima u razvoju, ne bi „donela pare“ već bi korist bila u „formiranju konzistentnog i na realnosti zasnovanog programa, na ostvarenju međunarodne saradnje koja garantuje kvalitet i reputaciju“, za razliku od negativnih posledica „učmalosti, bezidejnosti i izolacije“, istakao je Ristić. Tražio je da SKNE donese program istraživanja koji bi mogao da posluži kao baza za saradnju više zemalja na nekom problemu i eventualne zajedničke projekte preko MAAE u budućnosti i sam je dao nekoliko ideja za tu vrstu saradnje.²⁰⁶ Ipak, rezultati na tom polju su bili sve manji, a SKNE ophrvana drugim problemima.

²⁰⁴ AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959. O uspostavljanju politike pomoći novooslobođenim zemljama u školovanju visokoobrazovanih stručnjaka krajem 50-ih godina videti: Драгомир Бончић, *Мисао без иасоша: међународна сарадња Београдској универзитету 1945–1960*, Београд: ИСИ, 2011, 248–302; Isti, „Školovanje studenata iz zemalja u razvoju kao deo spoljne politike Jugoslavije 1950–1961“, *Annales. Anali za istrske in mediteranske študije. Series Historia et Sociologia*, 24, 2014, 4, Koper 2014, 637–648.

²⁰⁵ AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 10. V 1962.

²⁰⁶ AJ, 177-13-38, Pismo Milorada Ristića Vojinu Guzini, 14. II 1967.

OPADANJE NUKLEARNOG PROGRAMA 60-ih GODINA I UKIDANJE SKNE 1971.

Od „velike nauke“ do „ništavnosti“ – uzroci opadanja nuklearnog programa

Uprkos višegodišnjim ulaganjima i znatnim uspesima jugoslovenske nuklearne politike krajem 50-ih i daljim naporima i očekivanjima, od početka 60-ih godina ova politika je doživljavala krizu, počela da opada, luta, smanjuje finansijska ulaganja, proizvodi nedoumice i sukobe, da polako ali sigurno i konstantno posustaje tokom decenije. Usled intenzivnog naučnog i tehnološkog razvoja nuklearnih disciplina nuklearni program je postajao sve skuplji, a sredstva za njegovo finansiranje sve ograničenija. Uložena sredstva za naučno-istraživački rad u oblasti nuklearnih nauka, nuklearne energetike, radioaktivnih izotopa i zaštite od jonizujućih zračenja po istraživaču su bila višestruko manja nego u razvijenim zemljama sveta (6.000–8.000 prema 50.000 dolara) i postajalo je sve jasnije da država kao što je Jugoslavija ne može održati korak sa svetom. Uložena sredstva su konstantno opadala iz godine u godinu i prema nekim podacima od 1961. do 1966. finansiranje nuklearnih istraživanja je opalo za 40%.²⁰⁷ Smanjivanje finansija je bilo pokazatelj i smanjenog interesa državnog i političkog vrha za nuklearna pitanja i smanjenih očekivanja od ove delatnosti. Prema rečima Milorada Ristića, direktora Instituta u Vinči 1961–1965, „uskoro su pred smelim predlozima i sve skupljim projektima, političari počeli da uzmiču, tražeći dokaze i garancije da će se postići zamišljeni cilj, što im niko nije mogao dati“. Uz to, „politički vrh je počeo da traga za izlazom“ uvidevši da se veliki tehnološki projekat materijalno, kadrovski i tehnološki ne može realizovati samostalno, bez podrške neke od velikih sila. Počelo se tragati za obimom i formom nuklearnih istraživanja koja bi bila primerena potrebama i materijalnim, tehnološkim i kadrovskim mogućnostima jugoslovenske države, društva i ekonomije.²⁰⁸

Do opadanja jugoslovenskog nuklearnog projekta tokom 60-ih godina došlo je u velikoj meri zbog njegovih objektivnih mogućnosti i unutrašnjih slabosti, nedorečenosti i problema. Uprkos višegodišnjoj izgradnji i razvoju organa i ustanova zaduženih za rad u oblasti nuklearnih nauka koncentrisanih sredinom 50-ih godina u aparatu i nadležnostima SKNE, jugoslovenski nadležni organi nisu uspeali da izgrade čvrst i organizovan sistem koji bi upravljao i radio na poslovima nuklearnih istraživanja i njihovoj primeni. Isto tako, pokušaji definisanja jasnih kratkoročnih, sred-

²⁰⁷ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 69; AJ, 177-20-80, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 15. II 1967.

²⁰⁸ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 29–30.

njoročnih i dugoročnih planova, programa i ciljeva na kojima se radilo od druge polovine 50-ih godina, nisu davali jasne, precizne i pouzdane smernice i zadatke na čijoj realizaciji bi posvećeno i nedvosmisleno radili svi segmenti uspostavljenog sistema. Odsustvo čvrstog i kompetentnog upravljanja, komplikovani odnosi, mešanje nadležnosti, nepostojanje jasnih i čvrstih ciljeva i česta kolebanja, rasprave i sukobi činili su od početka jugoslovenski nuklearni program slabim i neefikasnim, uprkos pojedinim uspesima i rezultatima. Suočeno sa brzim razvojem nuklearnih nauka i njihove primene u svetu i velikim očekivanjima države i društva, rukovodstvo nuklearnog projekta je tragalo za mogućnostima, pravcima, ciljevima razvoja. I pored velikih ulaganja, očekivanja i ciljevi političkog rukovodstva u ovoj oblasti bili su često nerealni, preambiciozni i preuveličani, ali u suštini nedefinisani i zamađljeni. Rukovođenje obimnim, složenim, visokotehnoškim i zahtevnim projektom – za jugoslovensku državu, privredu i nauku novim i verovatno preambicioznim i nedostižnim – bilo je loše i neefikasno, što je proizilazilo iz neiskustva rukovodećih organa i kreatora politike, ali i iz karaktera i potencijala same države. Dok su pojedini naučni, istraživački, tehnološki i tehnički problemi mogli biti rešeni zalaganjem naučnika i tehničara i direktnom materijalnom i kadrovskom pomoći iz inostranstva, okupljanje svih ustanova, naučnog i tehničkog osoblja i materijalnih kapaciteta, oko jasno definisanih ciljeva, planova i rokova, bilo je upravljački i politički posao koji rukovodstvo jugoslovenskog nuklearnog projekta nije uspevalo da realizuje. Ta disfunkcionalnost i neefikasnost upravljanja vodila je opadanju i propasti jugoslovenskog nuklearnog programa.²⁰⁹

²⁰⁹ Teorijsku postavku o ključnom značaju upravljanja nuklearnim projektom preuzimamo od Ž. Hajmansa koji insistira da ni velika ulaganja, naponi, kvalitet naučnog kadra, pa ni direktna međunarodna pomoć, ne mogu nadomestiti loše upravljanje projektom. Tragajući za razlozima efikasnosti, odnosno neefikasnosti poznatih vojnih nuklearnih projekata u svetu, Hajmans postavlja teoriju prema kojoj rezultati projekta zavise od dobrog upravljanja koje, pored toga što daje sredstva i jasne ciljeve, uspešno motiviše naučni i tehnički kadar poštujući njegovu autonomiju i profesionalizam. Dalje, prema njemu, uspešnost upravljanja zavisi od uređenosti i institucionalizacije države, odnosno dobro se upravlja projektima u pravnim, racionalnim i uređenim, a loše u neuređenim, neopatrmonijalnim državama sa slabim institucijama, što pokazuju brzina i uspešnost realizacije vojnih nuklearnih projekata. Hajmans svoju teoriju primenjuje pre svega na nuklearnim projektima čiji cilj je proizvodnja oružja, i u tom smislu insistira na postojanju jugoslovenskog vojnog nuklearnog programa, kojim se po njemu loše upravljalo i zato je bio neuspešan (J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 1–78, 172–202; J. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito`s Yugoslavia“, 85–104, pristupljeno 10. VI 2015). Mišljenja smo da Hajmans preuveličava značaj jugoslovenskog vojnog programa pridajući mu preteranu pažnju, ali istovremeno smatramo da je njegova teorija o uticaju kvaliteta upravljanja, kao i međunarodne saradnje, potpuno primenljiva na jugoslovenski nuklearni program uopšte, odnosno na njegovu mirnodopsku komponentu, za koju mislimo da je, prema do sada dostupnim izvorima, bila jedina stvarna, ozbiljna i programatska aktivnost u jugoslovenskim nuklearnim naporima (videti naredno poglavlje).

Posebnu prepreku u radu i pokazatelj nemogućnosti uspostavljanja uspešnog i efikasnog upravljanja jugoslovenskim nuklearnim projektom predstavljali su sukobi i nerazumevanje pojedinih republičkih i nacionalnih instituta i organizacija i njihovih predstavnika, koji su bili prisutni od samog pokretanja nuklearnih istraživanja (o čemu je već bilo reči). I pored povremenog smirivanja, ta sučeljavanja i sukobi vremenom nisu nestali, već su postajali sve oštriji i intenzivniji, a kreatori i upravljači jugoslovenske nuklearne politike nisu imali moći i sposobnosti da im stanu na kraj i obezbede brzo, efikasno i nedvosmisleno sprovođenje postavljenih zadataka i ciljeva. Umesto toga, svaki republički istraživački centar je posmatrao samo svoje uske parcijalne, republičke i nacionalne interese i bio spreman da ih brani po cenu neispunjavanja opštih zajedničkih planova i ciljeva. U Zagrebu i Ljubljani se na slivanje velikih sredstava u Vinču gledalo kao na diskriminaciju i centralizam, a brojni zahtevi, primedbe i rasprave tokom 50-ih i 60-ih godina svedoče o podeljenosti, a često i o odsustvu svesti o bilo kakvom zajedničkom državnom, jugoslovenskom poduhvatu, programu i cilju. Predstavnici pojedinih instituta su, čak, najlakše dolazili do zajedničkih stavova u suprotstavljanju pojedinim smernicama nuklearne politike SKNE, pre svega po pitanju odnosa fundamentalnih i primenjenih nuklearnih istraživanja.²¹⁰

I sami akteri i kreatori jugoslovenskog nuklearnog programa su vrlo rano počeli da suprotstavljaju stavove i mišljenja oko ciljeva razvoja nuklearnih istraživanja i čak da sumnjaju u potrebu i smisao velikih naučnih napora i finansijskih ulaganja u datim uslovima. Takvih nedoumica i sukoba je bilo od početka rada na nuklearnim istraživanjima, ali su oni postajali sve vidljiviji i dublji od početka 60-ih godina, a posebno su ih podsticali naučni napredak u zemlji, razvoj međunarodne saradnje, kontakti sa svetom i upoznavanje stanja u stranim nuklearnim naučnim centrima. Iako su i ovi stavovi i kritike ponekad zavisili od položaja pojedinca i organa, ustanove i republike iz koje je dolazio, oni su često imali zajednički imenitelj i sličan smisao i zasnivali se na stručnim, naučnim, privrednim i ekonomskim argumentima i analizama. Ponekad su se kritički pogledi i diskusije ticali užih pitanja i problema, uskostručnih i efemernih pojava i nedoumica, ali ponekad su se odnosili na strateške suštinske ciljeve, usmerenja i opredeljenja, pa čak i na smisao postojanja samog nuklearnog projekta u određenom obliku. Jedno od suštinskih pitanja koje je postavljeno još krajem 50-ih godina i predstavljalo predmet rasprave i sučeljavanja stavova i argumenata tokom 60-ih godina sve do propasti zajedničkog jugoslovenskog nuklearnog programa, bilo je da li se nuklearni

²¹⁰ AJ, 177-14-41, Zaključci i materijali sa sednice SKNE, 1. XI 1955; AJ, 177-14-42., Zaključci i materijali sa sednice SKNE, 18. I 1956, Primedbe na predloge predračuna instituta za 1956; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 29–30; I. Supek, *Tragom duha kroz divljinu*, 183–187.

program treba usmeriti ka razvoju fundamentalnih, opštih naučnih istraživanja ili isključivo ka primenjenim istraživanjima u oblasti nuklearne energije, tehnike i tehnologije i posebno razvoju nuklearne energetike. U političkom rukovodstvu je od početka preovladavao drugi stav, suprotstavljena mišljenja su sistematski potiskivana, što je na kraju dovelo do potpunog sužavanja nuklearnih istraživanja krajem 60-ih godina.

Tako je početkom 60-ih godina, jula 1960, SKNE, Vinču i jugoslovenski nuklearni program napustio Pavle Savić, njegov osnivač, najagilniji akter i „personifikacija“. Prilikom izrade celovitog perspektivnog plana rada SKNE Savić se nije složio sa usmerenjem nuklearnih nauka na primenjena istraživanja, zalažući se za razvoj fundamentalnih istraživanja i formiranje instituta kao „škole kadrova za rad na istraživanjima u nuklearnim naukama“. Smatrao je da je zamišljeni razvoj nuklearne energetike zbog objektivnih ograničenja „koliko nemoguć, toliko i nepotreban“. Pošto njegova koncepcija nije usvojena, posle dugogodišnjih sukoba i nerazumevanja kako sa političkim, tako i naučnim rukovodstvom, Savić je napustio Stručni savet SKNE kojim je rukovodio, SKNE i Naučni savet Instituta u Vinči i posvetio se naučnom i pedagoškom radu na PMF-u Beogradu.²¹¹

Posebno glasan i aktivan u protivljenju usmeravanju jugoslovenske nuklearne politike ka primenjenim naukama i energetici bio je Ivan Supek, mada su njegovi protesti i otpori postojali još od samog početka i bili usmereni više protiv „beogradskog centralizma“, neravnomerne raspodele sredstava po republičkim institutima, zapostavljanja zagrebačkog instituta i protiv stvarnih ili „umišljenih“ i „naslućivanih“ nagoveštaja nuklearnih istraživanja u vojne svrhe. Ipak, u Supekovim preispitivanjima i kritici jugoslovenskog nuklearnog programa ključno mesto je imalo ubeđenje da taj program treba usmeriti ka fundamentalnim naukama, teorijskoj fizici, istraživanju elementarnih čestica, kao i otpor pritiscima da Institut „Ruđer Bošković“ stavi u fokus rada primenu nuklearne energije (u čemu je dugo uspevao), ocena da nuklearna energetika nije potrebna Jugoslaviji i suprotstavljanje „megalomaniji“, preteranim ambicijama i „konspirativnim“ težnjama da se izgradi nuklearna bomba. Supek se od početka suprotstavljao smernicama SKNE, dolazio u sukob sa njenim članovima, pre svega Savićem, ali se duže od njega (i od samog Rankovića) zadržao u njenom sastavu: iako je rukovođenje institutom napustio još 1958, sa mesta predsednika Stručnog saveta SKNE je otišao oktobra 1962,

²¹¹ AJ, 177-16-54, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 6. VII 1960; П. Савић, *н. г.*, 308; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 30; *Казивања Павла Савића о периоду 1944–1960*, 23–24. Na sednici Stručnog saveta SKNE 12. novembra 1959. prilikom rasprave o Perspektivnom planu razvoja nuklearne energije 1960–1964. Savić je otvoreno postavio pitanje da li nam je potrebna nuklearna centrala, da li ona „iscrpljuje naše interese“ i da li „kompenzira ulog“ u prethodnim i narednim godinama (AJ, 177-24-94, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 12–13. XI 1959). Videti drugo poglavlje.

u SKNE je ostao do kraja 1963, posle čega je jedno vreme pružao otpor nuklearnim planovima režima u Savetu za kulturu i obrazovanje Savezne narodne skupštine, sve vreme koristeći razgranate međunarodne veze i poznanstva u inostranstvu. Sve vreme se bavio i mirotvoračkim i literarnim radom, u kojem se često vraćao nuklearnim temama.²¹²

Pored unutrašnjih protesta i napuštanja, još snažniji destabilizirajućí uticaj na jugoslovenski nuklearni program imali su odlasci nuklearnih naučnika ne samo iz projekta, već i iz zemlje. Takva tendencija je započela sredinom 50-ih kada je Vinču u Jugoslaviju napustio Robert Valen. Istovremeno je iz Vinče u Zagreb otišao i Stevan Dedijer, gde je uz podršku Ivana Supeka nekoliko godina radio u Institutu „Ruđer Bošković“, da bi krajem 50-ih godina intenzivirao disidentsku kritiku jugoslovenske naučne politike uopšte, a posebno nuklearne politike, i početkom naredne decenije (1961), koristeći jake međunarodne veze i poznanstva, uspeo da napusti Jugoslaviju i nastavi karijeru u Švedskoj.²¹³ I osnivač i direktor Instituta „Jožef Stefan“ Anton Peterlin je već 1958. dao ostavku na mesto predsednika Naučnog saveta Instituta, a 1959. koristeći međunarodne veze napustio Jugoslaviju i nastavio karijeru u Nemačkoj i SAD. Uskoro je i Slobodan Nakićenović, jedna od ključnih ličnosti jugoslovenskog nuklearnog programa, direktor Instituta u Vinči i višegodišnji sekretar SKNE i najbliži saradnik Aleksandra Rankovića, napustio zemlju i 1964. otišao u Beč kao jugoslovenski predstavnik u MAAE i novi direktor za sigurnost i zaštitu, gde je zamenio saradnika Instituta u Vinči Dragoslava Popovića. U Beču je ostao i posle penzionisanja 1977. Tako su do sredine 60-ih šestorica vodećih ličnosti jugoslovenskih nuklearnih instituta u prvoj deceniji

²¹² AJ, 177-17-62, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 8. XI 1963; J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 192–194; J. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito's Yugoslavia“, 96–97; I. Supek, *Tragom duha kroz divljinu*, 186–187. Iz nekih Supekovih tekstova proizlazi da je dao ostavku na mesto člana SKNE na „neprijatnoj“ sednici na kojoj se suprotstavio skrivenim planovima pojedinaca i grupa za vojnu primenu nuklearne energije. Sam Supek ne datira navedenu sednicu, a po sadržaju ona je održana 10. maja 1962. Iako u zapisniku ne piše ništa o napestom toku sednice i Supekovoj ostavci, već na sledećoj sednici 1. oktobra 1962. izmenjen je ceo sastav Stručnog saveta, Supek je pomeren sa mesta predsednika Saveta, ali ostao je član SKNE, a na mestu predsednika SKNE umesto Aleksandra Rankovića našao se Avdo Humo (AJ, 177–17–58, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 10. V 1962; AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. X 1962; Ivan Supek, „Svjedočanstvo o jugoslovenskoj A bombi (3). Šutnja“, *Hrvatsko sveučilište*, br. 5, 22. IV 1971, 16.

²¹³ Već je pomenuto da je Dedijer uspeo da napusti zemlju uz pomoć Nilsa Bora, a SKNE je na sednici 6. jula 1960. raspravljala o pismu koje joj je uputio Bor pozivajući Dedijera da dođe u Dansku i „diskutuje sa njim o izvesnim problemima saradnje“. SKNE je odlučila da se Bor upozna sa „činjeničnim stanjem, tj. da S. Dedijer ne radi u oblasti nuklearne energije, da nema nikakve veze sa Nuklearnom komisijom, da nije naučnik i da Komisija nije nadležna da odobrava ili ne odobrava njegov put, te ako Dedijer želi da ide u inostranstvo može se redovnim putem obratiti sa molbom za odlazak“. AJ, 177-16-54, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 6. VII 1960.

razvoja nuklearnog programa podneli ostavke na svoje položaje, a četvorica su napustila zemlju.²¹⁴

Posledice odlaska rukovodećih ljudi su bile ogromne i odražavale su se na kvalitet nuklearnog projekta, racionalnost upravljanja i planiranja, kompetentnost rukovođenja institutima (uglavnom je postavljano nenaučno, a pouzdano osoblje) i na podsticaj odlaska mladih talentovanih naučnika iz zemlje. Kao što je rečeno u prethodnom poglavlju, još tokom 50-ih godina Jugoslaviju su počeli da napuštaju i brojni mladi talentovani nuklearni naučnici, koji su radili u MAAE, CERN, koristili stipendije u inostranstvu preko *Atoma za mir* ili na neki drugi način. Odlazak na specijalizaciju im je omogućavao kontakt sa zapadnim kapitalističkim svetom, ali i ulazak u međunarodne naučne krugove, što su oni u velikoj meri koristili. Tokom 50-ih godina iz Beograda je u SAD otišao niz najboljih studenata profesora Dragoljuba Jovanovića, uveliko i uz njegov podsticaj (Draško Jovanović – Dragoljubov sin, Jovan Jovanović i drugi); iz Zagreba je u Švajcarsku na službu u CERN, pored ostalih, otišao Vladimir Jurko Glaser, a u SAD i potom u Francusku Aleksandar Grosman, itd; tokom 60-ih iz Instituta „Jožef Stefan“ otišao je fizičar Bogdan Povh, a potom i Črtomir Župančič, itd. Mnogi stipendisti su se vraćali u zemlju (tokom 50-ih u inostranstvu je bilo 440 stipendista i najveći deo se vratio), ali veliki broj je ostajao u inostranstvu, što je bio ozbiljan udarac za ionako slab jugoslovenski nuklearni program.²¹⁵

Početakom 60-ih godina učinjen je pokušaj da se trajan odlazak stručnjaka smanji ograničavanjem stipendija u inostranstvu, ali ta mera niti je efikasno sprovedena niti je dala željene efekte. Odlazak nuklearnih naučnika i tehničara u inostranstvo je snažno pojačavan, posebno posle intenziviranja političke i ekonomske krize, liberalizacije putovanja i inostranstvo i konačnog slabljenja nuklearnog programa sredinom decenije, kada ova pojava prerasta u masovan „odliv mozgova“. Toga su odmah bili svesni i rukovodioci jugoslovenskog nuklearnog programa i pojedinih instituta koji su već krajem 1965. u okviru rasprave o razvoju i finansiranju programa i instituta ukazivali na „tendenciju emigracije visokokvalifikovanih stručnjaka“ i tražili način da se to spreči.²¹⁶ Radilo se, međutim, o

²¹⁴ J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 189–195; J. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito’s Yugoslavia“, 93–98; Stevan Dedijer, *Špijun kojeg smo voljeli. Autobiografija*, Zagreb, VBZ, 2011, 186–192.

²¹⁵ J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 185–189; J. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito’s Yugoslavia“, 91–93; AJ, 177-15-50, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. VII 1959, Pregled međunarodne saradnje naše zemlje u oblasti nuklearne energije, 1959; AJ, 177-2-2, SKNE –DSIP, pov. 04-62/1, 4. V 1962.

²¹⁶ AJ, 177-20-75, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 30. IX 1965. Samo tokom 1965. iz Beograda je na rad u inostranstvo otišlo 199 visokokvalifikovanih kadrova, a njih 90 iz nuklearnog sektora (Istorijski arhiv Beograda (IAB), Gradski komitet (GK), fasc. 513,

nezaustavljivom procesu koji je proisticao iz brojnih uzroka, pored ostalog i iz slabljenja samog jugoslovenskog nuklearnog programa, koji je, s druge strane, u velikoj meri slabio upravo zbog odlaska stručnjaka. Posle 1965/66. godine naučnici i stručnjaci svih profila, a među njima i nuklearni istraživači, počeli su sve intenzivnije da napuštaju zemlju i od 1968. do 1973. otišlo ih je 1.384 (tokom narednih 10 godina još 3.000). Taj proces masovnog emigriranja naučnika je koincidirao sa ukidanjem SKNE 1971. godine i označio je put ambicioznog jugoslovenskog nuklearnog programa od izgradnje „velike nauke“ do propasti.²¹⁷

Posebno treba istaći da je veoma važnu ulogu u opadanju jugoslovenskog nuklearnog programa tokom 60-ih godina imao opšti istorijski, politički i društveno-ekonomski kontekst. Već tokom 50-ih godina jugoslovenska država je počela da zapada u krizu i niz protivrečnosti društveno-ekonomskog razvitka; sve više su jačale težnje za decentralizacijom koje su vremenom počele da ugrožavaju interese i opstanak cele državne i društvene zajednice; u prvi plan su izbijali uži republički i lokalni interesi koji su doveli i do jačanja nacionalizama u svim delovima zemlje i svim sferama društvenog života i do stalnog potenciranja pitanja ko koliko dobija od federacije. Strah od birokratskog centralizma, unitarizma, državnog etatizma i administrativnog upravljanja, stalno je podsticao težnje za daljom decentralizacijom.²¹⁸

Informacija o odlasku u inostranstvo radne snage iz Beograda, 20. XII 1965; AJ, 177-13-35, Zabeleška sa razgovora u kabinetu B. Stojanovića, 6. XI 1965).

²¹⁷ J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 194–197; J. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito's Yugoslavia“, 97–100; Vera Rich, „Yugoslavia: Brain Drain“, *Nature*, vol. 312, No. 29, (November 1984), 195–198; Dušan Ražem, „Radiation Processing in the Former Yugoslavia 1947–1966: From 'Big Science' to 'Nulity'“, *Minerva*, Vol. 32, No. 3 (Autumn 1994), 309–326. Ž. Hajmans podvlači da su ključan doprinos masovnom odlasku naučnika i stručnjaka u oblasti nuklearnih nauka iz Jugoslavije dale međunarodne veze koje su imali zahvaljujući programu *Atomi za mir* još od 50-ih godina i zahvaljujući kojima su mogli lakše da se opredele da napuste posao i zemlju i bez problema nađu posao u velikim nuklearnim naučnim centrima u svetu, ali i da podignu glas i kritikuju ciljeve i planove nuklearnog programa ukoliko su se odlučili da ostanu u zemlji. Hajmans u stvari na primeru Jugoslavije potvrđuje svoju teorijsku pretpostavku da međunarodna pomoć preko *Atoma za mir* i na druge načine ne pomaže određenim zemljama da ovladaju tehnologijom proizvodnje nuklearnog oružja dajući im opremu i znanja i školujući kadar, kako smatra veliki broj autora, već ih, naprotiv, u tome ometa podstičući odliv kadrova koji preko stipendija i specijalizacije ulaze u međunarodnu naučnu zajednicu, prihvataju međunarodna merila i bolje uslove rada i gube želju da rade na tajnim vojnim nuklearnim programima. Međunarodna pomoć je na taj način ubrzala propast i jugoslovenskog programa, koji bi ionako propao zbog svojih unutrašnjih slabosti i lošeg upravljanja. Hajmans i ovde insistira na vojnom nuklearnom programu i posledicama međunarodne pomoći na njega, dok mi želimo da ukažemo da su međunarodne veze imale iste posledice na jugoslovenski nuklearni program uopšte, podstičući unutrašnje kritike i „odliv mozgova“ i dodajući taj efekat na loše upravljanje i slab kvalitet projekta.

²¹⁸ Л. Димитић, *Историја српске државности. Србија у Југославији*, књига III, 362–367.

Ti procesi su kulminirali od početka 60-ih godina, od kada je politička, društvena i ekonomska kriza postajala sve intenzivnija. Procesi dezintegracije, slabljenja federacije, smanjenja njenih nadležnosti i političkog i ekonomskog osamostaljenja republika i sučeljavanja njihovih interesa, bili su praćeni otvaranjem nacionalnog pitanja i novim ustavnim preoblikovanjem zemlje. Na rukovodećim državnim i partijskim forumima je vrlo rano upozoravano na nacionalizam, separatizam, partikularizam i zanemarivanje opštih državnih interesa kao pretnje za jedinstvo i opstanak zajedničke države. Novi Ustav je donet 1963, ali su i kasnije nastavljene ustavne reforme koje su konstantno smanjivale nadležnosti federalnog centra i povećavale samostalnost republika. Privredna reforma iz 1965. koja je težila uvođenju elemenata tržišne ekonomije nije dala ekonomske rezultate ali je vodila ka daljoj decentralizaciji, slabljenju federacije i ekonomskom osamostaljivanju republika. Reforma je, između ostalog, dovela do ekonomske migracije koju je činila i migracija visokoobrazovanih stručnjaka o kojoj je bilo reči. Duboke podele u rukovodstvu zemlje između dalje decentralizacije i jačanja federacije završene su 1966. uklanjanjem Aleksandra Rankovića sa vlasti i obračunom sa Službom državne bezbednosti. To je predstavljeno kao jačanje demokratije i samoupravljanja i kao obračun sa birokratskim centralizmom, velikodržavnom hegemonijom i unitarizmom, a u stvari je predstavljalo dalje jačanje partikularizma i slabljenje i dezintegraciju federalne države, koje je nastavljeno sve intenzivnije krajem 60-ih i početkom 70-ih godina kroz ustavno prekomponovanje države.²¹⁹

U takvim političkim i društveno-ekonomskim uslovima i čestim promenama koje su vodile sve većem slabljenju saveznih institucija i vlasti bilo je teško održati krupan naučno-tehnološki projekat kakav je bio nuklearni program. Svi procesi koji su obeležili unutrašnji život jugoslovenske države tokom 60-ih godina (slabljenje centralnih organa vlasti, smanjenje finansijske moći federacije, jačanje republičkih birokratija i nacionalizama, česte promene ustava, sve dublja ekonomska kriza i neuspešna ekonomska reforma, itd.) izrazito negativno su se odražavali na skup i složen naučno-tehnološki projekat koji je tražio jaku centralnu vlast, stabilnost i ogromna ulaganja. Od 1945. do 1974. jugoslovenski Ustav je četiri puta menjan, a 60-e godine su protekle u skoro konstantnim ustavnim promenama, što je onemogućavalo stvaranje jakih državnih institucija i podsticalo neefikasnost i propast nuklearnog projekta. I vladajuća Partija, Savez komunista Jugoslavije, bila je pocepana po republičkim i nacionalnim granicama i nesposobna da učvrsti centralne državne institucije. Obračunom sa Službom državne bezbednosti i Aleksandrom Rankovićem jula 1966. uklonjeni su i ovi oslonci jake centralne unitarne države,

²¹⁹ *Истито*, 368–433.

koji su, da podsetimo, u prethodnom periodu imali ključnu ulogu u pokretanju i razvoju jugoslovenskog nuklearnog programa.²²⁰ Njihovim odlaskom sa scene i daljim razvlašćenjem federacije tokom druge polovine 60-ih godina i nuklearni program je nezadrživo slabio i u potpunosti bio redefinisano i prebačen na republički nivo i privredne organizacije, a usmeravanje projekta iz saveznog centra konačno prekinuto ukidanjem SKNE 1971. godine. Ostao je još jedino Josip Broz Tito kao dovoljno jak faktor i simbol Jugoslavije i centralne vlasti federacije koja je nestajala, da uz pomoć drugog zajedničkog, centralizovanog faktora, Jugoslovenske narodne armije, ponovo pokrene zajednički jugoslovenski nuklearni projekat, civilni i vojni, o čemu će biti reči u narednoj glavi.

„Faza posrtanja“ i „traganje za izlazom“ – izmena statusa i ukidanje SKNE 1965–1971.

Opšta kriza, decentralizacija, slabljenje federacije, privredna reforma i drugi procesi u političkom i društveno-ekonomskom životu jugoslovenske države tokom 60-ih godina podsticali su opadanje finansiranja nuklearnih istraživanja i ustanova, prenošenje nadležnosti SKNE na republičke organe i privredne organizacije i vodile ka izmeni statusa SKNE u političkom sistemu i, na kraju, ka njenom ukidanju. Višegodišnje lutanje između fundamentalnih naučnih istraživanja, od kojih političko rukovodstvo nije videlo brzu i direktnu korist, i primenjenih istraživanja i razvoja nuklearne tehnologije i energetike, za koju se nije imalo novca, znanja ni kadrova, završeno je 60-ih godina promenom načina finansiranja, prenošenjem nuklearnih istraživanja sa saveznog budžeta na republičke budžete i fondove, drastičnim smanjenjem ulaganja u SKNE i pojedine institute i ustanove i zahtevima da oni značajno izmene sadržaj svog rada, da se sami snalaze na tržištu i potraže sredstva za dalji razvoj u saradnji sa privredom. Očekivalo se da privredna i industrijska preduzeća rešenja za svoje proizvodne procese potraže od instituta, a da istovremeno, nuklearni instituti prilagode svoje programe potrebama privrede i na slabom tržištu potraže zamenu za izgubljeno budžetsko finansiranje. U tome se uglavnom nije uspelo i umesto da postanu „lokomotiva privrede“ i „zamajac razvoja“ instituti su sve više posustajali.²²¹

²²⁰ J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 178–180. Hajmans naročito ističe značaj Aleksandra Rankovića i njegove smene (naravno, imajući u vidu pre svega vojni nuklearni program), ali treba ponoviti i da je Ranković napustio SKNE još 1962. godine i prema dostupnim podacima, više se nije bavio nuklearnim pitanjima.

²²¹ *Пола века Инсџишјуџа „Винча“ (1948–1998)*, 31; *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, 16–19, 28–29, 43; *Institut Ruđer Bošković, 1950–1980*, ur. N. Cindro, i dr., Zagreb: Institut „Ruđer Bošković“, 1980, 10–11; S. Sitar, *op. cit.*, 122–123. Nuklearni instituti su 1974. potpuno prešli sa saveznog na republičke budžete.

Promene su započele već početkom 60-ih godina kada je došlo do smanjenja interesovanja državnih organa za nuklearna istraživanja i u skladu s tim do smanjenja finansijskih ulaganja. Odlukom SIV-a kojom je smanjen savezni budžet za 1962. smanjena su i sredstva za finansiranje nuklearne energije za milijardu dinara i njihov nivo je utvrđen sa 10 na 9 milijardi dinara. To je uticalo na smanjivanje i usporavanje obima i dinamiku radova predviđenih Perspektivnim planom i dovelo do rebalansa planskih brojki. Smanjene su pre svega investicije, od kojih su neke odložene (školski reaktori), a realizacija onih koje su započete je usporena (hot-laboratorija, TRIGA) i za njih su izdvojene minimalne sume. Smanjena su sredstva za nabavku opreme i instrumenata namenjena dopuni i upotpunjavanju institutskih i laboratorijskih kapaciteta, a „krajnje restriktivno“ je određen i nivo deviznih sredstava za nabavku uvozne opreme, stipendije, itd. Iznos za investicije je te godine smanjen za 23% ili oko 700.000.000 dinara, a iznos za istraživački rad za oko 600.000.000 dinara. I sredstva predviđena za istraživanje nuklearnih sirovina su smanjena za oko 600.000.000 dinara i orijentisana na prioritete i ključne zadatke (pre svega na izgledna nalazišta uranove rude). U tri nuklearna instituta su ostala nepokrivena finansijskim sredstvima SKNE 108 istraživača i 83 tehničara, i neiskorišćena oprema u vrednosti od 740 miliona dinara, tako da su preduzimane mere u pravcu oslobađanja instituta suvišnih kapaciteta koji nisu u tesnoj vezi sa programskom orijentacijom, kao i u pravcu traženja novih izvora finansiranja, pre svega kod republičkih saveta za naučni rad, privrednih preduzeća i organizacija. SKNE je rebalansom budžeta 1962. godine uspela da izdvoji iznos od 475.000.000 dinara za finansiranje važnijih zadataka i za rešavanje problema koji bi mogli nastati tokom godine.²²²

Tokom 1965, u okviru sprovođenja privredne reforme, započela je promena statusa i načina finansiranja nekih saveznih organa, između ostalog i SKNE. Ovo pitanje je razmatrano sa gledišta opravdanosti obezbeđivanja sredstava federacije, načina finansiranja i položaja saveznih organa i organizacija. Postavljalo se pitanje da li troškovi za vršenje određenih poslova od strane saveznih organa i organizacija treba da terete federaciju kroz savezni budžet ili s obzirom na nadležnost i interes federacije treba da terete sredstva drugih nadležnih organa, organizacija ili pojedinaca. U vezi s tim, postavljalo se pitanje da li položaj i način finansiranja može da se izmeni i na koji način. Sekretarijat za savezni budžet i opšte poslove je izradio belešku „O mogućnostima promene statusa nekih organa savezne uprave“ i zatražio od SKNE mišljenje o reorganizaciji. Po pitanju finansiranja delatnosti u oblasti nuklearne energije bila je formirana komisija pri SIV-u sa zadatkom da ovaj problem razmotri i predloži

²²² AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 10. V 1962.

najbolje rešenje. SKNE je na traženje komisije u maju 1965. dostavila SIV-u elaborat i materijale u vezi sa finansiranjem ove delatnosti, a krajem septembra je na svojoj sednici raspravljala o ovom problemu. Pitanje finansiranja nuklearnih delatnosti je bilo važno jer su postojali veliki kapaciteti u ljudstvu, laboratorijama i nuklearnim mašinama čiji su dugoročni zadaci zahtevali blagovremenu orijentaciju i usmeravanje, a postojale su i obaveze proistekle iz međunarodnih ugovora. Radilo se o zadacima dugoročnog karaktera i opšteg društvenog interesa za koje je bila potrebna velika koncentracija snaga. SKNE je smatrala da se finansiranje ove delatnosti mora vršiti prevashodno iz sredstava federacije i da treba formirati fond za to pri SKNE, koja bi nadzirala rad i izvršenje plana. Dodatna sredstva su mogla da budu obezbeđena i od republika, univerziteta, privrede i na druge načine. Naglašavano je da su sredstva koja su instituti do tada obezbeđivali iz privrede bila nedovoljna za pokrivanje i manjeg dela potreba (oko 6%), osim kod Zavoda za nuklearne sirovine koji je u tome bio uspešniji, i da se sa te strane nije moglo očekivati potpunije rešenje pitanja finansiranja.²²³

U međuvremenu je, prema Zakonu o saveznim organima uprave iz marta 1965, SKNE prestala da bude samostalan savezni organ i svrstana je pod istim imenom među organe i organizacije koji vrše stručne i društvene poslove od interesa za federaciju. Pomagala je, koordinirala i usmeravala rad u razvitku nuklearnih nauka, starala se o razvitku i usklađivanju korišćenja i primenjivanja nuklearne energije u proizvodne svrhe, održavala veze i saradivala sa odgovarajućim ustanovama i organizacijama drugih zemalja i sa međunarodnim organizacijama.²²⁴ U okviru tih zakonskih ovlašćenja SKNE je imala više zadataka: programiranje rada i planiranje sredstava, uvođenje primene nuklearne energije, pomoć istraživanjima, podstrek ovladavanju nuklearnom tehnologijom i razvoj nuklearnih postrojenja, nuklearnih elektrana i nuklearne industrije, stimulacija otkrivanja i eksploatacije uranskih rezervi za nuklearnu energetiku. Takođe, pomaganje istraživanja od značaja za razvoj proizvodnje nuklearne energije, podsticanje proizvodnje radioaktivnih izotopa i njihove primene, pomaganje usavršavanja sistema zaštite ljudi i dobara od štetnog dejstva radioaktivnih zračenja, učestvovanje u pripremi propisa iz oblasti zaštite, stvaranju kadrovske i materijalne baze i dokumentacije u cilju uspešnijeg izvršavanja navedenih zadataka, davanje doprinosa podizanju kvalitetnih kadrova, opštem naučnom tehničkom napretku zemlje i međunarodnoj naučnoj saradnji, upoznavanje javnosti sa rezultatima aktivnosti kroz publikacije, naučne sastanke i simpozijume. Komisija je izrađivala godišnje i

²²³ AJ, 177-1-1, SIV – SKNE, str. pov. 22/1–65, 1. X 1965; SKNE – SIV, str. pov. 5/1, 9. X 1965; AJ, 177-20-75, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 30. IX 1965.

²²⁴ „Zakon o saveznim organima uprave“, *Službeni list SFRJ*, br. 11, 17. III 1965, 337–342.

višegodišnje planove i programe, finansirala naučne i razvojne delatnosti, podsticala primenu nuklearne energije u privredi, medicini, tehnici, itd., starala se o ispunjenju programskih i finansijskih obaveza koje proizilaze iz međunarodnih sporazuma, sprovodila nadzor nad bezbednošću izgradnje i rada velikih nuklearnih postrojenja, davala odobrenje za korišćenje nuklearnog goriva. Koordinirala je rad u realizaciji krupnih objekata, učestvovala u finansiranju investicija istraživačkih i razvojnih kapaciteta u oblasti nuklearne energije, potpomagala unapređenje uslova za izvršavanje naučnih zadataka, organizovala naučne skupove i upoznavala naučnu javnost sa rezultatima naučnog rada, održavala veze i saradivala sa nacionalnim atomskim komisijama i drugim naučnim ustanovama u inostranstvu.²²⁵

Na položaj i rad SKNE uticali su Opšti zakon o organizovanju naučnih delatnosti, Zakon o Saveznom savetu za koordinaciju naučnih delatnosti i o Saveznom fondu za finansiranje naučnih delatnosti, koji su doneti aprila 1965. Saveznom savetu za koordinaciju naučnih delatnosti je povereno vršenje određenih poslova iz okvira prava i dužnosti federacije u oblasti naučnih delatnosti, među kojima su bila i neka prava i dužnosti iz delokruga SKNE. Savezni fond za finansiranje naučnih delatnosti je bio fond federacije za finansiranje određenih naučnih delatnosti od opšteg društvenog i naučnog interesa, utvrđenih programom Saveta, među koje su uvrštavane i neke delatnosti nuklearnih instituta i drugih ustanova koje su ranije finansirane preko SKNE. Sredstva Fonda su davana na konkursu zainteresovanim naučnim organizacijama, u skladu sa programom i opštim uslovima.²²⁶ Finansiranje naučno-istraživačkog rada u samoj oblasti nuklearne energije ostalo je u nadležnosti SKNE koja je 22. aprila 1965. donela Uputstvo o uslovima i načinu korišćenja sredstava za finansiranje potreba u oblasti nuklearne energije za 1966. godinu. Sredstva saveznog budžeta su se mogla koristiti samo u svrhe predviđene Programom koji je donosio SIV na predlog SKNE. Dodeljivanje sredstava je vršeno po projektima preko SKNE na način sličan onom iz ranijih godina.²²⁷

²²⁵ AJ, 177-1-1, SIV – SKNE, str. pov. 22/1–65, 1. X 1965; SKNE – SIV, str. pov. 5/1, 9. X 1965.

²²⁶ „Opšti zakon o organizovanju naučnih delatnosti“, *Službeni list SFRJ*, br. 16, 6. IV 1965, 721–723; „Zakon o Saveznom savetu za koordinaciju naučnih delatnosti i o Saveznom fondu za finansiranje naučnih delatnosti“, *Službeni list SFRJ*, br. 16, 6. IV 1965, 723–726. Početkom aprila 1965. donet je i Zakon o usklađivanju sa Ustavom propisa o ustanovama koje su osnovali savezni organi. Po njemu su instituti „Boris Kidrič“, „Ruđer Bošković“ i „Jožef Stefan“ i Zavod za nuklearne sirovine nastavili sa radom pod istim imenom i vršili su zadatke i delatnosti od posebnog društvenog interesa. Unete su izmene u njihove upravne organe i način finansiranja, u skladu sa opštim izmenama organizacije i finansiranja naučnih ustanova („Zakon o usklađivanju sa Ustavom propisa o ustanovama koje su osnovali savezni organi“, *Službeni list SFRJ*, br. 16, 17. III 1965, 726–729).

²²⁷ AJ, 177-1-1, SKNE, pov. 7, 22. IV 1965, Uputstvo o uslovima i načinu korišćenja sredstava za finansiranje potrebe u oblasti nuklearne energije za 1966.

SKNE nije bila zadovoljna promenama koje su nametane i gubljenjem statusa samostalnog saveznog organa uprave. Smatrano je da pored prenošenja pojedinih zadataka na druge organe sva važnija pitanja iz oblasti nuklearne energije treba rešavati u SKNE i preko nje, pre svega zato što nijedan drugi organ nije upoznat sa problemima iz ove oblasti i nije raspolagao potrebnim iskustvom i stručnim kadrovima. Svakodnevnom sve većim razvojem nuklearnih nauka, nuklearne energije, nuklearne tehnike i primene nuklearne energije u industriji, poljoprivredi i medicini, kako u svetu tako i u zemlji, kao i s obzirom na postojanje velikih nuklearnih postrojenja i priprema za izgradnju novih (nuklearne elektrane), transporta radioaktivnih materijala i dr., nametao se niz problema koje je trebalo blagovremeno regulisati, kako pravno donošenjem određenih propisa, tako i tehnički uz pomoć stručnih službi iz ove oblasti. Upravo zbog toga, SKNE je „predlagala i molila“ Sekretarijat za budžet i saveznu upravu da razmotri mogućnost da Komisija dobije status samostalnog saveznog organa uprave kao što je bila od svog osnivanja i time olakša njen rad i omogućiti efikasnije i jeftinije izvršenje zadataka.²²⁸

Krajem 1965. predstavnicima savezne vlasti je ukazano na negativne posledice i pogubnost tendencija za smanjenjem finansiranja nuklearnih istraživanja, prelazak na budžet republika i saradnju sa privredom, u informativnom razgovoru Vojina Guzine i Miladina Radulovića sa Živojinom Erčićem i Bogoljubom Stojanovićem u SIV-u 6. novembra 1965. o posledicama prenošenja finansiranja nuklearnih instituta na republičke organe. Smatralo se da će troškovi u nuklearnom sektoru koji su iznosili godišnje 8–11 milijardi dinara i stalno su rasli previše opteretiti republike. Taj sektor je do tada bio „privilegovan u pogledu finansiranja“ i postavljalo se pitanje da li se uopšte mogao razvijati u istim uslovima sa ostalim naučnim oblastima. Ukoliko bi se smanjio obim finansiranja „onda bi neizbežno počelo osipanje dragocenih kadrova i mi bismo izgubili rezultate petnaestogodišnjeg rada i ulaganja na njihovo izgrađivanje“, a proračuni su pokazivali da je svaki takav stručnjak u proseku koštao zajednicu 100 miliona dinara i verovatno je svaki trošio 30.000 dinara svojim odlaskom u inostranstvo. Karakteristika nuklearnog sektora je bila da nije postojala alternativa: „ili će se i dalje ulagati ili će naši kadrovi stvoreni kroz dugi niz godina otići, a po pravilu najbolji odlaze u inostranstvo“. Prema podacima Državnog sekretarijata unutrašnjih poslova već tada je oko 90 ljudi iz nuklearnog sektora radilo u inostranstvu. Deo preostalog kadra bi morao da se preorijentiše i time postavljeni programi sigurno ne bi bili ispunjeni. Zato je odmah trebalo ukazati na posledice nagle i nepromišljene decentralizacije, formulisati stavove nuklearnih instituta, očuvati kadar, smanjiti

²²⁸ AJ, 177-1-1, SIV – SKNE, str. pov. 22/1–65, 1. X 1965; SKNE – SIV, str. pov. 5/1, 9. X 1965.

odliv u inostranstvo, itd. Posebno je ukazano na to da je „pitanje nekog znatnijeg učešća privrede u finansiranju ovog sektora iluzija“. To nije bilo moguće sa rascepanim sredstvima, razlika između potreba privrede i nuklearnih instituta je bila ogromna i moglo se računati samo na manje usluge koje su beznačajne i sitne u poređenju sa onim što se moralo odvajati za nuklearne institute. „Privreda nije mogla da finansira ni one usmerene istraživačke radove, a da se ne govori o bazičnim“, zaključeno je. Jedini izlaz je bio u centralizovanom jugoslovenskom finansiranju većeg dela nuklearnih istraživanja, posebno izgradnje nuklearne elektrane, koja je trebalo da utiče na „kvalitativan skok čitave jugoslovenske industrije“.²²⁹

Na sastanku je izneta jezgrovita analiza razvoja i stanja jugoslovenskog nuklearnog projekta kao najbolji argument njegovog značaja: „Postoje momenti koji ukazuju na krizu aktivnosti na nuklearnom polju kada se radi o malim zemljama. Zemlje koje su radile na ovom sektoru u bazičnim istraživanjima često su morale da zahvate čitavo područje. Kod nas je ovaj problem još više zaoštren zbog toga što smo počeli od početka, što su nam možda i ambicije bile velike i što smo išli na dosta širokom frontu. Mi smo morali stvoriti fizičare, hemičare i druge naučnike, nabaviti opremu i stvoriti celokupnu osnovu za razvoj te oblasti nauka. Počeli smo stvarati svoju sopstvenu sirovinsku bazu i tehnologiju. Danas raspoložemo sa kadrom (oko 1.000 stručnjaka od kojih oko 300 sa najvišim stepenom – doktora nauka) i svakoga od njih uzeo bi bilo koji odgovarajući evropski institut“.²³⁰

Prilikom usvajanja saveznog budžeta za 1966. godinu među nerešenim pitanjima ostalo je i finansiranje naučno-istraživačke delatnosti u oblasti nuklearne energije. Namera SIV-a je i dalje bila da se u skladu sa sprovođenjem decentralizacije i privredne reforme tokom 1966. izmeni uloga i položaj SKNE, nađe način finansiranja u kome ne bi učestvovala samo federacija već i ostale društveno-političke zajednice i zainteresovane privredne organizacije, i da se instituti u oblasti nuklearne energije podstaknu da za svoju delatnost sredstva obezbeđuju od svih zainteresovanih, a ne samo od saveznog budžeta. SIV je delovao u tom smeru, uprkos otporima i argumentima koji su govorili o negativnim posledicama ovakve politike.²³¹

SIV je 15. juna 1966. usvojio predlog Programa i finansiranja naučno-istraživačkog rada na polju nuklearne energije. Federacija je preko SKNE finansirala onaj program koji je pretežno usmeren na nuklearnu energetiku, dok je finansiranje fundamentalnih i ostalih istraživanja koja su obavljana u nuklearnim institutima preneto na republičke fondove za

²²⁹ AJ, 177-13-35, Zabeleška sa razgovora u kabinetu B. Stojanovića 6. XI 1965.

²³⁰ Isto.

²³¹ AJ, 177-13-37, Teze za diskusiju o radu na polju nuklearne energije, 1966.

naučni rad i privredne organizacije uz participaciju Saveznog fonda za naučni rad. Smatralo se da je neophodno jače povezivanje fundamentalnih naučnih istraživanja u nuklearnim institutima sa univerzitetima, drugim naučnim ustanovama i privredom. SKNE je trebalo da u cilju obezbeđenja kontinuiteta u radu nuklearnih instituta utvrdi nove programe i finansijske proporcije i podnese ih SIV-u kako bi se prilikom izrade budžeta za narednu godinu olakšao prelazak na nov način finansiranja. U pogledu proizvodnje nuklearnih sirovina i eksploatacije njihovih nalazišta trebalo je vršiti prospekcije samo na onim mestima koja omogućavaju rentabilnost, dok se kod nuklearnih goriva trebalo orijentisati samo na eksperimente budući da se proizvodnja pokazala nerentabilnom.²³² To je bio važan momenat u razvoju i finansiranju nuklearnih istraživanja, nuklearnih instituta i potrage za nuklearnim sirovinama. Sužavanje finansiranih delatnosti, smanjenje sredstava i upućivanje nuklearnih instituta na republike, naučne ustanove i privredu bio je zahtev koji je u narednom periodu samo intenziviran.

SIV je opravdavao promene time da su, i pored evidentnih rezultata, u razvoju nuklearne energije u Jugoslaviji postojali brojni problemi. U institutima se radilo na „širokom frontu“ i na velikom broju parcijalnih nedovoljno povezanih tema, što je dolazilo u sukob sa „materijalnim mogućnostima i potrebnom racionalne orijentacije na konkretne ciljeve“; dinamičan razvoj nuklearnih nauka i tehnike u svetu dovodio je u pitanje opravdanost i aktuelnost pojedinih istraživačkih poduhvata u domaćim institutima; širenje međunarodne naučne saradnje i deklasifikacija informacija otvarali su nove mogućnosti za racionalniji rad i doveli do toga da na nekim područjima delatnosti nije bilo opravdanja za održanje „autohtonih tendencija u rešavanju naučnih i tehnoloških problema“. Takođe, za Jugoslaviju više nije bilo materijalno-ekonomskog opravdanja za realizaciju sopstvene koncepcije reaktorskog sistema pa je bila upućena na kooperaciju sa inostranim partnerima u gradnji i razvijanju već usvojenih sistema. Izmenjeni načini finansiranja naučno-istraživačkog rada u zemlji, sve veća uloga „neposrednih proizvođača“, sprovođenje privredne reforme i druge okolnosti, stavljali su u prvi plan programe rada okrenute „prema aktuelnim potrebama društva i privrede“, što je zahtevalo i podelu interesa, odgovornosti i finansiranja naučnog rada u oblasti nuklearne energije između federacije, društveno-političkih zajednica i privrede.²³³

SKNE je vrlo brzo reagovala na nov način finansiranja. Već početkom leta je obavestila zainteresovane ustanove o zaključcima SIV-a i nji-

²³² AJ, 177-1-1, SIV – SKNE, str. pov. 28/6, 20. VI 1966; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 69. SIV je marta 1966. doneo odluku o programu upotrebe sredstava predviđenih za nuklearnu energiju u saveznom budžetu za 1966. kojom je za tu svrhu obezbeđen iznos od 110 miliona dinara (AJ, 177-1-1, SIV, str. pov. 20, 7. III 1966).

²³³ AJ, 177-20-77, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 15. IV 1966.

hovim posledicama i dostavila im radne materijale; o programu i novom finansiranju nuklearnih istraživanja raspravljano je na sednicama 15. aprila 1966. i 27. juna 1966; u oktobru je organizovano i stručno savetovanje o programu delatnosti koje će finansirati SKNE. Na sednici u aprilu je ukazano da nema potvrda ni da će republike, i posebno privreda, prihvatiti, niti da će imati sredstava za preuzimanje dela finansiranja nuklearnih instituta od federacije. Smatralo se da se tako stvaraju uslovi za „osipanje“ i „propadanje onog što je stečeno i ostvareno u ovoj oblasti nauke tokom 20 godina rada“, posebno na sektoru fundamentalnih nauka, te da treba još razmisliti o unošenju takvih promena. Posle donošenja zaključaka SIV-a SKNE je na sednici od 27. juna prihvatila predloženu decentralizaciju finansiranja, ali je tražila da se izbegnu rasipanje naučnog kadra i zastoj u naučno-istraživačkom radu u institutima. U tom cilju je trebalo što pre napraviti plan finansiranja od strane republičkih i saveznih saveta i fondova u prelaznom periodu, uspostaviti veze sa institutima, univerzitetima i privrednim preduzećima, i pripremiti pomenuto savetovanje u oktobru 1966.²³⁴

Nuklearni instituti su već tokom leta 1966. izneli oštre primedbe na izmene finansiranja i položaja nuklearnih istraživanja. Institut „Boris Kidrič“ je smatrao da nuklearna energija i naučne discipline vezane za njen razvoj i primenu treba da ostanu pod kompetencijom federacije kao i poslovi od opšteg društvenog interesa. Specifičnosti u ovim istraživanjima, skupocena oprema, mere kontrole i zaštite od zračenja u njima i primena proizvoda nuklearne energije, njihov značaj za bezbednost nacije na planu radiološke zaštite, udeo u međunarodnoj kontroli zračenja, razvojni poslovi na planu nuklearne energetike – sve su to bili argumenti navedeni u prilog mišljenju da SKNE ostane na saveznom budžetu. Iz Instituta su s razlogom upozoravali da se predložena promena statusa nuklearnih instituta svakako značajno odražavala na promenu programa „započetog pre dvadeset godina“ dovodeći u pitanje „kako obim njegovog današnjeg nuklearnog dela, tako i racionalnost uložениh sredstava u orijentisanju i izgradnju kadrova i skupocenu specifičnu istraživačku opremu“. „Naučno tržište“ za ovu vrstu delatnosti se razlikuje od ostalih i vrlo teško će se bar u početku naći finansijski oslonac u privredi ili raznim fondacijama za specifična nuklearna istraživanja. Proizvodi nuklearnih istraživanja su zahtevali na putu do finalnog oblika (energija, radioizotopi, izvori zračenja, itd.) „vrlo dug proces pripremnih istraživanja i čitav lanac poslova koji angažuje visoka materijalna sredstva i zahtevaju posebne mere kontrole i zaštite“ što ih je činilo skupim, a tržište za plasman vrlo uskim i ograničenim.²³⁵

²³⁴ AJ, 177-1-1, SKNE, str. pov. 1, 19. VII 1966; AJ, 177-20-77, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 15. IV 1966; AJ, 177-20-78, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 27. VI 1966.

²³⁵ AJ, 177-1-1, Institut „Boris Kidrič Vinča“, Primedbe, 6. VII 1966.

Smatrano je da izdvajanje nuklearnih instituta iz kompetencija federacije i prenošenje u nadležnost republika, predloženo pod motivacijom da ovi instituti treba da imaju isti položaj kao ostale naučne ustanove, nisu pravilna niti dovoljno obrazložena rešenja. Upravo su instituti bili u stanju „da izvršavaju najsloženija istraživanja i poslove kontrole zračenja, da intervišu sa spremnim stručnim ekipama i kadrovima u najrazličitijim nuklearnim akcidentima u bilo kojim uslovima, da rade na razvoju i primeni nuklearne energije kao budućeg izvora energije u ovako deficitarnim energetske uslovima“, što je sve predstavljalo ozbiljne osnove za zadržavanje daljeg interesa i brige federacije za njih. Istaknuto je da su kadrovska i materijalna baza izgrađivane u nuklearnim institutima tokom dve decenije, da su bili isti kao najveće nacionalne laboratorije, da se mogu shvatiti „kao udarna snaga naučne revolucije koja je u razvijenim zemljama počela da se sprovodi već dosta davno i u kojima su dobrim delom baš nuklearne nauke bile dominantni faktor progresa“. Upozoreno je da „imajući u vidu značaj onoga što je do sada na ovom polju kod nas postignuto i izgrađeno, status ovakvih ustanova ne treba prepustiti olako igri okolnosti i sili nedovoljno definisanih parametara“. Svuda u svetu su poslovi nuklearne energije bili u rukama države i njenih organa, kako u programskom, tako i materijalnom pogledu, a često su vršeni i združeni napori više zemalja (Dubna, CERN, Evroatom, itd.). Zaključeno je da se treba sačekati i analizirati problem sa stanovišta vrednosti dotadašnjih rezultata, kadrovske i materijalne potencijala i budućih zadataka (izgradnja nuklearne elektrane, organizacija radiološke zaštite za celu zemlju, uklapanje zaštite u civilnu zaštitu i narodnu odbranu, izrada zakona i propisa, donošenje Zakona o nuklearnoj energiji, itd.). Ponavljano je da značaj radova na razvoju, korišćenju i kontroli korišćenja nuklearne energije i opasnosti od akcidenata po celu zemlju i šire, kao poslovi „od posebnog društvenog interesa“, zahtevaju da ova oblast bude u isključivoj nadležnosti federacije. Postojanje nekoliko nuklearnih instituta, kako je smatrano, ne treba da bude razlog za promenu njihovog statusa od ustanova saveznog na ustanove republičkog značaja. Sa racionalno podeljenim istraživačkim programom oni su se mogli posmatrati kao „delovi jednog jedinstvenog nacionalnog nuklearnog instituta“.²³⁶

²³⁶ AJ, 177-1-1, Institut „Boris Kidrič“ Vinča, Primedbe, 6. VII 1966. I Upravni odbor Instituta „Ruđer Bošković“ je još početkom juna 1966. dao niz primedbi na „Program i finansiranje naučno-istraživačkog rada na polju nuklearne energije“ koji je dostavila SKNE. Istican je značaj izgrađenog kadra, ali i promašene investicije i gubici u prethodnom periodu. Smatrano je da sam pristup izradi programa nije bio realan, da je rađen bez konsultacija sa institutima, da zanemaruje dalekosežne posledice zakidanja istraživačkih programa, računana na pogrešne kalkulacije za izgradnju elektrane, pogrešne cene dobijanja domaćeg urana čija produkcija je 3–4 puta skuplja, itd. (AJ, 177-1-1, „Ruđer Bošković“ – SKNE, 2. VI 1966).

SKNE je na osnovu zaključaka SIV-a iz juna 1966. pripremila budžet za 1967. („osnovne proporcije u finansiranju naučno-istraživačkog rada u sektoru nuklearne energije“) prema kojem je trebalo iz federacije dati 6 milijardi dinara za nuklearna istraživanja, a preko Saveta za naučni rad još 2,5 milijarde za fundamentalna istraživanja. Iz kontakta sa republičkim izvršnim većima zaključeno je da su spremna da preuzmu finansiranje nuklearnih instituta, što su prve podržale Slovenija i Hrvatska. U Srbiji je finansiranje po obimu bilo najteže ali i tu je prihvaćeno. Od 1967. republike su trebale prvi put da učestvuju u finansiranju nuklearnih instituta sa 20–25% njihovih budžeta. Bilo je indicija da se republike i privredna preduzeća uključe u istraživanje urana koje je bilo u fazi rudarsko-istražnih radova (Gorenja Vas u Sloveniji i Zletovska reka u Makedoniji), čime se republičko učešće u finansiranju nuklearne energije podizalo na oko 400 miliona starih dinara. U republikama je potpuno sazrelo uverenje da su nuklearni instituti „vrlo značajne nacionalne laboratorije“ u kojima je potrebno sačuvati kontinuitet rada i postepeno vršiti uticaj na koordiniranje njihovog rada sa radom Univerziteta i drugih instituta u republikama i sa potrebama privrede. U nacrtu saveznog budžeta za 1967. nije bila predviđena nikakva suma za nuklearne institute. Prvi problem je bio naći 2,5 milijarde dinara u Saveznom fondu za naučni rad. Povezivanje instituta sa privredom nije bilo dovoljno da bi znatnije poboljšalo finansijsku situaciju instituta, mada je stalno povećavano. Očekivano je da bi daljim razvojem instituti mogli da imaju i uspon finansiranja u odnosu na 1965. Instituti su istovremeno radili na izradi programa naučnoistraživačkog rada što je teklo uz znatne teškoće zbog smanjenog finansiranja i izmenjenih ciljeva. Predložene proporcije u finansiranju za 1967. usvojene su na sednici SKNE 18. novembra 1966.²³⁷

SKNE je po Zakonu o saveznim organima uprave, saveznim savetima i saveznim organizacijama od 1967. dato u nadležnost da koordinira razvoj onih nuklearnih i drugih naučnih i tehnoloških istraživanja koja se koriste u primeni nuklearne energije u energetske svrhe i primeni radioak-

²³⁷ AJ, 177-1-1, SKNE, str. pov. 11, 5. XI 1966; AJ, 177-20-79, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 18. XI 1966. Već na sledećoj sednici SKNE, 15. februara 1967, data je informacija o zaključcima Saveznog saveta za koordinaciju naučnih delatnosti, prema kojima je za fundamentalna istraživanja u nuklearnim institutima rezervisano u Saveznom fondu 2 milijarde novih dinara i da su bile preduzete sve mere za što hitnije finansiranje instituta tim sredstvima (AJ, 177-20-80, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 15. II 1966). SIV je marta 1967. na predlog SKNE doneo Odluku o Programu upotrebe sredstava predviđenih u saveznom budžetu za 1967. godinu za naučnoistraživačke delatnosti u oblasti nuklearne energije. Aprila 1967. SKNE je donela i Naredbu o bližim uslovima i načinu korišćenja sredstava za naučnoistraživačke delatnosti u oblasti nuklearne energije predviđenih saveznim budžetom za 1967. Sredstva su davana samo za radove predviđene Programom upotrebe sredstava; na osnovu podnetih i prihvaćenih ponuda sklapani su ugovori o realizaciji radova (*Službeni list SFRJ*, br. 13, 22. III 1967, 326; *Službeni list SFRJ*, br. 15, 5. IV 1967, 367).

tivnih izotopa. Na osnovu ovlašćenja iz zakona i smernica SIV-a SKNE je radila na realizaciji zadataka i projekata naučno-istraživačke delatnosti određenih Programom rada u oblasti nuklearne energije za 1967. i u okviru sredstava odobrenih saveznim budžetom (1967. odobreno je 59,06 miliona dinara, dok je 1966. bilo 101 milion dinara iz saveznog budžeta). Pojedini istraživački zadaci, projekti i programi su bili grupisani u devet kategorija istraživanja: za osnovna istraživanja je izdvojeno 12%, za razvoj, proizvodnju i primenu izotopa 2%, studije i razvoj instrumentacije 0,8%, geološko-rudarska istraživanja 18%, tehnologiju dobijanja nuklearnih sirovina i materijala 8,5%, nuklearnu tehniku i energetiku 42%, zaštitu od jonizujućih zračenja 4,5%, eksploataciju velikih nuklearnih mašina 8%, i za ostale aktivnosti i razne obaveze iz ranijih godina 4,2%. Prvi put su u praksi primenjeni zaključci SIV-a o finansiranju nuklearnih istraživanja iz više izvora i saradnji sa saveznim i republičkim savetima i fondovima za naučnu delatnost, naučnim ustanovama i privrednim preduzećima (doduše u skromnom obimu, ali više nego 1966). Rad u oblasti izotopa su u sve većoj meri preuzimali neposredni korisnici iz privrede. U oblasti geološko-rudarskih istražnih radova je došlo do najveće redukcije, ali se u ovim oblastima prvi put ostvarila i finansijska participacija SR Makedonije i SR Slovenije u radovima na njihovoj teritoriji. Investicioni radovi u institutima koji su od početka decenije beležili pad, 1967. svedeni su na nulu. Od 1967. počeo je rad SKNE, nuklearnih instituta i Udruženja za nuklearnu opremu (UNO – 11 jugoslovenskih industrijskih i projektantskih preduzeća i laboratorija sa oko 150 stručnjaka) na izradi „Srednjoročnog programa istraživačkog i razvojnog rada na nuklearnoj energetici u SFRJ“, koji je upućen Saveznoj skupštini, SIV-u, Zajednici jugoslovenske elektroprivrede – JUGEL i drugim organima.²³⁸

Nezadovoljstvo novim načinom finansiranja nuklearnih istraživanja nije jenjalo. Predstavnici nuklearnih instituta i SKNE su krajem 1967. u razgovoru sa predsednikom SIV-a Mikom Špiljkom ukazali na negativne posledice koje je izmena u finansiranju ostavila na materijalno stanje instituta i na niz objektivnih prepreka za adaptaciju instituta novim uslovima finansiranja i dugoročnoj politici u oblasti nuklearne energije koja prioritet daje primenjenim, a zapostavlja fundamentalna istraživanja. U razgovoru je, međutim, zaključeno da se instituti moraju prilagoditi novim uslovima, usmeriti na primenjena istraživanja, pre svega u oblasti energetike. Planirano je da se u budućnosti likvidira Savezni fond za finansiranje naučnih istraživanja i da tu ulogu preuzmu republički fondovi, a da se

²³⁸ AJ, 177-21-83, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 5. III 1968, Izveštaj o radu SKNE 1967; *Službeni list SFRJ*, br. 21, 1967; *Полу века Института „Винча“ (1948–1998)*, 69. O „Srednjoročnom programu istraživačkog i razvojnog rada na nuklearnoj energetici u SFRJ“, raspravljano je na plenumu SKNE 22. XI 1968. i 9. I 1969 (AJ, 177-21-84; AJ, 177-21-85).

instituti usmere na saradnju sa republičkim fondovima, univerzitetskim i drugim naučnim ustanovama i da se neposredno povežu sa privredom.²³⁹

Sami stručnjaci i naučnici, članovi SKNE i rukovodioci jugoslovenskog nuklearnog projekta imali su različite stavove o novim uslovima finansiranja, položaju i uopšte o usmerenju nuklearnih nauka, koje je sprovedeno od 1966. Dok su neki podržavali smanjivanje učešća federacije u finansiranju, prebacivanje tereta na republike i direktnu saradnju sa privredom i prihvatili forsiranje pre svega primenjenih istraživanja, naročito u oblasti nuklearne energetike, bilo je i oštrih kritičara takvih tendencija, ali i kritičara samog programa i njegovih ciljeva. Tako je Milorad Ristić, direktor Instituta u Vinči 1961–65, kao službenik MAAE u Beču februara 1967. pisao Vojinu Guzini i u post scriptumu izneo oštru kritiku jugoslovenskog nuklearnog programa: „Ono što nama u zemlji već odavno nedostaje nisu pare (to svaki 1. januar uvek ispočetka dokaže) već program. Na sadašnjem preširokom, nejasnom i nekonzistentnom programu ne može se zasnivati nikakva međunarodna saradnja. Što se tiče naših 'projekata' nuklearnih elektrana, ti znaš moje mišljenje o njima... To je inženjersko-projektantski posao koji mi u Institutu niti umemo, niti možemo (malo ljudi i opreme) niti treba da radimo (to nije nauka). Taj posao isključivo treba da radi UNO sa svojim projektantima, onoliko koliko treba. Mi nemamo uranijuma, nemamo para za investicije, a imamo mnogo uglja. Ako ma kome ustreba energija i smogne para za investicije, neka izabere ekonomski najpovoljniju elektranu, svejedno da li nuklearnu ili klasičnu. Glupo je sudbinu nuklearnog istraživanja vezivati za nuklearnu elektranu. Takođe, iscrpljujuće diskusije o izboru nuklearne elektrane kao 'optimalnog' kompromisa između potreba razvoja industrije, razvoja nauke, razvoja privrede i međunarodne politike ... treba jednom za svagda obustaviti (stideti se i plakati). Umesto toga, za nas, malu i siromašnu zemlju, najvažnije je što bolje poznavati tehničku i ekonomsku suštinu nuklearne energije na svakom stupnju njenog razvoja, a ne: *znati i moći* efektivno proizvoditi nuklearne elektrane originalnog tipa. Proizvodnja eventualno može biti stvar međunarodne industrijske kooperacije – ako do nje dođe iz objektivnih potreba. Prema tome, osnovni kriterijum za izbor naučnog programa nuklearne energije mora biti: *gde se najlakše i najefikasnije možemo uključiti u neki postojeći istraživački program*. Skoro je sasvim sporedno da li je ono na čemu ćemo raditi u skladu ili nije u skladu sa našim subjektivno definisanim 'potrebama'. Treba biti načisto da je jedino u skladu sa našim stvarnim potrebama ono što dovodi naše ljude u posed vrhunskog znanja iz oblasti nuklearne energije. Nuklearna energija sama sebi utvrđuje optimalne puteve razvoja a na te puteve najmanje utičaja

²³⁹ AJ, 177-13-35, Zabeleška sa razgovora sa predsednikom SIV-a Mikom Špiljkom, 14. XI 1967.

imaju lokalne prilike ove ili one male zemlje. To je suština. Ne zanosimo se da naše 'potrebe' mogu bitno da se razlikuju od opšteg toka razvoja nuklearne energije".²⁴⁰

Na ovo mišljenje je dobijao odgovor da njegove postavke „nemaju izgleda u našim uslovima“, a on je smatrao da je to „malodušnost“. Ristić je u novembru 1967. izneo Guzini stav da je „svet tek sada počeo ozbiljno da ulazi u nuklearnu eru. Mi smo sada izgubili dah. Naši džinovski napori do sad bili su možda preuranjeni, ali napuštanje terena baš sada – svakako bi bio neoprostiv promašaj“. On je predlagao da se radikalno napuste shvatanja koja su prevaziđena razvojem nuklearne energije u svetu, i da se isto tako napuste organizacione forme za koje je dokazano da su pogrešne. Oštro se suprotstavio pokušaju prekidanja budžetskog finansiranja nuklearnih nauka: „Još nijedna zemlja na svetu bez obzira na veličinu, razvijenost i politički sistem nije nuklearna istraživanja (niti mnoga druga savremena istraživanja) prepustila samofinansiranju. Na kojim teorijskim, istorijskim ili praktičnim osnovama mi zasnivamo odluke ove vrste u našoj zemlji?“. O opštem stanju nuklearne naučne politike Ristić je pisao: „Kobno je vezivati naše nuklearno istraživanje za kupovinu i izgradnju jugoslovenske elektrane. Još niko nikada i nigde nije ulogu nauke u razvoju jedne nacije sveo na tako trivijalan cilj. Naši naučnici i inženjeri u istraživačkim ustanovama atrofiraju u stručnom infantilizmu: nikada im još nije pružena šansa da isprobaju svoje snage na konkretnom zadatku, na sopstvenom zadatku, na sopstvenom cilju. U njima se razvila psihologija razmažene dece bogatih roditelja koji posustaju pred najmanjom teškoćom i pred najsitnijim praktičnim problemom. Ono što nama nedostaje to je konzistentan cilj, program, misao vodilja u galami mediokriteta“. Predlagao je da se obustavi „besciljno rasipanje sredstava na konfuznim i mediokritetskim programima u kojima preovlađuju motivi kompromisa na korist grupica ili pojedinaca“. Davao je konkretne predloge da se radi na reaktorima male, odnosno srednje snage, i na zajedničkom poduhvatu Jugoslavije sa još nekoliko zemalja u izgradnji nuklearne elektrane, što bi po njegovim saznanjima podržala i MAAE.²⁴¹

Državni organi nisu odustajali od zacrtane politike u oblasti nuklearne energije i još su je proširivali i intenzivnije sprovodili. SIV je preko Saveznog sekretarijata za savezni budžet i opšte poslove marta 1968. pokrenuo raspravu o izmeni položaja i zadataka niza saveznih komisija, među kojima i SKNE. U materijalu koji su izradilo Savezni savet i Komisija SIV-a za pitanja unutrašnje politike postavljalo se pitanje da li su komisije kao kolegijalne organizacije koje nisu imale upravnih ovlašćenja i dalje neophodne u upravnoj strukturi federacije. Kada je u pitanju SKNE koja

²⁴⁰ AJ, 177-13-38, Pismo Milorada Ristića – Vojinu Guzini, 14. II 1967. Delovi teksta istaknuti u originalu.

²⁴¹ AJ, 177-13-38, Pismo Milorada Ristića – Vojinu Guzini, 13. XI 1967.

je tada imala 14 članova, odnosno 32 radnika i funkciju da koordinira rad na razvitku nuklearnih i drugih naučnih i tehnoloških istraživanja koja su povezana sa korišćenjem nuklearne energije u energetske svrhe, postavljalo se pitanje opravdanosti daljeg vršenja ovih poslova na nivou federacije u tom obimu i preko posebne komisije. Pitanjem naučnih istraživanja i njihove koordinacije za ostale delatnosti bavio se Savezni savet za koordinaciju naučnih delatnosti i saglasno tome i sredstva koja su obezbeđivana u saveznom budžetu preneti su u zajednički fond za naučna istraživanja. Za ostale poslove SKNE iz nadležnosti federacije razmatrano je prenošenje na druge savezne organe (recimo, pitanja iz oblasti industrije i energetike na Savezni sekretarijat za privredu). Na potrebu izmene funkcije SKNE je ukazivao i zaključak SIV-a o prestanku osnivačkih prava federacije prema pet ustanova iz oblasti nuklearne energije. Predlagano je da se prvo definiše interes federacije u oblasti nuklearne energije, koji je u novim uslovima bio potpuno izmenjen. Na osnovu toga je trebalo rešiti položaj, ulogu i zadatke SKNE, odnosno prema mišljenju Sekretarijata preneti poslove koordinacije i programiranja naučnih istraživanja u oblasti nuklearne energije, kao i međunarodne saradnje i propisa na Savezni savet za koordinaciju naučnih delatnosti, koji je to prihvatio.²⁴²

SKNE je uputila primedbe na definisanje novog položaja i uloge i pokušavala da odbrani svoje ingerencije. Smatrala je da kao dugogodišnja uhodana organizacija u oblasti kompleksnih naučnih istraživanja, razvoja nuklearne energije u zemlji i inostranstvu, ne može biti zamenjena bilo kojim drugim organom. U svim drugim zemljama postoje nacionalne nuklearne komisije kao posebne organizacije koje „koordiniraju, usmeravaju i finansiraju oblast koja povezuje političke, naučne, tehnološke, pravne, operativne i druge aspekte u kompleks aktivnosti karakterističan u svetu po vrlo dinamičnoj evoluciji i progresu“, isticala je SKNE. Prenošnje nadležnosti na Savezni savet za koordinaciju naučnih delatnosti bilo bi „necelishodno i neadekvatno“, a cepanjem aktivnosti SKNE na više resora razbilo bi se jedinstvo i doveli u pitanje poslovi od posebnog interesa za federaciju. Ponavljani su argumenti o ulozi SKNE u povezivanju naučnih delatnosti u oblasti nuklearnih istraživanja, razvoju nuklearne energetike, međunarodnoj saradnji, pravnoj i tehničkoj regulativi, zaštiti od zračenja, itd. Na kraju je opet upozoreno na negativne posledice smanjenja ingerencija ili eventualnog ukidanja SKNE i zaključeno da je nužno da SKNE ostane jedinstvena organizacija sa do tada

²⁴² AJ, 177-13-37, Rezime materijala Položaj i zadaci saveznih komisija, SIV, br. 692, 12. III 1968; Izveštaj o razmatranju materijala, 11. IV 1968; Savezni savet za koordinaciju naučnih delatnosti, Informacija o položaju i zadacima SKNE, 26. IV 1968. Savezni savet je pored izmene statusa SKNE podržao i promenu statusa nuklearnih instituta i prenošenje prava osnivača sa federacije na republike (Isto, br. 1995, 23. V 1968).

postojećim nadležnostima i delokrugom rada koji bi bio definisan kao „stalan i dugoročan“.²⁴³

SIV je na sednici 17. aprila 1968. doneo zaključak da odloži donošenje definitivne odluke o položaju SKNE dok Savezni savet za koordinaciju naučnih delatnosti ne dovrši konsultovanje sa nuklearnim institutima u republikama u pogledu buduće organizacije nuklearnih istraživanja, programske orijentacije instituta, pitanja međunarodne saradnje i dok se ne preciziraju interesi federacije u oblasti nuklearne energije i ne ispitaju mogućnosti prenošenja pojedinih poslova SKNE na druge organe i institucije.²⁴⁴ Nadležnosti SKNE, međutim, dalje su smanjivane. Finansiranje novog programa SKNE regulisano je novim Zakonom o stalnim sredstvima federacije za finansiranje naučno-istraživačkih delatnosti 1968. po kojem je ukupna sredstva za finansiranje naučnoistraživačkih delatnosti utvrdio Savezni savet za koordinaciju naučnih delatnosti koji je na SKNE prenosio samo deo ograničenih finansijskih sredstava potreban za njen program rada. Posledica toga je bilo dalje sužavanje programa SKNE i postepeno uključivanje preko zajednice jugoslovenske elektroprivrede – JUGEL, poslovne zajednice jugoslovenske mašinogradnje i elektromašino-gradnje – JUMEL i elektroprivrednih organizacija republika za koje je bilo u planu da postanu nosioci izgradnje budućih nuklearnih elektrana u Jugoslaviji (dugoročno 12 elektrana).²⁴⁵

U poslednjem periodu svog delovanja, krajem 60-ih godina, SKNE je u svojoj nadležnosti imala tri grupe poslova: programiranje i koordinaciju naučno-istraživačkog rada u oblasti nuklearne energetike; međunarodne veze i saradnja sa nacionalnim atomskim komisijama drugih zemalja; zaštita od jonizujućih zračenja. Zakonski okviri za rad na programiranju i koordinaciji istraživačkog rada postavljeni su Zakonom o saveznim organima uprave, saveznim savetima i saveznim organizacijama iz 1967. godine u kojem je stajalo: „SKNE koordinira rad na razvitku onih nuklearnih i drugih naučnih i tehnoloških istraživanja koja su povezana sa korišćenjem nuklearne energije u energetske svrhe.“ U skladu sa tim ovlašćenjima

²⁴³ AJ, 177-13-37, Primenbe SKNE na materijal, 25. II 1968; Institut „Boris Kidrič“ – SKNE, 1. VI 1968. Naučno veće Instituta „Ruđer Bošković“ je podržalo prenošenje nadležnosti SKNE na Savezni savet za koordinaciju naučnih delatnosti i predložilo dalje prenošenje poslova na republičke organe. Stavove SKNE je protumačilo kao „slabo argumentovanu obranu starih pozicija“. Naročito je kritikovan Srednjoročni program istraživačkog i razvojnog rada na nuklearnoj energetici koji je nametao formulisanje plana mirnodopske primene nuklearne energije, jer su „rezultati 20-godišnjeg rada na nuklearnoj energiji dovedeni u pitanje“ (Institut „Ruđer Bošković“ – SKNE, 9. IX 1968).

²⁴⁴ AJ, 177-21-87, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 12. III 1970, Analiza položaja SKNE, Savezne komisije za fizičku kulturu, Savezne komisije za pregled filmova, 9. II 1970; AJ, 177-13-37, Analiza, 9. II 1970.

²⁴⁵ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 69; AJ, 177-27-113, Zapisnik sastanka Kolegijuma nosilaca projekata, 18. VI 1968.

SKNE je obavljala poslove oko organizovanja pripreme, izrade i sprovođenja istraživačkog programa koji je obuhvatao sklop naučnih, razvojnih i aplikativnih istraživanja sa ciljem osvajanja nuklearne tehnologije i praktične primene u energetske svrhe. Pored ove osnovne delatnosti, obavljala je i poslove od čijeg rešavanja je zavisilo ispunjenje osnovnog cilja (obezbeđenje koordinacije između pojedinih istraživačkih ustanova i industrije, inostranih eksperata, specijalizacije kadrova, obezbeđenje specifičnih nuklearnih materijala, nuklearnog goriva, organizovanje naučnih skupova, razmena naučnih rezultata, itd.).²⁴⁶

Poslovi međunarodnih veza su obuhvatali saradnju sa inostranim nacionalnim atomskim komisijama i međunarodnim organizacijama, posebno sa MAAE. Saradnja je obuhvatala i pružanje tehničke pomoći, organizovanje i realizaciju međunarodnih istraživačkih projekata, međunarodne naučne konferencije, ispunjavanje uslova za nabavku nuklearnog materijala, itd. Komisija se starala o izvršenju obaveza zemlje iz oblasti nuklearne energije koje su proizilazile iz međunarodnih sporazuma, konvencija ili ugovora (Konvencija o odgovornosti brodarka nuklearnih brodova iz Brisela, Konvencija o odgovornosti za nuklearne štete iz Beča, Propisi o transportu radioaktivnog materijala, itd.). SKNE je krajem 60-ih godina pristupila pripremnim radovima i konsultacijama u cilju uspostavljanja i organizovanja nacionalnog sistema kontrole i saradnje sa MAAE u realizaciji obaveza proisteklih iz Ugovora o neširenju nuklearnog oružja koji je potpisala i Jugoslavija. Ugovor je predviđao da MAAE obavlja kontrolu u cilju sprečavanja korišćenja nuklearne energije u vojne svrhe, u čemu joj je nacionalna agencija svake zemlje potpisnice morala pružiti pomoć.²⁴⁷

Nadležnosti SKNE na području zaštite od jonizujućih zračenja bile su utvrđene Zakonom o zaštiti od jonizujućih zračenja iz 1965. godine. Te nadležnosti su obuhvatala saradnju sa republičkom sanitarnom inspekcijom u davanju saglasnosti za izgradnju i puštanje u pogon nuklearnih objekata i postrojenja u skladu sa propisima u pogledu zaštite od jonizujućih zračenja i priznatim higijensko-tehničkim normativima; određivanje ustanova koje izdaju potvrde o tačnosti i ispravnosti instrumenata za detekciju i merenje radioaktivnosti; određivanje mesta i obezbeđivanje sredstava za izgradnju odgovarajućih postrojenja i uređaja za konačan smeštaj određenih radioaktivnih otpadaka; saradnja sa Saveznim sekretarijatom za zdravstvo i socijalnu politiku u staranju o sprovođenju poslova zaštite od jonizujućih zračenja; donošenje bližih propisa o načinu i uslovima smeštaja, čuvanja, obrade i uklanjanja radioaktivnih otpadaka u

²⁴⁶ AJ, 177-2-2, SKNE – SIV, pov. 01-11-2/1, 4. II 1971, Predlog novog delokruga rada SKNE.

²⁴⁷ AJ, 177-2-2, SKNE – SIV, pov. 01-11-2/1, 4. II 1971, Predlog novog delokruga rada SKNE. Videti „Zakon o ratifikaciji Ugovora o neširenju nuklearnog oružja“, *Službeni list FNRJ*, br. 10, 5. III 1970, 313–318.

saradnji sa Saveznim sekretarijatom za zdravstvo i socijalnu politiku. U duhu ovih odredaba SKNE je pratila, proučavala i pokretala inicijativu u cilju sprovođenja mera zaštite i učestvovala u stručnoj formulaciji odgovarajućih zakonskih odredaba i u mnogim stručnim pitanjima davala informacije, podatke i stručna mišljenja raznim organima (DSIP-u, JNA, Civilnoj zaštiti, SIV-u i drugim).²⁴⁸

Opadanjem uloge federacije i decentralizacijom države krajem 60-ih i početkom 70-ih godina došlo je do daljeg smanjivanja nadležnosti, slabljenja uloge SKNE i novih zahteva za ukidanjem. Navedene nadležnosti i položaj SKNE su detaljno analizirani tokom 1969. godine u raznim društveno-političkim telima u kontekstu dalje decentralizacije funkcija federacije, odnosno u sklopu diskusije o novoj organizaciji savezne uprave. Početkom 1970. godine Sekretarijat za savezni budžet i opšte poslove SIV-a ponovo je pokrenuo pitanje položaja SKNE u saveznoj upravi i kao dve godine ranije zatražio njeno ukidanje i prenošenje nadležnosti na Savezni savet za koordinaciju naučnih delatnosti i druge organe. SKNE je ponovo izrazila suprotan stav smatrajući da mora postojati jedno savezno telo za koordinaciju poslova, sprovođenje programa razvoja nuklearne energetike u SFRJ i obavljanje niza poslova iz oblasti nuklearne energije koji su spadali u isključivu nadležnost federacije. SKNE je na sednici plenuma 12. marta 1970. (poslednjoj) ponovila mišljenje da navedeni poslovi i zadaci čine povezanu celinu te da bi njihovo razdvajanje i prenošenje na druge organe nanelo štetu razvoju nuklearnih nauka i interesima same federacije.²⁴⁹

Međutim, pritisak saveznih organa je nastavljen i Komisija SIV-a za društveno-politički sistem i pitanja unutrašnje politike je na sednici 29. juna 1970. zaključila da predloži SIV-u izmene nadležnosti SKNE u oblasti nuklearne energije. Radna grupa SIV-a za vanprivredne funkcije federacije razmotrila je 14. januara 1971. pitanje postojanja i budućeg statusa

²⁴⁸ AJ, 177-2-2, SKNE – SIV, pov. 01-11-2/1, 4. II 1971, Predlog novog delokruga rada SKNE.

²⁴⁹ AJ, 177-21-87, Zapisnik i materijali sednice SKNE, 12. III 1970; Analiza položaja SKNE, Savezne komisije za fizičku kulturu, Savezne komisije za pregled filmova, 9. II 1970; AJ, 177-13-37, Analiza, 9. II 1970; Primedbe SKNE, 13. III 1970. Republički organi za koordinaciju naučnih delatnosti i Institut „Ruđer Bošković“ prihvatili su ukidanje SKNE, dok su ostali nuklearni instituti uglavnom bili protiv. SIV je 14. aprila 1970. izradio novu, delimično izmenjenu analizu položaja SKNE i drugih organa i poslao je SKNE koja je 6. maja ponovo dala negativno mišljenje, oslonjeno na svoje ranije stavove i mišljenja drugih organa koji su podržavali opstanak SKNE (AJ, 177-13-37). Treba pomenuti da su 1970. godine ukupne potrebe Instituta u Vinči finansirane samo sa 75% od strane države dok se za ostala sredstva morao snaći na drugim stranama, pre svega saradnjom sa privredom. Preko SKNE su finansirane potrebe Instituta samo u oblasti nuklearne energetike, dok su ostale nuklearne discipline, osnovna istraživanja i tehničko-tehnološke laboratorije morale da pronađu alternativne izvore finansiranja i da preorijentišu svoje naučnoistraživačke programe (*Пола века Інституту „Винча“ (1948–1998)*, 32).

SKNE, njenih funkcija unutar novih ustavnih nadležnosti federacije. Radna grupa je prihvatila novu koncepciju nadležnosti SKNE, odnosno saveznog organa za poslove na području nuklearne energije sa bitno izmenjenim, odnosno suženim funkcijama u poređenju sa onim koje je SKNE do tada obavljala.²⁵⁰

Temelj definisanja novih nadležnosti SKNE bila je saglasnost da su buduće funkcije federacije morale da budu odbrana nezavisnosti i bezbednosti zemlje, spoljna politika i međunarodni odnosi i jedinstveno tržište. U skladu s tim, delokrug rada SKNE je trebalo svesti na međunarodne veze i saradnju, zaštitu od jonizujućih zračenja i sistem kontrole upotrebe nuklearne energije. Međunarodne odnose je trebalo nastaviti na bilateralnom i multilateralnom nivou i SKNE je trebalo da brine o tehničkoj pomoći na području nuklearnog naučno-istraživačkog rada, međunarodnoj naučno-istraživačkoj saradnji u oblasti nuklearnih nauka, naučno-istraživačkim projektima, međunarodnom informisanju na tom polju, međunarodnom transferu znanja i tehnike u primeni nuklearne energije u miroljubive svrhe, sklapanju međunarodnih ugovora, obezbeđenju nuklearnog goriva i materijala, učešću u radu MAAE, Komisije za razoružanje u Ženevi i Konferencije nenuklearnih zemalja.²⁵¹

Pošto je bilo jasno da će se u Jugoslaviji narednih godina pristupiti izgradnji nuklearnih elektrana i pratećih postrojenja i da će korišćenje nuklearnih postrojenja, fisionih materijala i radioaktivnih izotopa sve više rasti, sve oštrije je postavljano i pitanje zaštite od jonizujućih zračenja. To pitanje je obuhvatalo bezbednost stanovništva i profesionalnog osoblja pri nuklearnim postrojenjima, pri manipulaciji i transportu nuklearnog goriva i fisionog materijala, deponovanju isluženog goriva, itd. Zaštita javnih interesa, materijalnih dobara, sigurnost nuklearnih postrojenja i izvora, zagađivanje voda i okoline kao i potencijalne opasnosti od šire primene nuklearne energije, bili su sve aktuelniji problemi koji su zahtevali adekvatna rešenja. Važan segment ove problematike činilo je pravno regulisanje, kako izgradnja osnovnih i opštih propisa o zaštiti od zračenja (izrada nuklearnog zakonodavstva), tako i donošenje pojedinačnih odluka o konkretnim problemima (davanje saglasnosti za lociranje, izgradnju i pogon nuklearnih postrojenja). I do tada je nosilac rada na ovoj problematici bio Savezni savet za zdravstvo i socijalnu politiku, dok je SKNE imala stručno-savetodavnu funkciju, zasnovanu na medicinskoj i tehničkoj specifičnosti problematike zaštite od jonizujućeg zračenja. Predlagano je da ta funkcija ostane u rukama SKNE koja bi davala mišljenja i prethodnu, zakonom obaveznu saglasnost nadležnim organima, učestvovala u sprovođenju

²⁵⁰ AJ, 177-2-2, SKNE – SIV, pov. 01-11-2/1, 4. II 1971, Predlog novog delokruga rada SKNE; AJ, 177-13-37, Beleška o SKNE, 19. I 1971.

²⁵¹ AJ, 177-2-2, SKNE – SIV, pov. 01-11-2/1, 4. II 1971, Predlog novog delokruga rada SKNE; AJ, 177-13-37, Beleška, 19. I 1971, Program rada SKNE 1971.

mera zaštite i stručnom uobličavanju zakonske regulative. Posebno je isticano da je navedena problematika imala dosta elemenata od značaja za narodnu odbranu i bezbednost i saradnju sa inostranstvom, kroz koju su već formulisani tipski propisi o zaštiti od zračenja i razne mere zaštite, merenja kontaminacije i reagovanja u slučaju atomskih udesa. To su bili dodatni argumenti da stručni deo poslova zakonske regulative zaštite od zračenja bude opšta funkcija od značaja za federaciju i da se obavlja jedinstveno za celu zemlju, bez obzira na konkretne nadležnosti u zaštiti zdravlja stanovništva.²⁵²

Posle potpisivanja i ratifikacije Ugovora o neširenju nuklearnog oružja Jugoslavija je primila na sebe obaveze zemlje potpisnice, a jedna od osnovnih je bilo organizovanje i sprovođenje nacionalnog sistema kontrole u cilju sprečavanja korišćenja nuklearnih potencijala za vojne svrhe i prihvatanje međunarodne kontrole MAAE u tom pogledu. Jugoslavija je imala međunarodnu obavezu da sklopi ugovor sa MAAE radi organizacije i funkcionisanja nacionalne kontrole u sklopu međunarodne kontrole, tako da su i svi poslovi u vezi sa tim morali da budu briga federacije. Organizacija i staranje o funkcionisanju jednog nacionalnog sistema kontrole je bio specifičan posao koji se morao obavljati stručno i to jednim delom u institutima u kojima su postojali reaktori i budućim nuklearnim elektranama (inventarisanje materijala, izveštavanje o kretanju proizvodnje, utrošku i transportu materijala, itd.). Smatrano je, međutim, da se o organizaciji i koordinaciji ovih poslova mora starati SKNE, uz ostale poslove vezane za izvršenje obaveza međunarodne kontrole koju je sprovodila MAAE (redovno izveštavanje, organizacija inspeksijske službe, saradnja sa inspektorima MAAE, rešavanje eventualnih spornih problema, međunarodna arbitraža kod sporova, itd.).²⁵³

Ovi poslovi u oblasti nuklearne energije su bili od značaja za federaciju, prvenstveno zato što su se ticali saradnje sa inostranstvom i međunarodnih odnosa u specifičnom domenu, pa je zato smatrano da se moraju obavljati u okviru nadležnosti federacije. Radilo se, uz to, o kompleksnim i međusobno povezanim poslovima koji su zahtevali stručnost, pa ih nije trebalo parcijalno i odvojeno obavljati u drugim organima federacije. Sve su to bili argumenti u korist postojanja „jednog posebnog stručnog organa federacije koji bi jedinstveno i racionalno obavljao ove kompleksne poslove iz domena nuklearne energije“, bilo da se on i dalje zove SKNE bilo da dobije neko drugo ime i bez obzira na formalan pravni status. Kako je, međutim, dalja briga o razviju nuklearnih nauka i nuklearne energije svakako prelazila na republičke organe, poništavana je do tada osnovna funk-

²⁵² AJ, 177-2-2, SKNE – SIV, pov. 01-11-2/1, 4. II 1971, Predlog novog delokruga rada SKNE; AJ, 177-13-37, Beleška, 19. I 1971, Program rada SKNE 1971, II 1971.

²⁵³ AJ, 177-2-2, SKNE – SIV, pov. 01-11-2/1, 4. II 1971, Predlog novog delokruga rada SKNE; AJ, 177-13-37, Beleška, 19. I 1971, Program rada SKNE 1971, II 1971.

cija SKNE da se stara o koordinaciji, programiranju i finansiranju naučno-istraživačkog rada na polju nuklearne energije, odnosno nuklearne energetike. Zato je smatrano da novi savezni organ za ove poslove po svojoj veličini i organizaciji bude „jedno manje, specijalizovano, stručno telo pri saveznoj vladi“, koje bi bilo dužno „da bude u toku i da sa šireg aspekta proučava šta se u svetu i zemlji dešava na polju razvoja i primene nuklearne energije u miroljubive svrhe i njenih vojnih implikacija, i da eventualno u tom pogledu bude kompetentan savetodavni organ vlade kada se razmatraju problemi iz tog domena“.²⁵⁴

Napori da se SKNE održi u određenom vidu kao savezni organ nisu imali uspeha. Jenjavanje ulaganja i interesa države u poslovima nuklearne energije, decentralizacija države i opadanje ingerencija saveznih organa i prelazak kompetencija na republike doveli su, uprkos predlozima za njen opstanak i reorganizaciju, do konačnog ukidanja SKNE. Zakonom o organizaciji i delokrugu saveznih organa uprave i saveznih organizacija od 28. jula 1971. SKNE je ukinuta i prestala da radi na dan 1. oktobra 1971. (uz još nekoliko saveznih saveta, zavoda i komisija). Poslove SKNE koji su po Ustavu SFRJ ostajali u nadležnosti saveznih organa preuzeo je Savezni zavod za međunarodnu naučnu, prosvetno-kulturnu i tehničku saradnju (uz poslove takođe ukinutih organa: Saveznog zavoda za međunarodnu tehničku saradnju, Savezne komisije za kulturne veze sa inostranstvom, Saveznog saveta za koordinaciju naučnih delatnosti i međunarodne poslove, Saveznog saveta za obrazovanje i kulturu). Uglavnom se radilo o međunarodnim poslovima vezanim za nuklearnu energiju, dok su ostale poslove i pre svega rukovođenje nuklearnim institutima i istraživanjima preuzeli republički organi, a trebalo je i da se sami instituti što više usmeravaju na saradnju sa privredom i univerzitetima. Danom prestanka rada SKNE razrešeni su dužnosti funkcioneri koje su imenovali Savezna skupština i SIV i članovi svih kolegijalnih tela.²⁵⁵ Tako je posle više od 15 godina SKNE i formalno prestala da postoji.

Treba, na kraju, istaći i rezultate koje je uprkos organizacionim i finansijskim problemima SKNE ostvarila tokom 15-godišnjeg postojanja i rada. Pod rukovodstvom SKNE obavljena je geološka prospekcija uranosenosnih područja Jugoslavije i utvrđena su potencijalna i konkretna nalazi-

²⁵⁴ AJ, 177-2-2, SKNE – SIV, pov. 01-11-2/1, 4. II 1971, Predlog novog delokruga rada SKNE; AJ, 177-13-37, Beleška, 19. I 1971, Program rada SKNE 1971, II 1971.

²⁵⁵ „Zakon o organizaciji i delokrugu saveznih organa uprave i saveznih organizacija“, *Službeni list SFRJ*, br. 32, 28. VII 1971, 612–619; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 33, 69–70. Staranje o razvoju nuklearne energetike i budućoj izgradnji nuklearnih elektrana, koje je zauzelo glavno mesto u razvoju nuklearnih istraživanja, preneto je na Zajednicu jugoslovenske elektroprivrede – JUGEL i republičke elektroprivrede, na Poslovnu zajednicu jugoslovenske mašingradnje i elektromašingradnje – JUMEL, Poslovnu zajednicu naučnih nuklearnih i drugih razvojnih instituta – NUKLIN i Poslovnu zajednicu projektantskih organizacija.

šta urana, njihove rezerve i ekonomska valjanost eksploatacije; organizovane su relevantne naučne laboratorije u oblasti nuklearne energije, nabavljena oprema za rad i organizovana naučna istraživanja, izgrađena tri atomska istraživačka reaktora; na laboratorijskim nivoima su osvojene sve osnovne tehnologije koje su se koristile u nuklearnoj energetici; stvorena je osnova za ostvarivanje naučnih rezultata u oblasti fundamentalnih nauka (fizike, hemije, biologije) na nivou drugih nuklearnih instituta u svetu. Institut za rudarsko-geološka istraživanja je istražio lokacije urana na preko 50% uranonosnog područja Jugoslavije, a u Institutu za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina je ovladano tehnologijama prerađivanja urana. U nuklearnim institutima su u znatnoj meri bila stečena iskustva u oblasti nuklearnih reaktora i nuklearnog gorivnog ciklusa. SKNE je istražila glavne elemente za prihvatljive lokacije za nuklearne elektrane i preko Udruženja za nuklearnu opremu obavila brojne radove o projektovanju i konstrukciji elektrana, tako da je uz saradnju sa stranim partnerima jugoslovenska naučnoistraživačka, projektantska i industrijska baza početkom 70-ih godina bila u značajnoj meri spremna da pristupi projektovanju, izgradnji i proizvodnji opreme za nuklearne elektrane. Krajem 60-ih u ustanovama pod ingerencijom SKNE bile su zaposlene 2.833 osobe, od kojih 932 naučnika sa visokom stručnom spremom i oko 300 doktora nauka među njima, koji su objavili preko 5.000 naučnih radova. Jugoslavija je u to vreme bila u svetu afirmisana kao zemlja sa visokim nivoom istraživanja u oblasti nuklearne energije i nalazila se na pragu stadijuma sposobnosti za uključivanje u nuklearnu energetiku. U projektantskim organizacijama bilo je osposobljeno oko 100 inženjera, a u razvojnim laboratorijama velikih industrijskih preduzeća uspostavljena je kadrovska i programska osnova za postupno osvajanje reaktorske tehnike do razmera proizvodnje opreme. U oblasti medicine bilo je osnovano 12 centara u klinikama i bolnicama za primenu radioaktivnih izotopa u dijagnostici i terapiji i u korišćenju jonizujućih zračenja u medicinske svrhe. Za primenu radioizotopa u poljoprivredi i veterinarstvu bila su osnovana 4 centra sa specijalizovanim i u svetu afirmisanim institutom u Zemunu za korišćenje nuklearne energije u poljoprivredi. Jonizujuća zračenja su primenjivana i u industriji, posebno u defektoskopiji i kontroli proizvodnje. Preko SKNE je bila razvijena veoma široka međunarodna saradnja, kako sa MAAE i drugim međunarodnim organizacijama, tako i bilateralna saradnja sa nizom zemalja, i to socijalističkim, kapitalističkim i sa zemljama Trećeg sveta. Svi naponi SKNE su zvanično bili usmereni isključivo na mirnodopsku primenu nuklearne energije, što je potvrđeno pristupanjem Jugoslavije Ugovoru o neširenju nuklearnog oružja 1970. godine.²⁵⁶

²⁵⁶ *Пола века Інститута „Винча“ (1948–1998)*, 67, 69.

O mestu i ulozi SKNE u razvoju jugoslovenskog nuklearnog projekta i razvoju jugoslovenske nauke uopšte može se navesti mišljenje njenog člana Dušana Kanazira. Po njemu SKNE je „imala veliki značaj za razvoj naše nauke“, posebno za školovanje mladih fizičara, hemičara, biologa i drugih u inostranstvu. Uprkos nekim kritikama da je bila birokratizovana, administrativna institucija, on je smatrao da je ubrzala razvoj nauke u Jugoslaviji, „napravila značajno delo i udarila temelje najsavremenijoj nauci i formirala prvi kadar koji je onda bio sposoban da nastavi dalji razvoj nauke u našoj zemlji“.²⁵⁷ Razvoj Instituta u Vinči tokom 60-ih godina, a to se može primeniti i na ostale nuklearne institute, samu SKNE i na razvoj jugoslovenskog nuklearnog projekta uopšte, Milorad Ristić je nazvao „fazom posrtanja“. Ipak, on razvoj Vinče i nuklearnog projekta u celini nije smatrao „istorijskim promašajem“ i zaključivao je da je „nuklearna avantura, nezavisno od motiva i želja inicijatora, izvršila izuzetno pozitivan uticaj, u kulturnom i civilizacijskom pogledu, na sve jugoslovenske narode“, a posebno je isticao značaj nuklearnog programa kao „kovačnice kadrova“ za gotovo sve prirodne nauke.²⁵⁸

²⁵⁷ М. Левтић, *Разговори са Винчанцима*, (разговор са Душаном Каназиром), 62.
²⁵⁸ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 31.

VOJNA PRIMENA NUKLEARNE ENERGIJE – RAZMATRANJA O NUKLEARNOM ORUŽJU 50-ih I 60-ih GODINA

Perspektivni program razvoja nuklearne energije u FNRJ i „potrebe narodne odbrane“ krajem 50-ih godina

Od osnivanja SKNE 1955. svi napori i uspjesi u razvoju nuklearnih nauka i energije predstavljani su kao isključivo mirnodopski projekat. To je stajalo u zvaničnim dokumentima, propisima, javnim istupanjima državnih zvaničnika i naučnika. Sam Josip Broz Tito je više puta isticao mirnodopsko usmerenje nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji i zalagao se za mirnodopsko usmerenje nuklearnih istraživanja u svetu, nuklearno razoružanje i čak uništenje svih raspoloživih nuklearnih oružja. Tako je u ekspezu u Saveznoj narodnoj skupštini 8. marta 1955, u vreme osnivanja SKNE, rekao:

„Dosljedno politici koju sprovodimo, zalažući se za aktivnu koegzistenciju i održavanje mira u svijetu, mi smatramo da bi bilo katastrofalno, za sve plodove ljudskog rada i za čovečanstvo, kad bi se ta ogromna snaga upotrebila kao sredstvo razaranja i uništenja. Mi smo ubijeđeni da je jedini pravi put koji obezbjeđuje napredak čovečanstva korišćenje nuklearne energije u mirnodopske industrijske svrhe, u svrhu podizanja standarda života ljudi i uklanjanja bijede i zaostalosti, koji su u velikoj mjeri i razlog ratnim sukobima. Razumije se da to zahtijeva prije svega da se skine veo tajne sa te opštečovečanske tekovine i da ona bude dostupna svim narodima. S druge strane, mi smatramo da bi bilo potrebno uništiti sva raspoloživa nuklearna oružja i njihove materijale iskoristiti u energetske svrhe, za blagostanje ljudi, što je tehnički vrlo lako i brzo ostvarljivo. Prema tome, mi smo za upotrebu nuklearne energije samo u mirnodopske svrhe, razumije se uz efikasnu međunarodnu kontrolu koja će spriječiti zloupotrebu te velike naučne tekovine bilo od koje strane.“²⁵⁹

Tito je slično govorio i prilikom prve posete Institutu u Vinči 18. aprila 1955. Ističući da je Jugoslavija postigla velike uspehe podižući ni iz čega materijalnu i kadrovsku bazu i ušla u novu fazu nuklearnih istraživanja, naglasio je da „nuklearna energija treba da se primenjuje u mirnodopske svrhe“, da „koristi našem narodu za podizanje životnog standarda, da služi onome čemu je namjenjena – ne za rat već za život ljudi“. Poručivao je da „danas velike zemlje rade punom parom da obezbijede sebi nadmoćnost nad drugim zemljama“, ali da se „ne radi o tome da se nadmoćnost obezbijedi pomoću atomske bombe“, već je proricao da će doći „vrijeme

²⁵⁹ Josip Broz Tito, „Ekspezi u Saveznoj narodnoj skupštini o spoljnoj politici FNRJ, 8. III 1955“ *Govori i članci*, X, 109 – 112; S. Nakićenović, *n. d.*, 9–10.

kad će se zemlje takmičiti koja će imati više fabrika na atomski pogon – i zemlje koje ne budu radile tako zaostaće i biće u kolonijalnom položaju“. Jugoslavija, s obzirom na postignute uslove i perspektivu, prema Titovoj oceni, nije morala da se boji za svoju budućnost i da će zaostati u tom pogledu. Dakle, mirnodopska usmerenost nuklearnih istraživanja je ističana u prvi plan.²⁶⁰

I kada je posle tri godine ponovo posetio Vinču i pustio u pogon prvi jugoslovenski nuklearni reaktor (eksperimentalni reaktor RB) 17. maja 1958. Tito je bio siguran u ciljeve nuklearnih istraživanja u Vinči i u Jugoslaviji: „Jedna stvar je svakome jasna – da vi radite za mirnodopske svrhe. Mi nemamo nikakvih pretenzija da stvaramo nešto što bi služilo razaranju i uništavanju ljudskih života i vi treba da pripremite tehnička i naučna sredstva, da bi naša socijalistička zemlja mogla da pruži našim narodima ljepšu i srećniju budućnost“.²⁶¹ Uoči sledeće posete Vinči i puštanja u rad istraživačkog reaktora RA 28. decembra 1959. Tito je u pismu kolektivu Instituta čestitao završetak radova na reaktoru i predstavio rad svih instituta u okviru SKNE kao rezultat „našeg nastojanja da nuklearnu energiju, taj do sada najveći pronalazak ljudskog uma, što prije stavimo isključivo u službu za postizanje blagostanja naroda u našoj zemlji“. Kolektivu Instituta je pored proizvodnje izotopa, izgradnje novih reaktora i obuke kadrova dao još jedan zadatak: „Mi smo već toliko puta dizali svoj glas protiv toga da se nuklearna energija upotrijebi kao sredstvo uništenja. Na vama leži odgovoran zadatak da svojim radom i svojim djelima date svoj doprinos opštejugoslovenskim naporima da nuklearna energija bude jedno od moćnih oruđa u borbi čovječanstva za savlađivanje zaostalosti i bijede, za srećniji i bogatiji život u trajnom miru“.²⁶² Dakle, čvrsto zalaganje za mirnodopsku primenu nuklearne energije je krajem 50-ih godina bilo konstantno obeležje javnih nastupa Josipa Broza Tita, a time i jugoslovenske državne politike.

Treba naglasiti da mirnodopsko usmerenje nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji sredinom 50-ih godina nije isključivalo razne oblike saradnje SKNE i pojedinih nuklearnih instituta sa JNA. Krajem 1955. godine formirana je ABH služba JNA iz bivše Hemijske službe i započela da funkcionise početkom 1956, uz velike materijalne, kadrovske i organizacione pro-

²⁶⁰ AJ, KPR II-1/29, Poseta Institutu za nuklearnu fiziku „Boris Kidrič“ u Vinči, 18. IV 1955; Josip Broz Tito, „Iz razgovora sa naučnim saradnicima Instituta za nuklearnu energiju „Boris Kidrič“, *Govori i članci*, X, 145–146.

²⁶¹ AJ, KPR II-1/45, Poseta Institutu za nuklearnu fiziku „Boris Kidrič“ u Vinči, 17. V 1958; Josip Broz Tito, „Riječ kolektivu Instituta „Boris Kidrič“, *Govori i članci*, XIII, 278–279.

²⁶² Josip Broz Tito, „Pismo kolektivu Instituta za nuklearne nauke „Boris Kidrič“ u Vinči, 27. XII 1959“, *Govori i članci*, XV, 373–374; AJ, 177-10-30. Pošto je borba za mir i razoružanje bila oslonac jugoslovenske spoljne politike moguće je navesti još mnogo sličnih istupa Josipa Broza i drugih jugoslovenskih zvaničnika.

bleme.²⁶³ U ovoj sferi delovanja, vojska je bila nužno usmerena na saradnju sa SKNE i njenim ustanovama. SKNE je već maja 1956. prihvatila predlog o saradnji sa JNA koji je podnela Uprava ABH službe JNA.²⁶⁴ Godinu dana kasnije, na sednici održanoj 14. maja 1957. raspravljano je o Pravilniku o istraživačkim radovima u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane i izabrana komisija koja je donela konačan tekst Pravilnika koji je potom usvojilo Predsedništvo SKNE. Predlog Pravilnika je izradila Uprava ABHO, a definitivni tekst je usvojen 27. juna 1957. i potpisali su ga državni sekretar za poslove narodne odbrane Ivan Gošnjak (član SKNE) i predsednik SKNE Aleksandar Ranković. Pravilnikom su regulisani odnosi SKNE i Državnog sekretarijata za poslove narodne odbrane po pitanju istraživačkih radova koje za potrebe narodne odbrane vrše instituti i preduzeća SKNE. Sekretarijat je predlagao zadatke, a SKNE je raspoređivala i nadzirala njihovo izvršenje. Zadaci su planirani unapred na godišnjem nivou i duže, a izvršavani su na osnovu ugovora, koji su sadržali i obaveznu klauzulu o „merama za obezbeđenje tajnosti izvršenja zadataka“. O objavljivanju rezultata je odlučivao vrhovni komandant ili državni sekretar za poslove narodne odbrane na predlog SKNE. Organi Sekretarijata za poslove narodne odbrane su imali pravo kontrole zadataka, u kojima su mogli da učestvuju i vojni stručnjaci ili vojne ustanove ukoliko je to bilo potrebno. JNA je imala pravo da u ustanove šalje svoje pripadnike na specijalizaciju ili stručno osposobljavanje za interne potrebe JNA.²⁶⁵

Iako je svakako zahtevana „potpuna tajnost“, treba reći da se u odnosima JNA i SKNE uglavnom nije radilo o zadacima povezanim sa proizvodnjom nuklearnog oružja, već uglavnom o rešavanju raznih tehničkih

²⁶³ Vojni arhiv (VA), fond Uprava za ABHO JNA, kutija 443, fascikla 10, dokument 5, O nekim najvažnijim ABH problemima u JNA, str. pov. 64, 2. XI 1957. Zbog značaja i specifičnosti problematike u ovom dokumentu je istaknuta potreba da se formira „jedan poseban /zajednički/ ABH institut JNA, ne kao zamena postojećim institutima u zemlji, već kao njihova nužna dopuna za one probleme, koji se iz bilo kojih razloga ne mogu raditi van JNA“. Nešto kasnije, krajem 1958. i tokom 1959, razmatrano je formiranje RBH instituta JNA, što takođe nije realizovano (VA, ABHO JNA, 444-1-1, Predlog za formiranje RBH instituta ABHO, str. pov. 106, 16. maj 1959; Isto, 444-1-2).

²⁶⁴ AJ, 177-2-2, Uprava ABH – SKNE, pov. br. 628, 9. V 1956; AJ, 177-14-43, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 28. V 1956; AJ, 177-22-89, Zapisnik sednice Predsedništva SKNE, 26. V 1956. Na sednici SKNE je odlučeno da se kadrovi neophodni za izgradnju reaktora oslobode vojnih vežbi, a da se vojni rok za saradnike Instituta skрати na šest meseci.

²⁶⁵ AJ, 177-14-45, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE 14. V 1957; AJ, 177-23-90, Zapisnik i materijali sa sednice Predsedništva SKNE, 3. VI 1957; VA, ABHO JNA, 443-10-3, Pravilnik o istraživačkim radovima u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane; VA, ABHO JNA, 443-10-7, Isto. Na osnovu Pravilnika organizovana je već od jeseni 1957. dvogodišnja specijalizacija oficira mornaričko-tehničke službe pri institutima „Boris Kidrič“ i „Ruđer Bošković“ (VA, Uprava ABHO, 443-10-4, Uprava ABHO, str. pov. br. 57, 7. X 1957).

i tehnoloških problema, obuci kadrova, upoznavanju sa problemima nuklearnog zračenja i načinom zaštite od njega. Međutim, već prilikom prikupljanja podataka za izradu prvog Perspektivnog plana razvoja nuklearne energije tokom 1957, kada je SKNE zatražila i od JNA da iznese konkretne predloge o problemima koji je interesuju,²⁶⁶ pokazalo se da se u nekim krugovima razmišlja i o načinima vojne primene nuklearne energije i mogućnostima proizvodnje nuklearnog oružja. U referatu koji je potpisao načelnik Uprave ABH general-major Rade Bulat „O nekim najvažnijim ABH problemima u JNA“, dostavljenom novembra 1957. načelniku Generalštaba JNA general-pukovniku Ljubi Vučkoviću, državnom sekretaru za poslove narodne odbrane Ivanu Gošnjaku i drugima, radi rasprave o problemima ove službe, između ostalog je stajalo: „Po pitanju atomskog oružja, smatramo da ga za sada samo treba proučavati, pripremati stručne kadrove i kod razvoja domaće nuklearne baze (sirovinske, reaktorske, separacije izotopa) voditi računa i o potrebama narodne odbrane, a eventualnoj proizvodnji pristupiti znatno kasnije – kada to dozvole materijalni (istraživački i proizvodni) uslovi, odnosno u slučaju ako nas razvoj stvari u svetu prinudi i na takav korak“.²⁶⁷

Radilo se, dakle, samo o razmatranjima, ispitivanju mogućnosti, prikupljanju podataka i saznanja, pripremi za budućnost. Ovo pitanje je našlo mesto u predlogu plana naučno-istraživačkih radova u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane za 1958. i perspektivnom programu naučno-istraživačkih radova u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane. O ovim dokumentima su krajem 1957. raspravljali naučni instituti, januara 1958. Vojnotehnički savet za ABH službu JNA, a potom ga odobrili načelnik Generalštaba i državni sekretar za narodnu odbranu i dostavljen je SKNE na realizaciju. U planu i programu su kao zadaci od značaja za narodnu odbranu navođeni detekcija i dozimetrija zračenja (izrada prototipa jonizacione komore prenosnog tipa za radiološko izviđanje, izrada prototipa Gajger Milerovog brojača, prototip stanice za registrovanje nuklearnih eksplozija u svetu, dozimetri, itd.), dekontaminacioni postupci i sredstva, tehnička zaštita, lična i kolektivna sredstva zaštite, medicinska sredstva zaštite (školovanje lekara za radijacionu bolest, obuka saniteta za atomski rat, itd.). Ti zadaci su obuhvatali i reaktorsku problematiku (brodski nuklearni reaktor, itd.), školska radiološka sredstva (neophodna za praktičnu obuku ljudstva u radiološkom izviđanju i dekontaminaciji i opitnu delatnost iz dekontaminacije – etaloni radioaktivnog zračenja, radioaktivna pasta i prašina na bazi kobalta 60 od 5 mikrokirija po gramu, izrada recepture školske atomske bombe na bazi napalma, magnezijuma i TNT radi imitacije atomskih eksplozija i radiološke konta-

²⁶⁶ AJ, 177-14-45, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 14. V 1957.

²⁶⁷ VA, ABHO JNA, 443-10-5, O nekim najvažnijim ABH problemima u JNA, str. pov. 64, 2. XI 1957.

minacije na taktičkim vežbama u jedinicama JNA, itd.). Pažnja je posvećena i atomskom oružju i nuklearnim reaktorima. U planu za 1958. stajalo je da su reaktori za proizvodnju nuklearnih eksploziva (plutonium i uran-233), „svakako stvar dalje perspektive, ali koji se već sada moraju na izvestan način proučavati“. Zato su kao najvažniji zadaci za 1958. godinu institutima „Boris Kidrič“ i „Ruđer Bošković“ postavljeni izrada prethodne studije o brodom nuklearnom reaktoru kao i prethodne studije za nuklearni reaktor za proizvodnju eksploziva (plutonium i uran-233) sa neophodnim materijalno-tehničkim, kadrovskim i finansijskim efektima. U napomeni je ponovljeno da „podizanje ovog reaktora sigurno spada u dalju perspektivu, ali kako bi njegova gradnja zahtevala da se mnogo ranije povede računa o razvoju domaće nuklearne baze, to ovu studiju treba takođe izraditi tokom 1958. godine“ i dodato je „ovo tim pre što ona može imati bitnog uticaja na odluku da li da se takvi reaktori uopšte grade ili ne“.²⁶⁸

Detaljnije smernice za ispitivanje mogućnosti vojne primene nuklearne energije u FNRJ date su u odeljku Perspektivnog programa o atomskom oružju. Rad na tom području će biti „u velikoj meri uslovljen našim mogućnostima u pogledu sirovinske baze, tehničko-naučnog potencijala i kadrova“. Navedeno je da „prema oficijelnim izveštajima, nalazišta urana ima u našoj zemlji“, da je teška voda kupovana u inostranstvu i da je Institut „Jožef Stefan“ imao instalaciju za dobijanje teške vode u malim količinama. Konstatovano je da zemlja uopšte nema fisionog materijala, da je pokrenuto pitanje separacije urana-235, u Institutu „Boris Kidrič“ su vršena preliminarne izučavanja, a u Institutu „Jožef Stefan“ su i dalje činjeni eksperimentalni pokušaji separacije. Pošto se radilo o velikim i skupim instalacijama, vezanim za vrlo razvijenu industriju i mašinsku proizvodnju, smatrano je da bi to „predstavljalo veliko opterećenje za ekonomiku zemlje“ i da „zato program razvoja atomske energije nije pošao tim putem“. Reaktor koji je kupljen u SSSR-u imao je kao gorivo 2% obogaćeni uran te „zato za budućnost od oko 10 godina po prilici, ne možemo računati na produkciju urana-235“ kao nuklearnog goriva. Smatrano je da

²⁶⁸ VA, ABHO JNA, 443-10-6, Plan naučno-istraživačkih radova u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane za 1958. godinu i Perspektivni program naučno-istraživačkih radova u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane, str. pov. 72, 11. I 1958; AJ, 177-1-1, Isto, SKNE – Instituti „Boris Kidrič“, „Jožef Stefan“, „Ruđer Bošković“, str. pov. 1/1, 21. I 1958. Bilo je predviđeno da komande vidova i uprave rodova i službi i svi ostali zainteresovani organi Državnog sekretarijata za poslove narodne odbrane dostavljaju svoje zahteve po pitanju nuklearnih istraživanja Upravi ABH do 30. juna za narednu godinu poštujući odredbe Pravilnika o istraživačkim radovima u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane. Na osnovu njih Uprava je trebalo da sačini jedinstvene planove nuklearnih istraživanja, dostavi ih na odobrenje načelniku Generalštaba i državnom sekretaru za poslove narodne odbrane, a potom, na osnovu ugovora, na izvršenje nuklearnim institutima (VA, ABHO JNA, 443-10-8, str. pov. 74, 5. XII 1957).

je plutonijum-239 „u znatno boljim izgledima kod nas“ i da će prvi reaktor davati izvesnu količinu, „stotinak grama plutonijuma godišnje“, kao uzgredni produkt. Zato je trebalo vršiti materijalne i kadrovske pripreme i radom na reaktoru steći polazna iskustva u proizvodnji plutonijuma. Radom na reaktoru će se stvoriti mogućnost posedovanja radioaktivnog materijala u nedovoljnim količinama za borbene svrhe, ali dovoljno za njegovo izučavanje i izvesne opite. Prva iskustva bi pomogla da se odaberu sledeći nuklearni reaktori, posebno „ako bismo bili orijentisani na proizvodnju fisionog materijala“ i ukoliko bi se razmatrala proizvodnja urana-233 iz torijuma. Posebno je pokrenuto pitanje stručnjaka i zaključeno da „za konstrukciju nuklearnog oružja nemamo nikakav kadar“; instituti su imali ograničen broj stručnjaka iz nuklearne fizike i nuklearnog inženjers-tva „koji bi tek trebalo da uđu u pitanja konstruisanja nuklearnog oružja i koji bi mogli da započnu pripreme preliminarnih analiza i nacрта elaborata, ako bi se odvojili od trenutnih poslova“; u JNA je bilo balističara i specijalista za naoružanje, koje je trebalo dovesti u kontakt sa nuklearnim pitanjima; osnovni kadar za radiohemiju je tek pripreman, a pitanja hemije plutonijuma i njegove separacije su ušla u program rada nuklearnih instituta.²⁶⁹

U svakom slučaju zaključak je bio da „prema stanju stvari kod nas, sada i u najbližoj budućnosti, nije moguće prići pitanju izrade nuklearnog oružja“. S druge strane, naglašavano je da ako se želi ostvariti proizvodnja nuklearnog oružja, makar i u daljoj budućnosti, odmah je kao neposredne zadatke trebalo postaviti opšti razvitak nuklearnih nauka i tehničkih disciplina koje su u vezi sa nuklearnom energijom uopšte i osposobljavanje industrije da može da prihvati proizvodnju specijalnih materijala, instrumenata i aparatura potrebnih za razvoj nuklearne energije. Takva opšta orijentacija je već postojala u zemlji sa stanovišta razvoja atomske energije za mirnodopske svrhe, ali kada se imao u vidu razvoj ofanzivnog oružja bilo je nužno više staviti akcenat na neke oblasti, kao što je proizvodnja fisionog materijala. U toku razvoja uslova za proizvodnju nuklearnog i termonuklearnog eksploziva, kako je smatrano, treba uzeti i zadatke teorijskog karaktera: izučavanje pitanja konstrukcije i izrade taktičkog nuklearnog oružja, na bazi fisije i na bazi fuzije, na kojima bi kolektivi stručnjaka iz različitih oblasti nauke i tehnike davali rešenja, studije i predloge konstrukcije oružja; ispitivanje učinaka nuklearne i termonuklearne eksplozije na živu silu i materijal; ispitivanje pritisaka koje stvara nuklearna eksplozija. Ovi zadaci su ušli u perspektivni program, predviđen je način izvršavanja i iskorišćavanja dobijenih rezultata. U okviru programa razmatrana je i mogućnost realizacije radiološkog oru-

²⁶⁹ VA, ABHO JNA, 443-10-6, Perspektivni program naučno-istraživačkih radova u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane, str. pov. 72, 11. I 1958.

žja. Pošto je predviđano da će reaktor u Vinči proraditi za 1,5–2 godine, smatrano je da se već godinu dana kasnije može imati izvestan radioaktivan materijal. Pre svega je trebalo izvršiti analizu upotrebljivosti radioaktivnog materijala i eventualnu mogućnost proizvodnje, pa su se kao zadaci postavljali izrada elaborata o mogućnostima proizvodnje fisionih produkata iz reaktora za borbeni radioaktivni materijal (BRM); ispitivanje načina i sredstava primene BRM, određivanje metoda punjenja i upotrebe; ispitivanje metoda izdvajanja fisionih produkata i plutonijuma iz iskorišćenog goriva u reaktoru. Uz ove zadatke je stajalo da „atomska oružja svih vrsta silno podižu moć armije“ i „na njihovu proizvodnju misliće svaka armija dogod ne budu zabranjena“. Neke vrste oružja u Jugoslaviji, kako je smatrano, mogu se realizovati tek u dalekoj budućnosti, a neke u sasvim bliskoj perspektivi (BRM). U svakom slučaju trebalo je u saradnji sa stručnjacima iz nuklearnih instituta razmotriti mogućnosti proizvodnje svih vrsta i tipova oružja (nuklearnog i termonuklearnog oružja i borbenih radioaktivnih materija, avio-bombe, artiljerijska zrna, mine za minobacač, nuklearne glave za dirigovane projekte svih vrsta, BRM za posipanje iz aviona, mešanje fisionih produkata i bojnih otrova, itd.).²⁷⁰

U Perspektivnom programu je naglašavano da je Armija zainteresovana i za studiju i razvoj nuklearnih reaktora, bez obzira za koju svrhu, kako za proizvodnju nuklearnog eksploziva urana-233 ili plutonijuma tako i za proizvodnju snage, tj. za propulziju (pre svega brodova, ali i za pokretnu električnu centralu). Rad na istraživačkim reaktorima je, osim proizvodnje eksploziva i snage, posmatran i kao osnov za samu konstrukciju oružja i obuku kadrova za nuklearnu energiju uopšte. Iako je bilo jasno da se ni u daljoj perspektivi ne može misliti na izgradnju reaktora za pogon aviona, tenkova, itd., smatralo se da se i u tom pogledu mora pratiti stanje u inostranstvu. Glavni dugoročni zadaci (do 10 godina) u oblasti reaktorske tehnike sa stanovišta JNA bili su studija i proračun reaktora za proizvodnju plutonijuma ili urana-233; studija nuklearnog reaktora za pogon broda; studija o reaktoru za pokretnu električnu centralu; i ispitivanje postupaka za separaciju plutonijuma iz iskorišćenog goriva.²⁷¹

²⁷⁰ VA, ABHO JNA, 443-10-6, Perspektivni program naučno-istraživačkih radova u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane, str. pov. 72, 11. I 1958.

²⁷¹ Isto. Osim za proizvodnju nuklearnog oružja i razne vrste reaktora, nuklearna energija je bila korisna za JNA i za defektoskopiju metalnih predmeta (u industriji oružja, tenkova, itd.); primenu raznih izotopa u dijagnostici i terapiji u vojnom sanitetu i veterini, sintezi markiranih bojnih otrova, kontroli tehnoloških procesa u proizvodnji eksploziva, konzerviranje namirnica, itd.; proizvodnju baterija za direktno pretvaranje nuklearne energije u električnu; proizvodnju školskih sredstava na bazi radioaktivnih materija za obuku; proizvodnju aparata za detekciju i dozimetriju; radiološku kontrolu ljudske i stočne hrane; zaštitu okoline od radiološke kontaminacije i pomoć sanitetu na tom polju; stalnu kontrolu kontaminacije atmosfere na teritoriji FNRJ; itd.

Poseban zadatak u okviru eventualne buduće proizvodnje nuklearnog oružja bio je osposobljavanje visokokvalifikovanog kadra u raznim specijalnostima. Smatrano je da u „današnjoj situaciji kada smo još daleko od ostvarenja nuklearnog oružja, treba obezbediti osnovni kadar, koji će biti u toku nuklearnih i drugih nauka u svetu i koji će u datom momentu biti jezgro oko koga će se okupiti potrebni stručnjaci za rešenje konkretnog problema oružja“. Predviđano je da ti stručnjaci rade na „aktuelnoj problematici u nuklearnim institutima, prateći razvoj i dostignuća nuklearnog oružja u svetu, rešavajući ujedno sve konkretne probleme koji se postavljaju u vezi priprema za proizvodnju nuklearnog eksploziva“, a istovremeno saradujući sa civilnim stručnjacima na određenim poslovima za civilne potrebe. Orijentaciono za pet godina Armija je iskazivala potrebu za 4 hemičara-tehnologa i 2 metalurga koji bi se bavili hemijom i metalurgijom plutonijuma i urana za nuklearne eksplozive; 4 nuklearna fizičara koji bi pratili razvoj nuklearnog oružja u svetu i radili u oblasti neutronske fizike, na određivanju osnovnih nuklearnih konstanti potrebnih za proračun i konstrukciju bombe; 2 fizičara-inženjera koji bi studirali nuklearne lančane reakcije, u okviru reaktorske problematike; 2 fizičara za studiju termonuklearnih reakcija; 2 matematičara i teorijska fizičara za teorijsku studiju lančanih reakcija, proračun kritičnih masa bombe, teorijsku studiju termonuklearnih reakcija i oružja, itd; i 5 inženjera za studiju i konstrukciju reaktora za pogon. Zaključeno je da „s obzirom da sav navedeni kadar nije moguće regrutovati među postojećim stručnjacima, to bi svakako bilo potrebno pristupiti njegovom stvaranju putem stipendiranja studenata na univerzitetima“.²⁷²

JNA je „živo zainteresovana“ za proizvodnju fisionog materijala (nuklearnog eksploziva) koji je potreban za nuklearno oružje, ali su „čisto vojni zadaci sada u ovome trenutku neostvarljivi, a često i nejasni“, zaključeno je na kraju. Do vojne primene, međutim, trebalo je rešiti niz drugih naučnih i tehničkih problema po pitanju dobijanja fisionog materijala, koji su bili od opšteg interesa i u kojima je Armija mogla delimično da učestvuje i da ih delimično finansira. Zato je isticano da bi u osnovnim investicijama za početak istraživačkih radova na nuklearnom eksplozivu, neutronske fizici, reaktoru i bombi na bazi fisije koje su bile od opšteg interesa, Armija samo delimično učestvovala, a dalja istraživanja od posebnog interesa bi sama finansirala. Data je okvirna i neprecizna procena potrebnih sredstava: godišnji troškovi iz oblasti nuklearne fizike bez cene reaktora iznosili bi oko 10.000 dolara i 50 miliona dinara; iz oblasti hemije, za laboratorije za studiju plutonijuma, fisionih produkata itd. trebalo je 500.000 dolara za inostranu opremu i 500 miliona dinara za domaću

²⁷² Isto. Za sve aktivnosti na primeni nuklearne energije za narodnu odbranu bili su potrebni brojni i raznovrsni kadrovi (fizičari, hemičari, tehnolozi, inženjeri, lekari, itd.) i to za prvih pet godina preko 230, a za narednih pet još 120 stručnjaka.

opremu i građevinske radove, od čega bi Armija obezbeđivala 10–20% ili 5.000 dolara i 10 miliona dinara godišnje; troškovi na radovima iz reaktor-ske tehnike bili bi 5.000 dolara i oko 10 miliona dinara.²⁷³

U vojnom Perspektivnom programu je naglašavano da rad za račun narodne odbrane na primeni nuklearne energije i zaštiti od atomskog oružja mora da bude objedinjen i usklađen za čitavu državnu teritoriju, pa je predlagano i formiranje posebnog sektora pri SKNE. Vojni zadaci su bili toliko važni sa stanovišta odbrane zemlje da su zasluživali punu pažnju naučnoistraživačkih ustanova, u skladu sa njihovim trenutnim i perspektivnim mogućnostima. Nijedan vid praktične primene nuklearne energije nije smeo da zatekne nespremnu zemlju, a posebno ne Armiju. Prioritet je trebalo dati zadacima iz protivatomske zaštite i primene nuklearne energije (sem oružja), pa i tu je bilo potrebno odrediti još bliže prioritete. Tako je sve zadatke na detektorima i dozimetrima zračenja i lične zaštite trebalo završiti do kraja 1960. godine, a zadatke kolektivne zaštite do kraja 1962; do kraja 1962. rešiti i neka pitanja iz oblasti medicinske zaštite i preventive; studiju nuklearnog reaktora za propulziju do 1960, a izgradnju do 1967. Trebalo je obratiti pažnju i na konstrukciju brodova otpornih na nuklearne eksplozije, sintezu radioaktivnih jedinjenja, pitanje tehničkih i medicinskih sredstava zaštite, izgradnju podzemnih skloništa i hangara, ispitivanje ratnih dozvoljenih doza, praktičnu primenu radioaktivnih izotopa, itd. Zaključeno je da se „jedino zadaci iz oblasti atomskog oružja ne bi forsirano rešavali od početka realizacije perspektivnog plana“, ali neki elementi bi se ionako radili u okviru ostalih zadataka (pitanja goriva za reaktore ili rada na produktima fisije, itd.).²⁷⁴

Predstavnici JNA su, dakle, u svom perspektivnom programu koji je formulisan 1957/58. našli mesto i za proizvodnju nuklearnog oružja, kao pitanje budućnosti, o kojem se ipak treba razmišljati u okviru ostalih aktivnosti na polju nuklearne energije za potrebe narodne odbrane i na polju mirnodopskih nuklearnih istraživanja u celini. Pošto su vojne potrebe u oblasti nuklearnih istraživanja formulisane na zahtev same SKNE, takav stav je ušao u prvi Perspektivni program razvoja nuklearne energije koji je definisan u to vreme. To pitanje je detaljno razrađeno u „Opštim smernicama za izradu perspektivnog plana razvoja nuklearnih reaktora“, koje su bile ključni deo budućeg Perspektivnog programa razvoja nuklearne energije. Smernice je izradila komisija u sastavu Toma Bosanac, Milan Osredkar i Milorad Ristić, od 28. oktobra 1957. do 1. februara 1958, sa ciljem da

²⁷³ Isto. Date su i orijentacione procene ukupnih ulaganja za nuklearna istraživanja za potrebe narodne odbrane po kojima je za prvi period bilo potrebno 900 miliona dinara za investicije i opremu i 608.000 dolara za opremu laboratorija i specijalizaciju kadrova, a u narednih pet godina, još 350 miliona dinara za investicije i opremu, i 100.000 dolara za laboratorije i specijalizaciju.

²⁷⁴ Isto.

razvoj nuklearnih reaktora poveže sa potrebama i mogućnostima Jugoslavije i da obezbedi skladnu i svrsishodnu razradu perspektivnih planova pojedinih sektora SKNE. Autori su na početku govorili o značaju nuklearne energije i njenom delovanju u vidu toplote (za energiju) i zračenja (izotopi), ali su naglasili da „brzi razvitak nuklearne nauke i tehnike treba neposredno pripisati ogromnim mogućnostima koje nuklearna energija ima u vojnoj primeni“. Prema njihovim podacima u SAD je do sredine 1957. utrošeno ukupno oko 18 milijardi dolara za razvoj nuklearne tehnike i to gotovo sve na vojnu primenu, a samo neznatan deo za mirnodopsku primenu. Za izradu nuklearnog oružja potrebno je „čisto“ nuklearno gorivo (plutonijum, uran-235 ili uran-233), a proizvodnja „čistih“ nuklearnih goriva je „skopčana sa ogromnim investicijama i utroškom električne energije, kao i uopšte sa visokim proizvodnim troškovima“. „Čisto“ gorivo je proizvedeno samo u najvećim zemljama sveta (SAD, SSSR, Velika Britanija), dok se prirodni uran, koji se mogao koristiti za mirnodopsku primenu, proizvodio u više zemalja. U svetu nije bilo slobodne trgovine nuklearnim gorivom, a ograničene količine obogaćenog (ne i čistog) goriva mogle su se nabaviti jedino putem bilateralnih sporazuma sa zemljama proizvođačima, koji su bili „uslovljeni političkim momentima“. Cena jednog kilograma urana-235 (potrebnog za reaktore i oružje) bila je 25.000 dolara, a jednog kilograma prirodnog urana (u kojem se izotop uran-235 nalazio u minimalnim količinama) 40 dolara. Postojala je i mogućnost nabavke manjih količina obogaćenog goriva preko MAAE. Zaključeno je da je „poznato da danas u svetu samo neke velike sile rade na proizvodnji nuklearnog oružja (SAD, SSSR, Velika Britanija i Francuska)“ i da „nema pouzdanih podataka da male zemlje samostalno rade na proizvodnji nuklearnog oružja“.²⁷⁵

U Smernicama su prvo izneta opšta razmatranja o usmerenim (na liniji perspektivnog plana zajednice ili specifičnih državnih zadataka) i neusmerenim (slede opšti razvitak svetske naučne misli), fundamentalnim i primenjenim naučnim istraživanjima i iznosu ulaganja u naučna istraživanja. U svetu se ulaže u nauku 0,2–1% nacionalnog dohotka, a u Jugoslaviji 0,52%. Prema grubim procenama, zbog nepouzdanih podataka, u

²⁷⁵ AJ, 177-14-47, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE 28. VI 1958, Izveštaj stručne komisije za izradu „Opštih smernica perspektivnog plana razvoja nuklearnih reaktora“, februar 1958. Komisija za izradu smernica je osnovana na sednici Koordinacionog odbora SKNE 10. X 1957, a osnovu je predstavljao izveštaj Milorada Ristića „Jugoslavija i plan razvitka nuklearne energije“ (AJ, 177-24-93). Rad i izveštaj komisije Ristić pominje u sećanjima, navodeći tačno njene članove, ali pogrešno datirajući njen rad u 1953/54. On pominje i „tajnu agendu“, „poverljive“, „vojne“ prirode, u kojoj je razrađivano pitanje „kakve su naše šanse da proizvedemo atomsku bombu“ i dat odgovor „da nemamo šanse za proizvodnju atomske bombe jer ne raspoložemo nikakvim osnovnim kapacitetima ni sredstvima za to“. (Милорад Ристић, „Каријера једног инжењера“, *Флојстисон*, бр. 13, 2003/2005, 155–156 – razgovor vođen 1999).

nuklearna istraživanja je ulagano 40–45% ukupnih ulaganja u naučni rad u Jugoslaviji.²⁷⁶ Potrebe za primenom nuklearne energije u FNRJ moraju da proizađu pored ostalog i iz zahteva narodne odbrane (uz to, i iz zahteva narodne privrede, zdravstva, kulture i prosvete i politike), i da uzmu u obzir tehničke, ekonomske i praktične momente. U odeljku o narodnoj odbrani stajalo je da „ukoliko se JNA pojavi kao interesent za vojnu primenu nuklearne energije“ tada bi po perspektivnom planu trebalo „u toku narednih 10 godina po postavljanju zahteva od JNA, vršiti istraživanja i pripreme, da bi se u sledećoj dekadi pristupilo proizvodnji nuklearnog eksploziva (plutonijum)“; pristupiti studiji problema vojnih prenosivih nuklearnih elektrana i nuklearnog pogona suvozemnih i vazduhoplovnih vojnih objekata; i sve vreme raditi na zaštiti od zračenja kao osnovnom zadatku. Predlagano je da se ratna mornarica sa civilnom brodogradnjom uključi u rešavanje problema nuklearne propulzije brodova, pre svega kroz kooperaciju sa inostranstvom, ali sa težnjom ka osamostaljenju. Iskustva stečena na trgovačkim brodovima trebalo je koristiti za „osvajanje nuklearne propulzije raznih ratnih pomorskih jedinica, ukoliko se za to u budućnosti pokaže potreba“.²⁷⁷

Iz celog materijala su proisticala četiri glavna problema za čije rešavanje je trebalo dati smernice: kako i u kojoj meri zadovoljiti potrebe narodne odbrane i energetike; kakav je najpovoljniji vid eksploatacije domaćih rezervi nuklearnog goriva; kako usmeriti razvoj industrije (uključujući i brodarstvo) u vezi sa razvitkom primene nuklearne energije; i kako usmeriti naučna istraživanja u vezi sa razvitkom primene nuklearne energije. Glavni deo Opštih smernica je predstavljao odeljak o energetici, odnosno primeni nuklearne energije u proizvodnji energije u FNRJ, a razmatrane su i posebne vrste nuklearnih reaktora (produkcioni, produkciono-energetski, energetski, istraživački; na prirodni uran, na slabo obogaćeni uran, na jako obogaćeni uran i na torijum); nuklearnih goriva (prirodna, obogaćena, čista, oplodna) i ciklusa eksploatacije nuklearnih goriva (proizvodnja plutonijuma, proizvodnja plutonijuma i energije, proizvodnja energije). U tim okvirima je razmatrano i zadovoljenje potreba narodne odbrane, koje je bilo „neposredno vezano za proizvodnju nuklearnog eksploziva – plutonijuma“. Pripremiti se za eventualnu proizvodnju nuklearnih bombi tokom narednih deset godina, značilo je da u tom periodu treba „obaviti bar nekoliko eksperimentalnih eksplozija i podići kapacitete koji će omogućiti neku (zadatu) proizvodnju bombi“. Dalje je sa gledišta Armije optimistički planirana „proizvodnja od 100 kg godišnje metalnog plutonijuma 239, visoke izotopne čistoće (>96%)“, što se moglo ostvariti pre

²⁷⁶ AJ, 177-14-47, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE 28. VI 1958, Izveštaj stručne komisije za izradu „Opštih smernica perspektivnog plana razvoja nuklearnih reaktora“, februar 1958.

²⁷⁷ Isto.

svega u *produkcioni* reaktorima ili u reaktorima za dve svrhe – *produkciono-energetskim*. Potom su navođene osnovne karakteristike oba puta. Primena produkcionih reaktora mogla se ostvariti na dva načina: sa instalacijom na gasnu difuziju u ciklusu i bez ove instalacije. Smatrano je da se prvi način „verovatno mora odmah odbaciti, jer je bilo teško ekonomski opravdati investiciju u instalacije za gasnu difuziju, kod tako malog godišnjeg kapaciteta“. Drugi način je zahtevao godišnju proizvodnju prirodnog urana od 100 tona, nuklearni produkциони reaktor od 400 MW termičke snage, instalacije za preradu ozračenog urana, izradu elemenata goriva kapaciteta 800 tona i inventar urana od oko 1.000 tona. Budući da je tada bilo moguće ostvariti maksimalan godišnji kapacitet proizvodnje od 100 tona urana (prema podacima Direkcije za nuklearne sirovine) i vodeći računa o vremenu izgradnje ovoga kapaciteta od 2 godine i uz pretpostavku da JNA svoje zahteve postavi odmah, izlazilo je da u periodu od 10 godina iz domaćih kapaciteta ne može da se obezbedi potreban inventar urana za produkciona postrojenja. Ako se izgradnja produkcionih postrojenja računala na 6 godina, uz zahtev da se u toku naredne 4 godine proizvede samo 200 kg plutonijuma, deficit od oko 400 tona urana trebalo je nadoknaditi iz uvoza, što bi trebalo uračunati u investicione zadatke. Verovatne rezerve bile bi u tom slučaju utrošene do 1969. Dalji rad postrojenja počivao bi na rezervama koje do tada još nisu postojale.²⁷⁸

Druga mogućnost odnosila se na produkciono-energetske reaktore koji su morali da ispunjavaju niz uslova (da troškovi fabrikacije reaktorskih elemenata goriva nisu visoki, da postoji srazmerno jednostavna mogućnost punjenja i pražnjenja reaktora gorivom, da se ne ometa normalan rad elektrane). Smatrano je da reaktori tipa PIPPA-MARK (Calder Hall) i G2-G3 (Marcoule) zadovoljavaju većinu ovih uslova, dok reaktori PWR i BWR (Shippingport i Dresden) nisu pogodni zbog visokog toplotnog opterećenja goriva i vrlo visoke cene fabrikacije elemenata goriva. Pogon i održavanje ovakvih reaktora su daleko složeniji od čisto produkcionih reaktora, a investicije nešto manje, zbog toga što je kod njih ostvarena mnogo veća koncentracija snage po jedinici zapremine. U slučaju Jugoslavije, glavna prednost bila im je u tome što bi se inventar goriva smanjio za 500–600 tona, te bi naknada deficita urana iz uvoza otpala. S druge strane, dok je kod produkcionog tipa oslonac dobrim delom bio na domaćoj izradi, kod produkciono-energetskog je, „zbog (relativno) niskog nivoa domaće industrije“, morao gotovo u celini da bude na uvozu. Planirano je da instalisana električna snaga produkciono-energetskog reaktora bude oko 100 MW, a potrošnja urana i ostalih pomoćnih kapaciteta bi ostala

²⁷⁸ Isto. Svi proračuni u ovom i kasnijim elaboratima temeljili su se na tadašnjim znanjima i informacijama o posmatranoj problematici i podacima domaćih organa o rezervama i kvalitetu sirovina i planovima proizvodnje koji su, kao što smo videli, bili promenljivi, nepouzdati i netačni.

nepromenjena. Deo investicija bi u ovom slučaju snosila elektroprivreda koja bi delom koristila postrojenje i od korisnika plutonijuma dobijala razliku proizvodnih troškova u odnosu na troškove konvencionalne elektrane.²⁷⁹

Potom se prešlo na pitanja primene nuklearne energije u energetske svrhe i eksploatacije domaćih rezervi nuklearnog goriva. Uz konstataciju da „kod nas još nisu otkrivene naročito značajne rezerve urana“ zaključeno je da su predviđene rezerve od 500 tona urana u rudi „gotovo bez značaja kako sa privrednog tako i sa vojnog stanovišta“. Rezerve od 2.000 tona urana u rudi „sa gledišta potreba narodne odbrane imaju značaja samo za eksperimentalne i pripremne radove“, dok sa energetskog gledišta mogu da imaju manji značaj, „ali samo pod uslovom da se elektroenergija proizvodi bez uzgredne proizvodnje plutonijuma kao super-eksploziva“. Rezerve od 5.000 tona urana u rudi „imaju određeni značaj za narodnu odbranu“, a sa energetskog gledišta mogu da budu prilično značajne ukoliko se ne proizvodi super-eksploziv plutonijum. „Ukoliko se proizvodi super-eksploziv plutonijum u količini značajnoj za narodnu odbranu, onda odgovarajuća proizvodnja elektroenergije nema skoro nikakvog značaja sa privredno-energetske tačke gledišta“, navedeno je u zaključku.²⁸⁰

U posebnom odeljku je istaknuto da je razvoju nuklearnih reaktora u svetu prethodio intenzivan istraživački rad u koji je uloženo mnogo materijalnih sredstava u najrazvijenijim zemljama i angažovan veliki broj stručnjaka i visokorazvijena industrija. Nuklearna postrojenja su spadala „među najviša dostignuća konvencionalne industrije (hemijske, metalurške, elektro-mašinske, elektronske, itd.)“ i u njima je mali udeo imala „specifično nuklearna industrija“. Zato je zaključeno da „mi nismo u stanju da se sopstvenim snagama upustimo u utrkiavanje sa ovim razvitkom, ali ovo treba da pretvorimo u svoju prednost na taj način što ćemo maksimalno iskoristiti dostignuća ostvarena van naše zemlje i težiti ka osamostaljenju u okviru naših specifičnih potreba i mogućnosti“. Smatrano je da „proces razvitka nuklearne tehnike kod nas, još jače ističe potrebu iznalaženja takvih organizacionih i stimulativnih mera koje će obezbediti da se postojeći srazmerno niski tehnički nivo naše industrije podigne što brže na nivo industrijski razvijenih zemalja“. Trebalo je proširiti i iskoristiti „sve mogućnosti da se osigura prenošenje rezultata istraživačkog rada iz naučnih instituta u industrijsku praksu, i uopšte u samoj industriji dati jači naglasak na razvojne zadatke“ (s tim u vezi je primećeno da su neka izvozna preduzeća iz mašinogradnje i brodogradnje već pokazivala interes za nuklearnu energiju). Izneto je mišljenje da je „razvitak nuklearne nauke i tehnike uslovljen paralelnim i usmerenim razvitkom svih prirodno-matematičkih i tehničkih naučnih disciplina, što u našoj zemlji još nije

²⁷⁹ Isto.

²⁸⁰ Isto.

ostvareno“. Zato je trebalo, pre svega, povećati ulaganja u naučno-istraživački rad (koja su bila manja od evropskog proseka) proporcionalno u svim prirodno-matematičkim i tehničkim, fundamentalnim i primenjenim disciplinama, organizaciono i finansijski usmeriti istraživanja na rešavanje problema vezanih za društvene i privredne planove i perspektivni razvitak zajednice i „racionalno koristiti skromna sredstva koja su ipak bila ozbiljan napor za zemlju“.²⁸¹

Na kraju je istaknuto da „prilikom razmatranja potreba za primenom nuklearne energije treba voditi računa o potrebama JNA, ukoliko se ona pojavi kao interesent“, kao i da „u naredne dve do tri decenije nema izgleda da će se u našoj zemlji javiti безусловna potreba za iskorišćavanjem nuklearne energije u energetske svrhe“. Na osnovu toga je komisija koja je pisala Opšte smernice razradila dve koncepcije eksploatacije nuklearne energije. Prva koncepcija je uzimala u obzir zadovoljenje eventualnih potreba narodne odbrane, po kojoj je trebalo neposredno posle postavljanja zahteva od strane JNA pristupiti izradi postrojenja za proizvodnju nuklearnog eksploziva (plutonijuma), koje bi se moglo povezati i sa uzgrednom proizvodnjom električne energije. Došlo se do zaključka da je „bez detaljnih stručnih analiza niza pitanja, koja iskrsavaju kod ove koncepcije, nemoguće unapred reći kada bi bilo praktično moguće ovu koncepciju ostvariti u našim uslovima“. Druga koncepcija je polazila od pretpostavke da narodna odbrana ne postavlja zahtev za proizvodnju nuklearnog oružja, tj. da se razvitak nuklearne energije u zemlji orijentiše na mirnodopsku upotrebu, koristeći dostignuća za ostale vojne svrhe.²⁸²

Za obe koncepcije su postavljeni opšti zahtevi za razvoj nauke, povećanje procenta nacionalnog dohotka koji se odvaja za nauku, razvoj industrije i energetike, školovanje usko specijalizovanih kadrova, a potom

²⁸¹ Isto.

²⁸² Isto. U Opštim smernicama je naglašeno da treba raditi i na drugim nuklearnim istraživanjima korisnim za vojsku: istraživati metode dobijanja nuklearnih goriva iz domaćih sirovina, istraživati uticaj zračenja i zaštitu živih organizama od zračenja, vršiti istraživanja u cilju razvijanja novih reaktorskih koncepcija i fundamentalna istraživanja ostalih načina iskorišćavanja nuklearne energije, kao što je fuzija lakih jezgara, odnosno termonuklearnih reakcija, itd. Kada su u pitanju termonuklearne reakcije, treba pomenuti da je na sednici Koordinacionog odbora SKNE 2. VI 1958, na kojoj su usvojene Opšte smernice, Ivan Supek imao primedbe da zaključci nisu u potpunosti u skladu sa analizom i „potpuno je ispuštena iz vida termonuklearna energija“ i predložio da se definitivni zaključci odgode do završetka Ženevske konvencije „na kojoj se možda mogu dobiti dragoceni podaci i putokazi po pitanju termonuklearne energije“. Ovaj predlog je usvojen uz podršku Pavla Savića (AJ, 177-24-93, Zapisnik sednice Koordinacionog odbora SKNE, 2. VI 1958). U međuvremenu je podneto nekoliko predloga za istraživanje termonuklearnih reakcija (Milorad Mladenović, Milorad Ristić, itd.), a kasnije je u raspravi o Perspektivnom planu odlučeno da instituti prate zbivanja u svetu na području termonuklearne energije i spremaju kadrove, bez ulaganja, pa da se u pogodnom trenutku započnu eksperimenti i na tom polju (AJ, 177-24-94, Zapisnik sednice Stručnog saveta SKNE, 12–13. XI 1959).

i izgradnju nuklearnih postrojenja reaktora (kojima bi u prvoj varijanti glavni zadatak bio dobijanje „super-eksploziva-plutonijuma“, a u drugoj dobijanje energije). Trebalo je intenzivirati prospekcione i istražne radove u cilju povećanja rezervi urana (mada je odmah bilo jasno da će potrebe biti višestruko veće od verovatnih rezervi), razviti procese i izgraditi postrojenja za dobijanje urana i gorivnih elemenata, ekstrakciju plutonijuma, obogaćivanje urana, itd. S obzirom na „vojni karakter ovog zadatka bilo je potrebno kod projektovanja i konstruisanja orijentisati se pre svega na sopstvene snage“, uz neophodnu kooperaciju sa inostranstvom i stalnu težnju za što većim osamostaljenjem. Grubo je procenjivano da je za vojnu varijantu potrebno 5–10 puta više ulaganja, mada su se delom preklapale, ali za preciznije podatke je bila neophodna detaljna analiza.²⁸³

Istovremeno sa izradom navedenih dokumenata, krajem 50-ih godina (verovatno 1958) u SKNE i Državnom sekretarijatu za poslove narodne odbrane FNRJ je izrađen strogo poverljiv dokument pod naslovom „Prilog perspektivnom programu naučno-istraživačkih i drugih radova u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane /odeljak: atomsko oružje/“ koji svedoči o ambicijama na polju vojne primene nuklearne energije u jugoslovenskom državnom vrhu. U ovom dokumentu su te ambicije najozbiljnije i do tada najpreciznije i najkonkretnije razrađene. U odnosu na podatke i procene iz Perspektivnog plana JNA i Opštih smernica, u ovom dokumentu se može naći mnogo više novih podataka, preciznijih proračuna i, što je najvažnije, sigurnijih i značajnih zaključaka i ciljeva. Ovim Prilogom je direktno predviđano da se „u periodu od oko deset godina stvore uslovi za pristupanje radovima na proizvodnji nuklearnog oružja u našoj zemlji“. Time se konkretno mislilo na sledeće: „1) u periodu od deset godina izgraditi postrojenja koja će biti u stanju da pruže osnovne podatke o industrijskoj proizvodnji nuklearnog eksploziva; 2) postrojenja bi na kraju posmatranog perioda trebalo da daju prve količine nuklearnog eksploziva sa kojim bi se mogle izvršiti probne nuklearne eksplozije; 3) u planiranom periodu treba da se stvore uslovi, da se u daljih tri ili četiri godine pristupi proizvodnji nuklearnih oružja u količini koja bi odgovarala našim ekonomskim i kadrovskim mogućnostima. Ova količina, prema našem mišljenju, verovatno ne bi prelazila 1 oružje godišnje.“²⁸⁴

²⁸³ AJ, 177-14-47, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 28. VI 1958, Izveštaj stručne komisije za izradu „Opštih smernica perspektivnog plana razvoja nuklearnih reaktora“, februar 1958. Opštim smernicama je dodat prilog o nuklearnim gorivima u kojem su izneta aktuelna znanja o procesu dobijanja, ceni, karakteristikama i primeni pojedinih goriva (prirodni uran, obogaćeni uran, plutonijum, torijum); cena prirodnog urana-238 je procenjena na 40\$/kg, obogaćenog urana-235 na 25.000\$/kg, a plutonijuma na 12.000\$/kg. U drugom prilogu su dati podaci o ciklusima eksploatacije nuklearnog goriva, u trećem su upoređene glavne reaktorske koncepcije, u četvrtom prilogu je ispitana kompatibilnost nuklearne energije sa konvencionalnom energijom u FNRJ.

²⁸⁴ AJ, 177-1-1, Prilog perspektivnom programu naučno-istraživačkih i drugih radova, u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane /odeljak: atomsko oru-

Dalje je u dokumentu stajalo „da bi se ovaj program ostvario svako da će biti potrebno savladati znatne poteškoće, u prvom redu ekonomske i kadrovske prirode“. Iz tadašnje perspektive je smatrano da sve te poteškoće ne mogu neposredno ni da se sagledaju i da je „potreban znatan studijski rad kako bi se utvrdile mogućnosti i putevi kojima bi se program ostvario“. Neosporno je bilo jedino „da armija samo sopstvenim sredstvima ne može ostvariti gornji program“, pa je zato program i bio zamišljen tako da se „uklopi u opšte jugoslovenske potrebe za nuklearnom energijom i ostvaruje u zajednici sa opštim programom razvoja“. Čak se računalo na to da „ukoliko energetske i druge potrebe ne zahtevaju intenzivan rad na razvoju nuklearne problematike u ovome periodu, potrebe armije mogle bi da pretegnu u pogledu donošenja odluke.“ Planirano je da se program ostvari na dva načina: u slučaju da je privreda zainteresovana za dobijanje energije (pretvaranjem nuklearne u električnu) projekat bi mogao biti zajednički čime bi ukupan teret investicija bio podeljen između privrednih organizacija i Armije (I varijanta); u slučaju da privreda nije uopšte zainteresovana za proizvodnju nuklearne energije čitav projekat bi morao da se smatra isključivo vojnim i da se sa te tačke gledišta priđe čitavom problemu (II varijanta).²⁸⁵

Obe varijante su zavisile u prvom redu od mogućnosti da se obezbede dovoljne količine nuklearnih sirovina. Ipak, postojale su mogućnosti da se obe varijante razrade sa ekonomskog i kadrovske gledišta u potpunosti i pre nego što Direkcija za nuklearne sirovine bude u stanju da finalne produkte obezbedi u dovoljnim količinama. Prema perspektivnom planu Direkcije za nuklearne sirovine, od 1960. godine mogla se obezbediti proizvodnja od 20 tona urana metala godišnje, s tim da su rezerve procenjivane na oko 500 tona. Pošto je uzeto 1.000 MW dana kao granica iskorišćenja goriva, smatrano je da bi postojeća količina urana obezbedila rad nuklearnog reaktora od oko 65 MW termičke odnosno 18 MW električne snage i sa pogodnom konstrukcijom mogla se očekivati proizvodnja od oko 20 kg plutonijuma godišnje. Bilo je jasno da se samo ovim investicijama perspektivni program ne bi mogao ispuniti u potpunosti. Zato su za dalje proširenje programa uzimane u obzir i „nuklearne sirovine za koje za sada nema realnih potvrda“. Planovi su bazirani na „verovatnim rezervama od oko 5.000 tona metalnog urana“, sa kojima je računala Direkcija za nuklearne sirovine. Smatrano je da ovi kapaciteti, ukoliko se pokažu kao stvarni, mogu da obezbede od 1965. godine proizvodnju urana metala od najmanje 100 tona godišnje, što bi obezbedilo rad nuklearne elektrane oko

žje/, str. pov. 4, (1958). Dokument nema potpise autora niti datum, već samo evidencioni broj str. pov. 4 i pečat Saveznog sekretarijata za poslove narodne odbrane. Na osnovu sadržaja se može datirati na početak 1958. U drugim fondovima nismo uspeali da nađemo nijednu kopiju ovog dokumenta.

²⁸⁵ Isto.

250 MW termičke, odnosno 70 MW električne snage. Tako bi se dobijalo još oko 80 kg plutonijuma godišnje, čime bi se ukupna količina proizvedenog plutonijuma popela na blizu 100 kg godišnje.²⁸⁶

Otvoreno je, međutim, priznavano da je „naše današnje znanje o nuklearnom oružju izvanredno malo“, naročito kada se govori o „konstrukciji nuklearnog oružja“. Autori Priloga su zaključivali: „Kako zasada nigde nije objavljeno kolika količina nuklearnog eksploziva je dovoljna da obezbedi nuklearnu eksploziju, niti to sa tehničkim podacima kojima raspolažemo možemo tačno da utvrdimo, ostaje da se samo proceni šta predstavlja 100 kg plutonijuma u smislu nuklearnog eksploziva“. Na osnovu podataka o nuklearnim konstantama računalo se da je „kritična masa čistoga plutonijuma negde oko 10 kg“, te da bi koristeći tehniku implozije, „ovom pa možda i manjom količinom eksploziva verovatno mogla da se obezbedi nuklearna eksplozija snage do 20 kt“. To je značilo da bi „količina od 100 kg plutonijuma godišnje mogla da obezbedi proizvodnju od 10 oružja“. Ipak je priznavano „da se u ovoj cifri ne može biti kategoričan, a tačno određivanje vrednosti proizvedenog plutonijuma verovatno bi jedino eksperimentalno moglo da se utvrdi“.²⁸⁷

Količina plutonijuma od 100 kg mogla bi da se ostvari u obe varijante tj. bez i uz proizvodnju električne energije, a da bi se obe varijante razradile s tačke gledišta investicija trebalo je imati znatno više podataka nego što je stajalo na raspolaganju. To se naročito odnosilo na prvu varijantu pošto su svi produkcionni reaktori bili u potpunosti klasificirani. Podataka za ekonomsku analizu druge varijante je bilo znatno više i bilo je moguće na toj osnovi izvršiti jednu „istina grubu ali ipak dosta verovatnu ekonomsku analizu“. Takva varijanta je Armiji najviše odgovarala, pošto bi bili raspoređeni investicionni troškovi i time rasterećen armijski budžet, pa je u dokumentu izneta kalkulacija u skladu sa trenutnim poznavanjem tehničkih i ekonomskih podataka, koji su preuzeti iz sličnih postrojenja izrađenih u inostranstvu. Pošto su se rezerve nuklearnih sirovina morale podeliti u realne i verovatne, predviđano je da se čitav program ostvari u dve faze. Prva faza je trebalo da obuhvati investicije u periodu 1958–1965. godine i za nju su prema programu Direkcije za nuklearne sirovine postojale obezbeđene sirovinske rezerve. Tu fazu bi bilo moguće ostvariti bez većih sirovinskih poteškoća, ali sa znatno većim kadrovskim problemima pošto je takvo postrojenje bilo prvo u zemlji i na njemu su se morala sticati iskustva i formirati kadrovi konstruktora.²⁸⁸

Prema gruboj proceni planirano je da prva faza izgradnje obuhvati sledeće objekte i materijalna sredstva:

²⁸⁶ Isto.

²⁸⁷ Isto.

²⁸⁸ Isto.

1) rudarski radovi i postrojenje za proizvodnju 20 tona metalnog urana godišnje (6,5 milijardi dinara);

2) preduzeće za oblaganje metalnog urana i proizvodnja gorivnih elemenata (1 milijardu dinara);

3) izgradnja reaktora-elektrane snage 65 MW termičke i 18 MW električne snage (8 milijardi);

4) postrojenje za ekstrakciju plutonijuma kapaciteta 20 kg godišnje (2,5 milijardi);

5) istraživanja neposredno vezana za oružje (2 milijarde dinara).

Ukupni troškovi prve faze bi iznosili 20 milijardi dinara.

Druga faza investicija obuhvatila bi period 1961–1970. i njeno izvršenje bi u potpunosti zavisilo od toga da li će se u potrebnim količinama obezbediti nuklearne sirovine. Faza bi obuhvatala sledeće investicije:

1) proširenje proizvodnje uran metala, otvaranje novih rudnika i proširenje fabrike za proizvodnju urana metala na 100 tona godišnje (15 milijardi dinara);

2) fabrika za proizvodnju gorivnih elemenata (4 milijarde);

3) nuklearna elektrana 250 MW termičke i 70 MW električne (25 milijardi);

4) fabrika za ekstrakciju plutonijuma kapaciteta 80 kg plutonijuma godišnje (10 milijardi);

5) dalja ulaganja u istraživanju na polju oružja, zajedno sa radionicom za proizvodnju (10 milijardi dinara).

Ukupna ulaganja u ovoj fazi bi iznosila 64 milijarde dinara.

Predviđano je da ukoliko bi se program odvijao nesmetano, ukupne investicije budu raspoređene na period od 12 godina i da iznose 84 milijarde dinara. Uporedo sa troškovima ulaganja u nove objekte povećali bi se i troškovi eksploatacije koji bi za 12 godina sa delom amortizacije izneli 77,4 milijardi dinara.²⁸⁹

Ukupni troškovi po godinama

Godina	Uran	Elementi	Plutonijum	Istraživanja	Eksploatacija	Ukupno
1958	2,5	–	–	–	0,5	3,0
1959	2,0	–	–	0,5	1,5	4,0
1960	2,0	–	1,0	0,5	1,8	5,2
1961	3,0	–	1,0	0,5	2,6	7,2
1962	3,0	–	2,0	0,5	3,6	9,0
1963	4,0	1,0	2,0	1,0	5,0	13,0
1964	5,0	–	2,0	1,0	6,4	14,5
1965	–	2,0	5,0+2,5	1,0	8,0	18,5

²⁸⁹ Isto. Posle završenih investicionih radova godišnji troškovi eksploatacije bi se zadržali na oko 15 milijardi. Pošto se deo opreme morao uvesti iz inostranstva raspodela troškova na domaću i inostranu data je u posebnoj tabeli.

1966	–	2,0	5,0	1,0	9,0	17,0
1967	–	–	5,0+2,0	2,0	11,0	20,0
1968	–	–	5,0+4,0	2,0	13,0	24,0
1969	–	–	5,0+4,0	2,0	15,0	26,0
Ukupno	21,5	5,0	33,0+12,5	12,0	17,4	161,4

Pošto je smatrano da su navedena postrojenja predstavljala opšti interes, u prvom redu sa energetske tačke gledišta, trebalo je da sve investicije budu opštesavezne. Narodna odbrana je trebalo da preuzme na sebe investicije koje se odnose „neposredno na proizvodnju oružja i istraživanja s tim u vezi“, pre svega postrojenja za ekstrakciju plutonijuma, proizvodnju plutonijum metala i konstrukciju oružja. Odmah je procenjavano da će nuklearne elektrane u svom radu na proizvodnji električne energije imati izvestan deficit, jer im cena proizvoda neće moći da pokrije troškove proizvodnje sa amortizacijom, pa je planirano da narodna odbrana pokrije taj deficit kupovanjem iskorišćenog goriva i time proizvodnju učini rentabilnom. Tako bi, prema prvoj varijanti, narodna odbrana u ukupnim investicijama od oko 80 milijardi učestvovala sa nešto više od četvrtine, tj. oko 25 milijardi, s tim da bi prihvatila deo troškova eksploatacije.²⁹⁰

U elaboratu su proračunati i troškovi eksploatacije posle investicione izgradnje po pojedinim proizvodnim procesima. Troškovi dobijanja urana metala sa amortizacijom procenjeni su na približno 5 milijardi godišnje. Cena metalnog urana prema svetskim cenama, koje su iznosile 40 dolara po kilogramu metala, sa 100 proizvedenih tona bila bi 4 milijardi, tako da bi proizvedeni uran koštao nešto više od objavljenih cena u svetu. Oblaganjem metalnog urana u košuljicu i proizvodnjom gorivnih elemenata cena proizvedenog nuklearnog goriva povećala bi se na 6 milijardi. Troškovi proizvodnje električne energije u nuklearnim elektranama su procenjavani na 12 milijardi dinara (6 milijardi amortizacija i troškovi pogona, 6 milijardi nuklearno gorivo). Planirano je da elektrane proizvode približno 650 miliona KWh godišnje, a ako bi prodajna cena električne energije bila 15 din/KWh, vrednost proizvoda bi iznosila oko 10 milijardi. Deficit u vrednosti elektroenergije nadoknadila bi narodna odbrana kupujući iskorišćeno gorivo čime bi proizvodnju elektroenergije učinila rentabilnom. Takav metod je primenjivan u SAD gde se za isluženo gorivo plaćalo po gramu plutonijuma do 45 dolara. Na osnovu te cene, narodna odbrana bi plaćajući 30.000 dinara po gramu plaćala godišnje oko 3 milijarde za sirovinu odakle bi samostalno ekstrahovala plutonijum i tako bi se u potpunosti pokrio deficit u ceni proizvedene elektroenergije. Ako bi računali proizvodnu, a ne prodajnu cenu elektroenergije regres bi trebalo da bude veći. Pošto je proizvodna cena elektroenergije u Jugoslaviji bila 5 din/KWh to bi

²⁹⁰ Isto.

ukupna cena proizvedene elektroenergije bila svega oko 3 milijarde, te bi u tom slučaju Armija morala plaćati regres od 9 milijardi umesto navedenih 3 milijarde. Troškovi ekstrakcije i dobijanja metalnog plutonijuma procenjavani su na 12 milijardi dinara (3 milijarde eksploatacioni troškovi i amortizacija, 9 milijardi cena iskorišćenog goriva), tako da bi cena kilograma proizvedenog metalnog plutonijuma iznosila oko 60 miliona dinara. Ukupni troškovi proizvodnje oružja procenjavani su na oko 15 milijardi dinara godišnje, u šta su uključivana ulaganja za istraživanja od oko 2 milijarde i troškovi proizvodnje oružja od oko 1 milijarde dinara. Pošto bi se na taj način proizvodilo oko 10 oružja godišnje, troškovi po oružju su procenjavani na 1,5 milijardu dinara.²⁹¹

Razmatranje druge varijante je bilo „znatno nesigurnije“, pošto do tada nisu nigde objavljeni ekonomski podaci o čisto produkcionim reaktorima niti je dat prikaz tehničke konstrukcije ni „operacionih principa“. Zato je, kako je zaključeno, „praktično nemoguće“ dati ocenu investiciono-eksploatacionih troškova za ovakvo postrojenje i mogli su se samo izneti zaključci na osnovu „verovatnih upoređenja“ sa prvom varijantom. Troškovi za tehnologiju nuklearnog goriva bili bi identični u obe varijante, dok bi troškovi oblaganja metalnog urana bili različiti i to verovatno viši s obzirom na kraće ozračivanje u nuklearnom reaktoru i potrebu za regeneracijom urana. Cena nuklearnog reaktora s obzirom na manje opterećenje goriva i veće dimenzije bila bi veća, ali izbacivanjem električnog dela troškovi bi se smanjili tako da bi ukupna cena postrojenja mogla da bude istoga reda veličine kao i kod nuklearne električne centrale. Smatrano je da se troškovi hemijske separacije ne bi povećavali, pošto je procena vršena na bazi francuskih podataka čije postrojenje je imalo mnoge karakteristike čisto produkcionog postrojenja. Druga varijanta se po investicijama ne bi znatno razlikovala od prve: čisto eksploatacioni troškovi bi verovatno bili nešto manji, a cena proizvedenog oružja veća pošto nije postojala proizvodnja elektroenergije koja bi smanjivala produkcione troškove nuklearnog eksploziva. Procenjivalo se da se radi o oko 10 milijardi dinara godišnje, odnosno o poskupljenju od oko 1 milijarde po oružju – znači troškovi za jedno nuklearno oružje bi iznosili 2,5 milijarde dinara.²⁹²

²⁹¹ Isto. Navedeni investicioni troškovi ocenjavani su na sledeći način: rudarski radovi i tehnologija na bazi perspektivnog plana Direkcije za nuklearne sirovine; cena nuklearnih elektrana – sa 400 dolara po investiranom kilovatu električne snage; postrojenje za ekstrakciju plutonijuma – prema francuskoj proceni za identično postrojenje u Markulu; eksploatacioni troškovi – na bazi američkih troškova koji iznose približno 20% ukupnih investicija godišnje. Kao ilustracija je uzeta francuska procena troškova za Markul koji je predstavljao grupu postrojenja istoga reda veličina kao i planirano jugoslovensko, čija je procenjena vrednost investicija zajedno sa gorivom iznosila oko 50 milijardi franaka što je bilo istog reda veličina kao i procenjena vrednost jugoslovenskog postrojenja.

²⁹² Isto. Isticano je da nedostatak podataka onemogućava da se ekonomskoj analizi ove varijante priđe konkretnije.

U tom momentu, kako je zaključeno, usled nedostatka bližih analiza bilo je nemoguće oceniti koja je od iznetih varijanti prihvatljivija za jugoslovenske uslove. Istaknute su prednosti I varijante: bolje obuhvata sve zainteresovane snage zemlje, pa i troškovi oko njene realizacije ne bi pali isključivo na teret budžeta narodne odbrane; domaća elektroprivreda startuje ranije u poduhvatu korišćenja nuklearne energije za dobijanje elektroenergije, što pozitivno utiče na njene pripreme za buduće zadatke na tom polju (blagovremena priprema); tokom realizacije projekta, bez obzira na njegov očigledno vojni karakter, pripremiće se brojni kadrovi za dalje mirnodopske poduhvate u dobijanju elektroenergije na bazi korišćenja nuklearne; deo dobijene energije koristi se za dobijanje električne energije, čime se smanjuju (delom pokrivaju) eksploatacioni troškovi; međutim, projekat bi se sporije realizovao i to uz jak oslonac na inostranstvo. Prednosti II varijante su bile da vodi brže cilju i može se rešiti uglavnom sopstvenim snagama u zemlji. Nedostaci ove varijante su bili da bi energija, koja se koristila za dobijanje elektroenergije, propadala odnosno ne bi bila iskorišćena, jer ne bi bio građen električni deo postrojenja; projekat bi bio izrazito vojnog karaktera i morao bi se realizovati isključivo sredstvima narodne odbrane; otpao bi i momenat pripreme kadrova za mirnodopsko korišćenje nuklearne energije.²⁹³

Autori dokumenta su smatrali da njihovi rezultati, navedene globalne sume koje „nisu bile nedostižne“ (čak i posmatrane samo kao red veličina), i izvanredan značaj nuklearnog oružja u modernoj armiji, pokazuju da bi „bilo vredno prići konkretnoj analizi kako tehnološkoj tako i ekonomskoj u obe varijante“. Većina problema koji su u projektu nejasni mogla je da se raščistiti izradom elaborata, odnosno investicionog programa celokupnog projekta, kojem bi prethodila izrada niza elaborata po konkretnim pitanjima: 1) elaborat o nuklearnom oružju koji bi dao jasne podatke o količinama eksploziva i konstrukciji oružja (pošto o tome nisu postojali podaci u literaturi, to bi ujedno bio i „najteže ostvarljiv elaborat“); 2) elaborat o konstrukciji, radu i eksploataciji produkcionih reaktora i reaktora za dve svrhe sa analizom iskorišćenja nuklearnog goriva, kvaliteta proizvedenog plutonijuma i količina koje se mogu proizvesti pri određenim uslovima rada; 3) analiza postrojenja za ekstrakciju plutonijuma sa pogledom na tehnologiju plutonijum metala. Za izradu elaborata je trebalo angažovati stručnjake koji bi mogli obraditi određene probleme. Dok je elaborate o reaktoru i plutonijumu bilo moguće obraditi u okviru zadataka nuklearnih instituta koji su imali stručnjake upoznate sa ovim problemima, smatrano je da bi „elaborat o nuklearnom oružju bilo najteže pa čak i nemoguće izraditi u potpunosti, pošto takvih stručnjaka danas nemamo“, pa je zato trebalo posebno raspraviti na koji način doći do osnovnih poda-

²⁹³ Isto.

taka o nuklearnom oružju. U procesu izrade elaborata sagledalo bi se i kadrovsko pitanje, tj. imala bi se jasna slika o postojećim kadrovima sa kojima se može računati u čitavom poduhvatu kao i o onima koje tek treba pripremiti. Istovremeno bi se sagledale i sve mogućnosti za pripremu nedostajućih kadrova i izradio plan te pripreme. Na osnovu pojedinih elaborata pristupilo bi se izradi investicionog programa, „uz pomoć neke projektantske organizacije koja ima iskustva u radu investicionih programa i poznaje cene opreme za klasične elektrocentrale“. Procenjeno je da je za izradu elaborata dovoljno oko godinu dana, tako da je očekivano da bi „krajem 1958. ili početkom 1959. godine mogla da se ima čista slika o mogućnosti ostvarenja gornjega programa po jednoj ili drugoj varijanti“. U tom trenutku bilo je najvažnije da se od posebno izabranih stručnjaka i predstavnika Državnog sekretarijata za poslove narodne odbrane i SKNE formira grupa („neka vrsta rukovodećeg štaba“) koja bi preuzela brigu o izradi prethodnih elaborata, jer su se tek na osnovu njih mogle doneti konačne odluke o daljem radu.²⁹⁴

Obračun troškova po godinama (u milijardama dinara)²⁹⁵

Godina	Uran		Elementi		Reaktor		Plutonium		Istraživanja		Eksploatacija	Ukupno	
	domaća	inostrana	domaća	inostrana	domaća	inostrana	domaća	inostrana	domaća	inostrana	domaća	domaća	inostrana
1958	2,0	0,5	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5	2,5	0,5
1959	1,0	1,0	–	–	–	–	–	–	0,25	0,25	1,5	2,8	1,2
1960	1,0	1,0	–	–	1,0	–	–	–	0,25	0,25	1,8	4,0	1,2
1961	2,0	1,0	–	–	1,0	–	–	–	0,25	0,25	2,6	6,0	1,3
1962	2,0	1,0	–	–	1,0	1,0	–	–	0,25	0,25	3,6	6,8	2,2
1963	2,0	2,0	0,5	0,5	0,5	1,5	–	–	0,25	0,75	5,0	8,2	4,8
1964	2,0	3,0	–	–	0,5	1,5	–	–	0,25	0,75	6,4	9,3	5,2
1965	–	–	1,0	1,0	5,0	–	1,0	1,5	0,25	0,75	8,0	15,2	3,3
1966	–	–	2,0	–	2,0	3,0	–	–	0,25	0,75	9,0	13,2	3,8
1967	–	–	–	–	2,0	3,0	2,0	–	0,5	1,5	11,0	15,7	4,5
1968	–	–	–	–	1,0	4,0	–	4,0	0,5	1,5	13,0	14,3	9,5
1969	–	–	–	–	1,0	4,0	–	4,0	3,5	1,5	15,0	16,6	9,5
Ukupno	12,0	9,5	3,5	1,5	15,0	18,0	3,0	9,5	2,5	8,5	77,4	114,5	47,1

²⁹⁴ Isto.

²⁹⁵ Isto. Zbir svih troškova je iznosio 161,4 milijarde dinara.

Obračun investicionih troškova narodne odbrane po godinama
(u milijardama dinara)²⁹⁶

Godina	Plutonium		Istraživanja		Eksploatacija		Ukupno	
	domaća	strana	domaća	strana	domaća	strana	domaća	strana
1958	–	–	–	–	–	–	–	–
1959	–	–	0,25	0,25	–	–	0,25	0,25
1960	–	–	0,25	0,25	–	–	0,25	0,25
1961	–	–	0,25	0,25	–	–	0,25	0,25
1962	–	–	0,25	0,25	–	–	0,25	0,25
1963	–	–	0,25	0,75	–	–	0,25	0,75
1964	–	–	0,25	0,75	–	–	0,25	0,75
1965	1,0	1,5	0,25	0,75	0,5	–	1,75	2,25
1966	–	–	0,25	0,75	0,5	–	0,75	0,75
1967	2,0	–	0,5	1,5	1,5	–	4,0	1,5
1968	–	4,0	0,5	1,5	2,0	–	2,5	5,5
1969	–	4,0	0,5	1,5	3,0	–	3,5	5,5
Ukupno	3,0	9,5	3,5	8,5	7,5	–	14,00	18,00

Dalji tok izrade perspektivnog programa nuklearnih istraživanja krajem 50-ih i početkom 60-ih godina vodio je i daljem preispitivanju i formulisanju vojnog segmenta tog programa. Naravno, to je rađeno tiho, neupadljivo, uzgred i u senci jasnog i nepokolebljivog opredeljenja državnog vrha za isključivo mirnodopsku primenu nuklearne energije. U dostupnoj arhivskoj građi nema pomena Priloga perspektivnom programu naučno-istraživačkih i drugih radova u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane, odnosno odeljka o atomskom oružju, kao ni pisanih tragova o eventualnim razmatranjima sadržaja i smernica tog dokumenta, a posebno nema tragova o postupanju po tim smernicama (formiranju pomenute grupe, izradi elaborata i investicionog programa, itd.). Ni o Perspektivnom programu naučno-istraživačkih radova u oblasti nuklearne energije za potrebe narodne odbrane više nije bilo reči u radu SKNE i njenih organa krajem 50-ih godina. S druge strane, o Opštim smernicama perspektivnog plana razvoja nuklearnih reaktora iz 1958. raspravljano je na sednici Stručnog saveta SKNE 21. oktobra 1959. u okviru priprema Perspektivnog plana za period 1960–1964, ali dokument je bio značajno izmenjen. U odeljku „Potrebe za primenom nuklearne energije u FNRJ“, iako je napomenuto da prilikom formulacije tih potreba treba voditi računa i o zahtevima narodne odbrane, elaboracija tog problema iz originalnog dokumenta je potpuno izostavljena. U poglavlju „Kako i u kojoj meri zadovoljiti potrebe narodne odbrane i energetike“ izostavljene su potrebe

²⁹⁶ Isto. Ukupni godišnji eksploatacioni troškovi posle 1969. procenjavani su na 15 milijardi dinara, od čega 3 milijarde za eksploatacione troškove proizvodnje plutonijuma, 9 milijarde za regres električnim preduzećima za otkup iskorišćenog goriva, 2 milijarde za istraživanja i 1 milijarda za proizvodnju oružja.

narodne odbrane u okviru kojih je u originalnim smernicama raspravljano o mogućnosti da se tokom narednih 10 godina pristupi proizvodnji bombi. Izostavljen je deo rečenice da je prilikom razmatranja potreba za primenom nuklearne energije „vođeno računa o potrebama JNA, ukoliko se ona pojavi kao interesent“, a ostavljeno je da se „za naredne dve-tri decenije neće javiti bezuslovna potreba za iskorišćavanjem nuklearne energije u energetske svrhe“. Shodno tome, izostavljene su i dve varijante, tj. dve koncepcije eksploatacije nuklearne energije, od kojih je prva uzimala u obzir zadovoljenje eventualnih potreba narodne odbrane, po kojoj je trebalo neposredno posle postavljanja zahteva od strane JNA pristupiti izradi postrojenja za proizvodnju nuklearnog eksploziva (plutonijuma) i potom povezati tu proizvodnju sa uzgrednom proizvodnjom električne energije. Ostala je samo varijanta u kojoj se polazilo od pretpostavke da narodna odbrana ne postavlja zahtev za proizvodnjom nuklearnog oružja i razvoj se orijentiše isključivo na mirnodopsku primenu nuklearne energije.²⁹⁷

Tokom dugotrajnih rasprava u SKNE o Perspektivnom planu razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji za period 1960–1964/65. i u više verzija ovog dokumenta krajem 50-ih i početkom 60-ih godina nije bilo ni pomena pitanja proizvodnje nuklearnog oružja u FNRJ. Pominjano je u više navrata tokom 1960. da Perspektivni plan „mora da uzme u obzir i potrebe narodne odbrane“ i da „nuklearna tehnika ima poseban značaj za narodnu odbranu, kako sa gledišta zaštite od zračenja, tako i u vezi sa principijelnom izmenom koncepcija savremenog ratovanja zbog uvođenja nuklearnog naoružanja u armijama velikih sila“. Više puta je naglašavano da jedan od ciljeva Perspektivnog plana mora da bude „jačanje odbrambene moći zemlje“ i zamerano što ni posle više izmena i dopuna Perspektivni plan „nije obuhvatio sve potrebe narodne odbrane, niti je vodio računa o podizanju našeg vojnog potencijala u nuklearnoj oblasti“. U Planu se ne navodi potreba za prethodnim istraživanjima i studijom nuklearnog pogona brodova i reaktora za pokretne elektrane i zapostavljeno je pitanje zaštite od zračenja, za koje je Armija bila veoma zainteresovana.²⁹⁸ Državni

²⁹⁷ AJ, 177-24-94, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 21. X 1959. U ovoj verziji „Opštih smernica“ ostao je zadatak istraživanja i razvoja propulzije brodova na nuklearnu energiju.

²⁹⁸ AJ, 177-24-94, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 12–13. XI 1959; AJ, 177-25-95, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 25–26. I 1960; AJ, 177-16-52, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 24. II 1960; AJ, 177-16-53, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 4. VI 1960, Plan razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji za period 1960–1965, februar 1960; AJ, 177-25-95, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta, 19. X 1960 i 9. XI 1960; AJ, 177-16-54, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 14. XII 1960; AJ, 177-25-95, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta 11. I 1961, Plan razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji za period 1960–1965, februar 1960 (izmenjen). Na sednici Koordinacionog odbora SKNE 18. januara 1959. general-major Rade Bulat je dobio zaduženje da u okviru rada na Perspektivnom programu izradi elaborat za sektor vojske,

sekretar za poslove narodne odbrane Ivan Gošnjak je oktobra 1960. na traženje SKNE dostavio primedbe na tada aktuelnu verziju Perspektivnog plana koje su se ticale JNA i narodne odbrane u celini. Pored opštih primedaba, zamerio je i što se u planu narodna odbrana „nije nigde ni pominjala“ i u izradi plana nisu bili uključeni predstavnici JNA. Potom je naveo koja su pitanja primene nuklearne energije važna za narodnu odbranu u planu izostavljena ili zapostavljena: tehnička sredstva radiološke zaštite, zaštita ljudi, dekontaminacija terena, žive sile, vode, hrane i materijalnih sredstava, izrada izotopa za JNA, studije reaktora za propulziju brodova i pokretnu električnu centralu, itd. Izostavljanje i zapostavljanje tih problema „dovodi u pitanje ne samo gotovost armije već i bezbednost svih onih koji rade sa izvorima zračenja“, ocenio je Gošnjak.²⁹⁹

Opštem značaju vojne primene nuklearne energije posvećena je pažnja u uvodu Plana razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji u periodu 1961–1965. koji je razmatran 1960. Istaknuto je da su „brzom razvitku nuklearne nauke i tehnike doprinele i ogromne mogućnosti koje nuklearna energija ima u vojnoj primeni“, ali su u isto vreme oštro kritikovana velika ulaganja u vojna istraživanja i njihov uticaj na sporiji razvoj mirnodopskog korišćenja nuklearne energije u svetu (angažovanje stručnjaka, konspiracija, itd.). Navođeno je da ulaganja u mirnodopsku primenu nuklearne energije čine samo neznatan deo izdataka za vojnu primenu (u nekim zemljama je ovaj odnos iznosio i 1 prema nekoliko desetina ili čak 1 prema 100 u korist vojne primene) i da „činjenica da je atomska energija našla svoju primenu u vojne svrhe, izaziva velike teškoće u razvoju njene primene u mirnodopske svrhe“. Dat je primer ogromnih naučnih i stručnih snaga koje su bile angažovane za rad na vojnom području, ali i „konspiracija, nezapamćena u istoriji čovečanstva po svojoj ošttrini i posledicama, koja je donedavno skoro u potpunosti sprečavala i razmenu naučne misli u oblasti mirnodopskog korišćenja nuklearne energije“. Izgradnja ili kupovina nuklearnih elektrana u to vreme, kako je isticano, bila je „mahom vezana sa vojnim pitanjima“ i zemlje koje su posedovale nuklearne elektrane, nuklearna goriva i poznavale nuklearnu tehniku bile su i potencijalni proizvođači nuklearnih oružja. Posledica toga je bila da je ma koja vanblokowska zemlja koja bi pristupila realizaciji planova u oblasti nuklearnih elektrana nailazila u međunarodnoj saradnji na brojne teškoće, naročito u slučaju kooperacije, zbog podele sveta na blokove i drugih tada

ali tog dokumenta, ukoliko je i izrađen, nema u arhivskoj građi (AJ, 177-24-93, Zapisnik i materijali sa sednice Koordinacionog odbora SKNE 18. I 1959).

²⁹⁹ AJ, 177-10-30, Državni sekretar za poslove narodne odbrane – SKNE, pov. 823, 18. X 1960. Gošnjak je nešto ranije jula 1960. na sednici SKNE ukazivao na teškoće u saradnji SKNE i njenih ustanova sa JNA, pominjući da su neki nuklearni instituti postavljali posebne uslove u radu na problemima radiologije. SKNE je tražila da se za JNA obezbedi izvršenje zadataka po najpovoljnijim uslovima i da se ti radovi smatraju obaveznim, kao deo plana SKNE (AJ, 177-16-54, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 6. VII 1960).

aktuelnih međunarodnih političkih problema. Posle prve i druge međunarodne naučne konferencije za mirnodopsko korišćenje atomske energije i formiranja MAAE došlo je do „nešto šire razmene naučne misli i tehnoloških iskustava na području nuklearne energije i njene brže primene u mirnodopske svrhe“. Razmena tehnoloških iskustava, međutim, bila je i dalje omogućena „samo do onog stepena do kojeg su velike sile smatrale da treba da se odvija u cilju ograničenja članstva tzv. atomskog kluba, tj. posednika atomskog oružja“. Ipak je procenjivano da bi se u narednih 10 godina do 20 zemalja moglo osposobiti za proizvodnju atomskog oružja.³⁰⁰ Sve to je navođeno samo kao ilustracija u uvodu, a dalje u tekstu Perspektivnog plana nigde nije bilo ni reči o mogućnostima i planovima Jugoslavije za vojnu primenu nuklearne energije, odnosno proizvodnju nuklearnog oružja niti o procenama koje su o tom problemu pravljene krajem 50-ih godina.

Razmatranje „mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama“ početkom 60-ih godina

Čini se, međutim, da su jugoslovenski državni i vojni vrh početkom 60-ih godina i dalje u tajnosti održavali ambicije za pokretanje proizvodnje nuklearnog oružja. Zato je 27. maja 1961. održan sastanak u kabinetu predsednika SKNE Aleksandra Rankovića, na kome je razmotrena „Informacija o mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama“. Ova informacija predstavlja materijal u kojem su do tada najdetaljnije i najeksplicitnije izražene ambicije za vojnu primenu nuklearnih istraživanja. U tom trenutku bio je u toku izbor tipa reaktora i određivanje snage prve nuklearne elektrane u Jugoslaviji, utvrđivani su zadaci za industriju, projektantske organizacije i naučno-istraživačke ustanove i određivan je smer i stepen angažovanja zemlje na nuklearno-energetskom programu. U pozivu za sastanak, koji je bio strogo tajnog karaktera i koji je uz materijal posle sednice trebalo vratiti sekretaru SKNE, dato je obrazloženje i prikaz trenutne situacije u nuklearnim istraživanjima: „Ranija razmatranja mogućnosti proizvodnje atomskih oružja koja su vršena od strane naših stručnjaka, ukazivala su da bi to za nas bilo isuviše naporno i da bi predstavljalo veliko opterećenje za zajednicu. Danas se raspolaze sa više podataka i informacija, a naročito u pogledu proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama. Pored toga, mi se u našem razvoju u oblasti nuklearne energije nalazimo u fazi kada otklanjamo izvesne nedostatke i nesrazmere što nam je u dosadašnjem radu otežavalo jaču orijentaciju na nuklearnu tehniku.“³⁰¹

³⁰⁰ AJ, 177-16-53, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 4. VI 1960, Plan razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji za period 1960–1965, februar 1960.

³⁰¹ AJ, 177-1-1, Poziv na sastanak, 22. V 1961.

U Informaciji su razmatrane „mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama“, odnosno stvaranje dodatnih uslova uz mirnodopski program razvoja u oblasti nuklearne energije. Smatralo se da postoje realne mogućnosti da se uz plan budućeg razvoja u oblasti korišćenja nuklearne energije u mirnodopske svrhe dodaju i delovi plana koji bi bili tajni, u cilju stvaranja mogućnosti za proizvodnju atomskih oružja. Bilo je jasno da će u slučaju usvajanja takve odluke i mirnodopski deo plana izgledati drugačije i da bi određivanje tipa reaktora i snage elektrane zavisilo i od vojnih ciljeva i od roka u kome treba proizvesti prva atomska oružja i od broja tih oružja koji bi se proizvodio godišnje. Planovi bi u tom slučaju bili mnogo određeniji, a ekonomičnost elektrane ne bi bila presudna, jer bi se pored ostalog i gorivo moralo češće menjati u cilju proizvodnje što veće količine eksploziva – plutonijuma. Isto tako, rok za izgradnju elektrane bi bio kraći. Ocenjivano je da finansijska ulaganja prema varijanti koja je u Informaciji obrađena kao najpovoljnija ne bi značila preveliko opterećenje, a da bi naponi koje bi trebalo uložiti u cilju sticanja iskustava i znanja, naročito tehnoloških, bili znatni, ali bi se morali uložiti i za čisto mirnodopski nuklearni program. Informacija je davala sliku u glavnim linijama o stručnim pitanjima i finansijskim ulaganjima, dok politička strana i vojni aspekti celog problema nisu razmatrani. Uža grupa saradnika koja je učestvovala u izradi Informacije smatrala je da ona može poslužiti samo za prethodnu načelnu diskusiju i da u slučaju pozitivne ocene jedne od varijanti iznetih u njoj treba pristupiti izradi takvog plana koji bi uzeo u obzir sve elemente i posebno pitanja konstrukcije samih oružja, lansirnih sredstava i izvođenja probnih eksplozija. Naglašavano je i da je potrebno „u što skorijem roku zauzeti definitivni stav“ pošto je donošenje odluke o vrsti reaktora i snazi elektrane hitno i uslovljeno odlukom o eventualnom stvaranju atomskog vojnog potencijala. Sastanak je „predviđen samo za uži krug i da se Informacija u celini smatra kao najstrožije poverljiv materijal“, napomenuto je na kraju poziva.³⁰²

Na početku su detaljno izneti poznati podaci o tehnologiji izrade nuklearnog oružja, a potom ocene pojedinih varijanti i mogućnosti Jugoslavije da tehnološki, kadrovski i organizaciono pristupi takvom poduhvatu. U uvodu su dati podaci o razvoju nuklearnog oružja u svetu. Velike sile su utrošile ogromna sredstva u proizvodnju nuklearnog oružja, što je stvaralo utisak da je proizvodnja nuklearnog oružja nedostupna za manje zemlje. Takav utisak je podržavala i činjenica da je dugo posle rata nivo nuklearne tehnike bio dosta nizak i u industrijski razvijenim manjim zemljama. Vladalo je uverenje da je „proizvodnja nuklearnog oružja dostupna samo za velike“. Prema autorima Informacije, u tom trenutku je takav stav bio

³⁰² Isto, Poziv na sastanak, 22. V 1961. i Informacija o mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama, 1961.

potpuno izmenjen: mnoge grane nuklearne tehnike važne za proizvodnju oružja postale su lokalnim razvojem i međunarodnom razmenom široko dostupne, shvatanjem procesa proizvodnje pokazalo se da proizvodnja većeg kapaciteta predstavlja izdatke „reda samo stotina miliona dolara“, a pokazalo se i da se može ostvariti i „ekonomična proizvodnja nuklearnog oružja sasvim malog kapaciteta, 1–2 nominalne bombe godišnje, uz investicije od svega nekoliko desetina miliona dolara“. Navođene su tvrdnje da „svaka industrijski razvijena zemlja koja ima izvesnog iskustva u nuklearnoj tehnici može da dođe srazmerno brzo i uz male izdatke do nuklearnog oružja“ i izjava bivšeg predsednika Američke atomske komisije da se bomba može proizvesti za 50 miliona dolara. Vladalo je uverenje da mnoge zemlje svoje mirnodopske nuklearne programe „podešavaju tako da u najmanju ruku podižu potencijale za proizvodnju nuklearnog oružja (Indija, Švedska, Izrael, Italija, Japan, Zapadna Nemačka)“, a iz privatnih razgovora sa nuklearnim naučnicima raznih zemalja saznavano je da oni takve instrukcije dobijaju od svojih vlada. Za autore Informacije nije bilo nikakve sumnje da će za nekoliko godina mnoge zemlje biti u stanju da proizvode nuklearno oružje uglavnom zato što su, razvijajući mirnodopsku primenu nuklearne energije, vodile računa i o tome da program razvoja jednovremeno podiže i vojni nuklearni potencijal. Smatrano je da će i Indija, iako najnerazvijenija od svih navedenih zemalja, „uskoro da ostvari sve uslove za proizvodnju nuklearnog oružja“.³⁰³

Zatim je dat kratak osvrt na stanje istraživanja u Jugoslaviji: „Za našu zemlju inostrani posmatrač ne bi mogao da kaže da teži ka proizvodnji nuklearnog oružja. I pored znatnih izdataka na polju nuklearne energije, dosadašnja aktivnost je pokrivala mnogobrojne naučno-istraživačke oblasti koje koriste nuklearne metode i predstavljaju napore da se i naša nauka uključi u svetske napore na otkrivanju i objašnjavanju pojava vezanih za atomsko jezgro i nuklearno zračenje. Mnogo manji deo napora je bio posvećen razvoju nuklearne tehnike koja obezbeđuje da već poznati i naučno dobro proučeni procesi budu iskorišćeni za primenu nuklearne energije u mirnodopske ili vojne svrhe. Sledstveno tome i srazmerno mali broj kadrova je obučen u tom smislu. I pored impozantnog broja stručnjaka u našim nuklearnim institutima, srazmerno vrlo mali broj je u stanju i da diskutuje o problemima primene nuklearne energije“. Smatrano je da su po pravilu „aktivnosti na polju primene nuklearne energije u pojedinim zemljama bile inicirane bar skrivenom namerom da se omogući u budućnosti vojna primena“ i „da su mnoge zemlje u samom početku lutale, raz-

³⁰³ Isto. Podsetimo da su u tom trenutku, početkom 60-ih, nuklearnim oružjem raspolagale samo četiri velike sile: SAD, SSSR, Velika Britanija i Francuska. Kina je izvršila prvu eksploziju 1964, Izrael 1973, a Indija 1974. Ostale zemlje koje se ovde navode nisu ni imale deklarirane vojne programe (J. E. C. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions: Scientists, Politicians, and Proliferation*, 2–5).

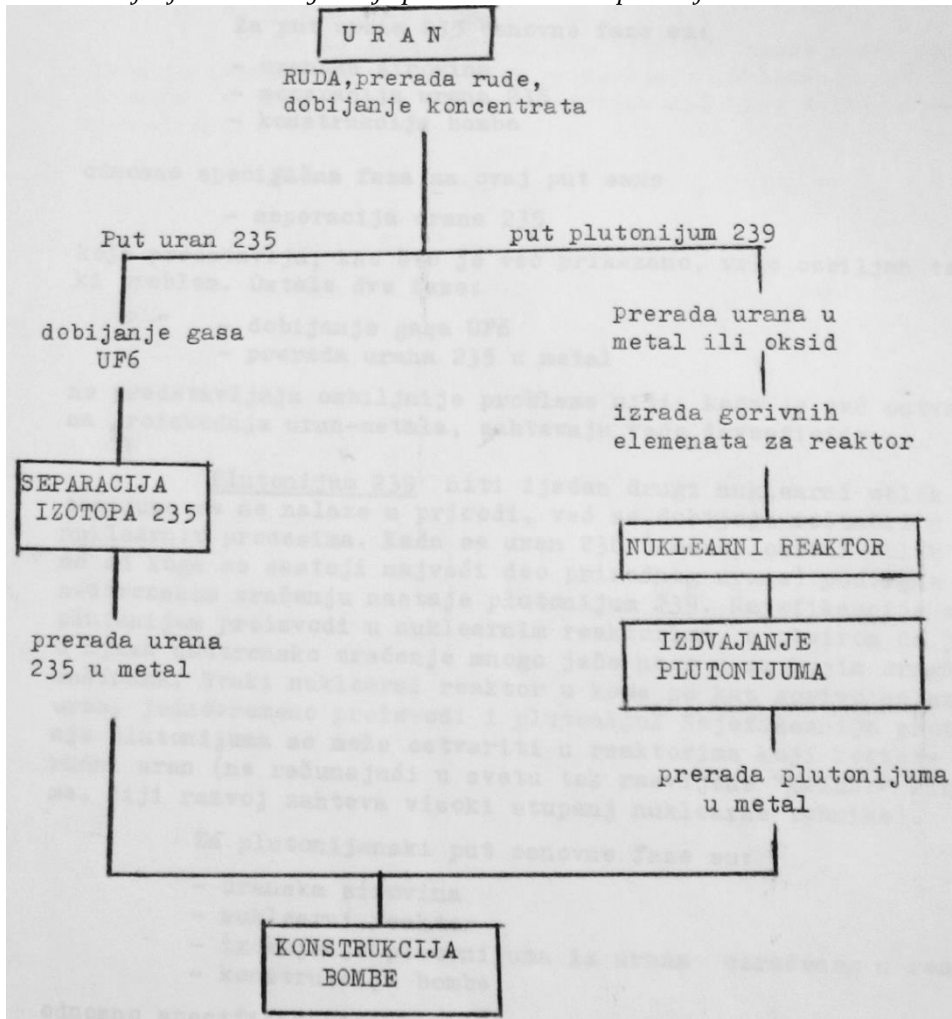
vijajući one nuklearne grane koje nisu bitne za primenu nuklearne energije“. Posebno je isticano da je Jugoslavija „jedna od retkih zemalja koja ni do danas nije počela da udara akcenat na razvoj nuklearne tehnike i koja je u pravcu podizanja svog nuklearnog vojnog potencijala učinila daleko manje nego što su objektivni uslovi to omogućili.“³⁰⁴ Očigledno da autori Informacije nisu računali prethodne elaborate o mogućnosti vojne primene nuklearne energije u Jugoslaviji, pošto nisu dali nikakve rezultate. Izgleda da je smatrano da je jugoslovenska nuklearna nauka postigla dovoljan nivo i da je ovaj put postojala rešenost da se krene u vojnu primenu stečenih nuklearnih znanja.

U Informaciji su izneti opšti podaci o proizvodnji nuklearnog oružja koji svedoče o znanju jugoslovenske nauke o ovom problemu. Prema autorima „prvi i nesumnjivo osnovni problem proizvodnje nuklearnog oružja predstavlja proizvodnja nuklearnog eksploziva“, a „izgradnja same bombe predstavlja poseban problem koji u sebi sjedinjuje nuklearne, klasično-pirotehničke i konstruktivne aspekte“. Principi konstrukcije bombe su dosta poznati, te „izgradnja bombe, kada se raspolaže nuklearnim eksplozivom, predstavlja drugostepeni problem, koji se uz odgovarajuće napore može rešiti u periodu razvoja proizvodnje nuklearnog eksploziva“ (tako nije smatrano u prethodnim elaboratima). Taj stav je potkrepljivan činjenicom „da su Amerikanci, Englezi, Francuzi, a verovatno i Sovjeti, već u prvoj probi uspeli da ostvare nuklearne eksplozije“. U Informaciji su razmatrani samo problemi proizvodnje nuklearnog eksploziva za „klasično“ nuklearno oružje. Ne uzimajući u obzir „nova otkrića o kojima se još ne zna dovoljno ili materijale do kojih se može doći tek u visokom stupnju razvoja nuklearne tehnike“, autori su kao nuklearni eksploziv za praktičnu realizaciju razmatrali uran-235 i plutonijum-239. U šemi je prikazana proizvodnja nuklearnog oružja putem urana i plutonijuma, potom su izneti osnovni podaci o oba nuklearna goriva, prikazane zajedničke faze za oba puta proizvodnje i na kraju detaljnije razmotrene posebnosti puteva uran-235 i plutonijum-239.³⁰⁵

³⁰⁴ AJ, 177-1-1, Informacija o mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama, 1961.

³⁰⁵ Isto.

Dobijanje nuklearnog oružja putem urana-235 i plutonijuma-239³⁰⁶



Zajedničke faze oba puta su bile proizvodnja uranske sirovine i konstrukcija oružja. Za put urana-235 osnovne faze su bile uranska sirovina, separacija urana-235 i konstrukcija bombe, odnosno specifična faza za ovaj put je bila samo separacija urana-235, za koju se mislilo da predstavlja i ozbiljan tehnički problem. Smatralo se da ostale dve faze, dobijanje gasa UF_6 (uranijumheksafluorid) i prerada urana-235 u metal, nisu predstavljale ozbiljnije probleme, niti su zahtevale veće investicije u momentu kada se već ostvari proizvodnja uran metala.³⁰⁷ Za plutonijumski put

³⁰⁶ Isto. Uokvirene su faze za koje se smatralo da nameću znatnije tehničke teškoće i zahtevaju veće investicije.

³⁰⁷ Isto. O uranu je pisalo: „Uran 235 je jedan od nuklearnih oblika (izotopa) u kojima se uran javlja u prirodi. U prirodnom uranu (uranu koji se javlja u prirodi) ima ga

osnovne faze su bile uranska sirovina, nuklearni reaktor, izdvajanje plutonijuma iz urana ozračenog u reaktoru i konstrukcija bombe. Specifične faze za ovaj put bile su nuklearni reaktor i izdvajanje plutonijuma, dok su ostale tri faze – prerada uranske sirovine u metal ili oksid, izrada gorivnih elemenata za reaktor i prerada plutonijuma u metal – predstavljale drugostepene faze, mada investicija u prve dve nisu bile zanemarljive, dok se za poslednje dve morao vršiti i znatan istraživačko-tehnički razvoj.³⁰⁸

Prva faza oba načina za dobijanje nuklearnog eksploziva bila je proizvodnja urana. S obzirom na ograničenja i mere kontrole koje su postojale ili su mogle da se uvedu pri isporuci urana iz inostranstva, recimo preko MAAE, smatrano je da se program razvoja nuklearnog oružja mora vezati za sopstvenu proizvodnju urana. Zato su prvo prikazane jugoslovenske mogućnosti proizvodnje urana, na čemu se zasnivala kasnija analiza mogućnosti proizvodnje nuklearnog eksploziva. Pre svega, razmotrena je proizvodnja sirovih uranovih koncentrata, a osim toga i njihova prerada u

oko 0,7% (ostatak su druge forme urana, uglavnom uran 238, koje imaju druge nuklearne osobine i ne mogu se koristiti kao primarni nuklearni eksploziv). Da bi se dobio efikasan nuklearni eksploziv uran 235 treba da bude oslobođen ostalog urana, odnosno potrebno je da se iz prirodnog urana izdvoji uran 235. Pojedini nuklearni oblici istog hemijskog elementa se međusobno ne razlikuju hemijski, te je za njihovo razdvajanje potrebno primeniti specijalne postupke. Ti postupci su posebno složeni kada se radi o teškim elementima, kao što je uran. Postoji više metoda za razdvajanje urana 235 od kojih se u industrijskim razmerama sada isključivo koristi metoda gasne difuzije. Ova metoda se, međutim, može efikasno primeniti samo za proizvodnju urana 235 velikog kapaciteta – u kom slučaju se radi o investicijama reda više stotina miliona dolara, uz potrebu napajanja postrojenja velikom količinom prirodnog urana i utrošak ogromne količine električne energije. Proizvodnja malog kapaciteta se ne može uz sadašnje poznavanje tehnologije efikasno ostvariti. Neke druge metode, među kojima je najznačajnija metoda ultracentrifuge, se u principu mogu primeniti i uz srazmerno mali kapacitet proizvodnje. Međutim, i pored nedavnih senzacionalnih vesti iz Zapadne Nemačke, metoda ultracentrifuge je još uvek u najranijoj fazi razvoja, te je potrebno rešiti još mnoge probleme pre no što postane primenjiva u praksi. Iako rad na ultracentrifugama sa stanovišta izdvajanja urana 235 može da bude zanimljiv, ipak osvajanje proizvodnje nuklearnog eksploziva ne može se zasnovati ili planirati na nečem još neostvarenom.“

³⁰⁸ Isto. O plutonijumu je pisalo: „Plutonijum 239, a ni drugi nuklearni oblici plutonijuma ne nalaze se u prirodi, već se dobijaju veštački u nuklearnim procesima. Kada se uran 238 (neeksplozivni oblik urana od koga se sastoji najveći deo prirodnog urana) podvrgne neutronskom zračenju nastaje plutonijum 239. Najefikasnije se plutonijum proizvodi u nuklearnim reaktorima, s obzirom da je u njima neutronsko zračenje mnogo jače nego u ma kojim drugim mašinama. Svaki nuklearni reaktor u kome se kao gorivo nalazi uran, jednovremeno proizvodi i plutonijum. Najefikasnija proizvodnja plutonijuma se može ostvariti u reaktorima koji koriste prirodni uran (ne računajući u svetu tek razvijene „brider“ sisteme, čiji razvoj zahteva visoki stupanj nuklearne tehnike). Na taj način nuklearne elektrane, naročito one koji koriste prirodni uran, pored proizvodnje energije proizvode i znatne količine plutonijuma. Ovo omogućava da se vojni program proizvodnje eksploziva uključi u mirnodopske programe gradnje nuklearnih elektrana“. (Uporediti: P. Strugar, Aleksandar Kocić, Nada Marinković, „Proizvodnja i korišćenje plutonijuma u nuklearnim elektranama“, *XXII jugoslovenska konferencija za etan*, 12–16. VI 1978, Zadar 1978, 41–49).

uran metal, pri čemu su pojedinačne faze proizvodnje uran metala mogle da se koriste i za proizvodnju drugih vrsta polufabrikata (uran oksid, uran heksafluorid).³⁰⁹

Dobijanje uranske sirovine se sastojalo od sledećih faza: geološko-rudarskih i tehnoloških istraživanja; otvaranja rudnika, kopanja rude i njene prerade do sirovih koncentrata; prečišćavanja sirovih koncentrata i njihove prerade u uran metal ili druge oblike sirovine. Prema tadašnjoj proceni, kapacitet proizvodnje uranskog koncentrata u zemlji u eksperimentalnom postrojenju na Staroj planini iznosio je 2,5–3 tone urana godišnje u obliku sirovih koncentrata. Planirano je da proizvodnja 1963. sa pogonima u izgradnji takođe na Staroj planini bude 25–30 tona urana u koncentratu. Proizvodna cena je trebalo da iznosi 40.000–50.000 dinara po kilogramu što je bilo nekoliko puta više od srednje svetske cene (20 dolara po kilogramu ili 15.000 dinara po kilogramu). Predviđene investicije su bile 1,8 milijardi dinara. Utvrđene rezerve uranske rude odgovarajućeg kvaliteta su iznosile 250–300 tona urana, ali je istaknuto da se istražni radovi na povećanju rezerve još uvek izvode i biće izvođeni još nekoliko narednih godina. Smatrano je da bi oko 1965. proizvodnja mogla porasti na oko 40 tona urana godišnje uz rekonstrukciju i dogradnju postrojenja i povećanje rezervi koje se mogu očekivati na osnovnu tadašnjih istražnih radova, a uz približno istu cenu po kilogramu. Očekivano je da se će nalazište na Bukulji na kome su izvođeni istražni radovi, dati nekoliko puta veće rezerve nego što su one na Staroj planini uz približno isti kvalitet rude. Trebalo je da istražni radovi na ovom nalazištu budu završeni u toku naredne 3–4 godine i smatralo se da, ukoliko se potvrde postojeće pretpostavke, moglo bi se pristupiti izgradnji postrojenja za proizvodnju 50–60 tona urana u obliku koncentrata godišnje. Planirano je da proizvodnja počne oko 1967, uz investicije koje bi bile 2,5–3 milijarde dinara i proizvodnu cenu 40.000–50.000 dinara po kilogramu urana u koncentratu. Predviđano je da postrojenje bude pušteno u pogon 1966–67. godine. Istovremeno, istražni radovi koji su bili u toku u drugim područjima zemlje obećavali su nova, čak ekonomičnija nalazišta, ali se na toj osnovi nije planirala sopstvena proizvodnja uranske sirovine.

Tadašnje mogućnosti prerade urana u metal, sa predviđanim dopunama laboratorijskog postrojenja za 1961, bile su oko 10 tona godišnje, što s obzirom na laboratorijski karakter nije moglo da se intenzivnije koristi. Projektovana je i pripremana izgradnja postrojenja kapaciteta 100–130 tona uran metala godišnje. Kapacitet je određen na osnovu ekonomskih uslova i budućeg povećanja proizvodnje uz investicione troškove od oko 2 milijarde dinara, cenu prerade 10.000–15.000 dinara i sa početkom rada

³⁰⁹ AJ, 177-1-1, Informacija o mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama, 1961.

krajem 1963. godine (misli se na Gabrovcu). Proizvodnja uran heksafluorida i uran dioksida je bila osvojena u laboratorijskim razmerama i zahtev za odgovarajućom proizvodnjom se uz kooperaciju sa inostranim preduzećima mogao relativno lako zadovoljiti, uz istu cenu proizvodnje uran oksida kao i metala.

Na osnovu svega iznetog o proizvodnji urana, u zaključku su razmatrane dve varijante: prema prvoj je računato na proizvodnju od 30 tona urana godišnje po ceni 40.000–50.000 dinara po kilogramu urana u koncentratu ili 55.000–65.000 dinara po kilogramu metalnog urana ili kakvog drugog polufabrikata, što je već bilo obezbeđeno i moglo se ostvariti do kraja 1963; po drugoj varijanti se računalo na proizvodnju od 100 tona urana godišnje po istoj ceni, što nije bilo obezbeđeno, ali smatralo se da bi se verovatno moglo ostvariti do 1967, iako bi se prema gornjem, u to vreme mogla očekivati proizvodnja između 75–90 tona.³¹⁰

Druga zajednička faza za obe varijante proizvodnje nuklearnog oružja i ujedno i poslednja faza u tom procesu, prema predstavljenoj šemi, bila je konstrukcija oružja. U elaboratu je priznavano da „tehničke poteškoće koje će se u ovoj fazi sresti nisu dovoljno poznate“, međutim, „fizički osnovi konstrukcije su poznati i ukazuju da poteškoće ne bi bile nesavladive“. Za konstrukciju oružja je bila potrebna određena količina nuklearnog eksploziva, pošto je za postizanje eksplozije neophodno obezbediti kritičnu masu. Veličina kritične mase je mogla da se menja u izvesnim granicama u odnosu na tehniku kojom je eksplozija izvođena, a smanjivanje kritične mase i povećanje stepena iskorišćenja eksploziva su zahtevali razvoj specijalne tehnike, tzv. tehnike implozije. Autorima elaborata su bile poznate veličine kritičnih masa čistih fisibilnih materijala i moglo se približno odrediti i koliko se ta veličina mogla smanjiti primenom tehnike implozije. Prema njihovim podacima za fisioni materijal uran-235 kritična masa je bila 45 kg (50), a primenom implozije je mogla biti smanjena na 16–30 kg; za plutonijum-239 kritična masa je iznosila 10 kg, a mogla je biti smanjena na 4–6 kg. Pošto nisu postojali teorijski problemi za ostvarenje nuklearne eksplozije, smatrano je da se „bez nekih izuzetnih napora mogla ostvariti eksplozija, sa konstrukcijom koja bi verovatno bila primitivna u odnosu na moderna nuklearna oružja“, dok bi „razvoj tehnike implozije zahtevao šira istraživanja“. Kako je rad na konstrukciji oružja zahtevao saradnju nuklearnih stručnjaka, specijalista za klasične eksplozive i konstruktora, posao bi se mogao ostvariti angažovanjem vojnih instituta uz saradnju nuklearnih, jer su vojni instituti imali kadrove koji su se mogli iskoristiti. Pisci elaborata su priznavali da se „ne raspolaže nikakvim podacima o proizvodnji ili istraživačkim troškovima vezanim za konstruk-

³¹⁰ Isto. Navedeni podaci, planovi i predviđanja pokazali su se vrlo brzo kao nerealni i netačni. Videti treće poglavlje.

ciju nuklearnih oružja“ pa taj deo troškova nisu uzimali u obzir u konačnim procenama, a kao poseban problem nisu razmatrali ni „lansirna sredstva za atomsko oružje i vršenje probnih eksplozija“. ³¹¹

Put uran-235 je imao tri faze: proizvodnju uran heksafluorida, separaciju urana-235 i proizvodnju metalnog urana. Prema procenama, za jednu bombu je bilo potrebno 45 kg urana-235. Smatrano je da kao metoda za separaciju urana-235 dolazi u obzir samo metoda gasne difuzije, kojom je omogućavano izdvajanje preko 95%, što je bila čistoća potrebna za vojne svrhe. Optimalna ekonomičnost je postizana pri odvajanju oko 50% ukupne količine urana-235 u prirodnom uranu. Sa godišnjim kapacitetom proizvodnje prirodnog urana od 30 tona moglo bi se izdvojiti 100 kg urana-235 ili oko dve bombe godišnje, a sa godišnjom proizvodnjom od 100 tona prirodnog urana, 350 kg ili oko 7 bombi godišnje. Isticano je da je separacija urana-235 metodom gasne difuzije tehnički veoma komplikovan proces i da bi investicije za njega obuhvatile znatan deo troškova izgradnje, ali da je trenutno to bio i jedini proces za industrijsku primenu. ³¹²

U Informaciji je potom data ocena investicija i troškova za postrojenje 100 tona urana godišnje. Kako su „raspoloživi kapaciteti urana neuobičajeno mali za postrojenje ove vrste“, za takvo postrojenje visoki troškovi proizvodnje mogli su da se isplate samo za velike kapacitete. Zato je u elaboratu uzeta u razmatranje samo proizvodnja od 350 kg urana-235 godišnje, odnosno kapacitet proizvodnje prirodnog urana od 100 tona godišnje. Za projektovanje takvog postrojenja bez istraživanja bilo je, prema procenama, potrebno oko 50 inženjer-godina (50 inženjera godišnje) sa uobičajenim tehničkim personalom. Potrebna energija za rad postrojenja je bila oko 40 MW, a ukupni investicioni troškovi oko 130×10^6 \$ (130 miliona dolara). Troškove proizvodnje je bilo moguće odrediti na osnovu cene sirovina, elektroenergije i amortizacione stope, koja je činila najveću stavku u oceni ukupnih troškova. Ukoliko se moglo računati sa stopom amortizacije od 10%, što je bila verovatna donja granica s obzirom na velika korodivna svojstva UF₆, ukupni troškovi po gramu proizvedenog urana-235 iznosili bi oko 70 \$/g, a uzimajući u obzir cenu proizvodnje domaćeg urana i 85 \$/g. Tada se u svetu cena proizvodnje urana-235 iz velikih postrojenja za separaciju računala oko 15 \$/gr. Iz toga je proizlazilo da bi troškovi proizvodnje eksploziva za 7 bombi godišnje za jugoslovenske uslove iznosili oko 30 miliona dolara, odnosno 4–5 miliona dolara po količini eksploziva za jednu bombu.

Na osnovu toga je zaključeno „da bi osvajanje nuklearnog eksploziva preko urana-235 predstavljalo skup i tehnički izvanredno složen put“. Posebnu teškoću je predstavljao nedostatak bilo kakvog iskustva u ovoj

³¹¹ Isto.

³¹² Isto.

problematici sa gledišta projektovanja i izgradnje, a isto tako i nedovoljna opremljenost industrije da preuzme izradu opreme; teškoće angažovanja inostrane industrije bi verovatno bile nesavladive. Ipak, smatrano je da zemlja kao što je Jugoslavija treba da se intenzivnije angažuje na problemima istraživanja metoda separacije urana-235, „kako bi aktivnije pratila razvoj u svetu i bila u stanju da eventualno nove razvoje lakše asimilira“.³¹³

Put plutonijum-239 u osvajanju proizvodnje nuklearnog eksploziva bio je mnogo „neposredniji no put urana-235 na prvom mestu zato što je tehnologija pojedinih faza daleko poznatija, s obzirom da je snažnije vezana sa mirnodopskim razvojem“. Specifične faze proizvodnje plutonijuma bile su: proizvodnja uran metala ili oksida; proizvodnja gorivnih elemenata; nuklearni reaktor (na prirodni uran); prerada ozračenog urana; proizvodnja metalnog plutonijuma. Najvažnije i najveće investicije su zahtevale faze nuklearni reaktor i prerada ozračenog urana, dok su ostale tri faze bile drugostepene, mada su i neke od njih zahtevale veće investicije i znatniji tehnološki razvoj. Plutonijumski put, kako je navođeno, bio je „komplementaran u SAD, inicijalni u SSSR i Velikoj Britaniji, a isključivi u Francuskoj i zemljama koje se upravo spremaju za proizvodnju nuklearnog oružja“. Količina plutonijuma potrebna za izgradnju jedne bombe je zavisila od konstrukcije same bombe. Iako su znali da su građene bombe i sa znatno manje od 10 kg plutonijuma, autori Informacije su svoja razmatranja zasnovali na potrebi od 10 kg plutonijuma po bombi i razmatrali su sledeće varijante: I proizvodnja eksploziva za jednu bombu godišnje; II proizvodnja eksploziva na bazi godišnje proizvodnje od 30 tona urana; III proizvodnja eksploziva na bazi godišnje proizvodnje od 100 tona urana; IV proizvodnja eksploziva za 10 bombi godišnje.³¹⁴

Za proizvodnju plutonijuma dolazio je u obzir samo reaktor na prirodni uran. Za proizvodnju jedne bombe godišnje (12 kg plutonijuma sa raznim gubicima pri fabrikaciji), ako reaktor radi celih 300 dana u godini, potrebna je snaga reaktora od 40 MW, za proizvodnju dve bombe reaktor od 80 MW, itd. Ovakav reaktor, namenjen proizvodnji plutonijuma, mogao je da služi i za dobijanje pogonske energije (elektrana ili toplana), odnosno mogla se sagraditi nuklearna elektrana ili toplana na prirodni uran, koja bi jednovremeno služila i za proizvodnju plutonijuma. Smatrano je da se otprilike 20–25% ukupne snage reaktora može pretvoriti u električnu snagu. Potrebna količina urana za napajanje reaktora je zavisila s jedne strane od stepena razvijenosti reaktorske tehnike, a s druge od tipa reaktora – uglavnom od toga da li se radi o reaktoru moderiranom grafitom ili teškom vodom. Za čisto mirnodopsku primenu išlo se na maksimalno

³¹³ Isto.

³¹⁴ Isto.

korišćenje urana, ali u tom slučaju stvoreni plutonijum nije bio pogodan za izgradnju nuklearnog oružja. Da bi se proizvodio kvalitetan vojni plutonijum, uran se morao u reaktoru koristiti u ograničenoj meri. Posle procene godišnje potrošnje urana za slučaj proizvodnje kvalitetnog plutonijuma i odbacivanja raznih varijanti zbog neizvodljivosti, uzete su u obzir četiri varijante: teškovodni reaktor (10 tona urana – 1 bomba godišnje – reaktor 40 MW); teškovodni reaktor (30 tona urana – 3 bombe godišnje – reaktor 120 MW); grafitni reaktor (20 tona urana – 1 bomba godišnje – reaktor 40 MW) i grafitni reaktor (100 tona urana – 5 bombi godišnje – reaktor 200 MW).³¹⁵

Potom se prešlo na probleme izgradnje reaktora koji su u datim uslovima bili mnogobrojni, posebno s obzirom na nedostatak kadra i relativno nizak nivo industrije. Smatralo se, međutim, da bi „uz odgovarajuće, znatne napore, bili u stanju da projektujemo reaktor, i nabavimo u zemlji i inostranstvu standardnu opremu, dok bi za konstrukciju (detaljne projekte i izgradnju) specijalne opreme morali da stupimo u kooperaciju sa inostranim preduzećima“. Ni pitanje specijalnih materijala ne bi predstavljalo nerešiv problem: teška voda bi se uz investicije od oko milion dolara mogla već za dve godine proizvoditi (Goražde) uz cenu 60–100 dolara po kilogramu, tj. uz uglavnom svetsku cenu, sa kapacitetom 5–7 tona godišnje, sa mogućnošću proširenja na 10–12 tona godišnje (uz planirano proširenje azotare). Uz azotaru u Pančevu, mogla se ostvariti i proizvodnja 20–30 tona godišnje kroz 4–5 godina. Grafit (nuklearni) bi se već za 1–2 godine mogao proizvoditi u količinama od 200 tona godišnje u Šibeniku, uz pružanje pomoći preduzeću. Cena grafita bi bila oko 0,5 miliona dinara po toni. Konstrukcioni materijali, cirkonijum, aluminijum (za oblaganje gorivnih elemenata) bi se uz odgovarajuće, ne suviše velike napore mogli proizvoditi u okviru domaće industrije, s tim što bi instituti SKNE morali da preuzmu potrebna istraživanja. Proizvodni troškovi cirkonijuma bi bili po svetskoj ceni, oko 40 dolara po kilogramu, a investicije za kapacitet od 100 tona godišnje oko 3,5 miliona dolara. Smatrano je da ni ostali materijali ne bi zahtevali veće investicije.³¹⁶

Dužina ozračivanja urana u reaktoru se bitno razlikovala u slučaju čisto mirnodopske primene i u slučaju proizvodnje plutonijuma potrebnih kvaliteta za nuklearno oružje. Za čisto mirnodopsku primenu težilo se što većem iskorišćenju energije iz goriva, te se uran ozračivao do maksimalne moguće granice. Tako je zbog dužine ozračivanja odbačena prva varijanta grafitnog reaktora. Za preostale tri varijante su procenjivani sledeći troškovi izgradnje reaktora: teškovodni od 40 MW građen kao istraživački reaktor za 15 miliona dolara; teškovodni od 120 MW (elektrana 25 MW)

³¹⁵ Isto.

³¹⁶ Isto.

za 25 miliona dolara; i grafitni (elektrana od 40 MW) za 35 miliona dolara. Troškovi održavanja računajući i amortizaciju, a ne računajući uran, procenjavani su na 2 miliona dolara godišnje u prvoj, 3 miliona dolara u drugoj i 4 miliona dolara u trećoj varijanti. U prvoj varijanti bi bilo trošeno 30 tona urana godišnje, u drugoj 90, a u trećoj 150 tona (deo prerađenog urana bi se vraćao iz postrojenja za preradu ozračenog goriva ponovo u reaktor).³¹⁷

Posebno je istaknuto da je postrojenje za preradu ozračenog urana i odvajanje plutonijuma predstavljalo visoko specijalizovano postrojenje i da je komplikovanost procesa proizvodnje uslovljena u prvom redu visokoradioaktivnim materijalom koji se prerađuje, što je zahtevalo obimne mere zaštite i visokoautomatizovan proces, kao i visokom toksičnošću finalnog produkta plutonijuma. Hemijski proces je bio poznat, ali i komplikovan utoliko što su se pri neuobičajenim uslovima rada izdvajale minimalne količine plutonijuma (400 grama po toni) iz osnovne mase urana. Kapacitet postrojenja je bio određen prometom urana kroz reaktor i iznosio je 30 tona ozračenog urana godišnje u prvoj, 90 tona u drugoj i 150 tona u trećoj varijanti. Investicioni troškovi su procenjavani na 7 miliona dolara u prvoj, 10 miliona u drugoj i 12 miliona u trećoj varijanti. Troškovi proizvodnje računajući i amortizaciju postrojenja bi bili oko 20 dolara po kilogramu urana odnosno 60.000 dolara po kilogramu plutonijuma. Prema tome, godišnji troškovi za preradu urana iznosili bi 0,7 miliona dolara u prvoj, 1,8 miliona u drugoj i 2,8 miliona u trećoj varijanti. Faza prerade plutonijuma u metal se bazirala na istoj tehnici kao i proizvodnja metalnog urana uz potrebu znatno većih mera zaštite, s obzirom na toksičnost plutonijuma. Investicije u ovakvo postrojenje, s obzirom na mali kapacitet, bile bi zanemarljive, ali je trebalo uložiti izvestan napor u razvojni rad. Proizvodni troškovi su se cenili na oko 1.500 dolara po kilogramu plutonijuma, što je takođe bilo zanemarljivo malo u odnosu na ostale proizvodne troškove.³¹⁸

Gorivni elementi su elementi od urana obloženi zaštitnom košuljicom koji neposredno ulaze u nuklearni reaktor. Kapacitet postrojenja je bio određen prometom urana kroz reaktor i to u prvoj varijanti 30 tona godišnje uran metala ili oksida obloženog aluminijumom; u drugoj varijanti 90 tona godišnje uran oksida obloženog cirkonijumom; i u trećoj varijanti 150 tona godišnje uran metala obloženog magnoksom. Investicije u postrojenje bi bile u prvoj varijanti 1 milion dolara, u drugoj 5 miliona (uz fabriku za proizvodnju cirkonijuma) i u trećoj 2,5 miliona dolara. Proizvodni troškovi računajući i amortizaciju postrojenja za 10 godina su procenjavani na 1 miliona dolara u prvoj, 5 miliona u drugoj i 2,5 miliona u

³¹⁷ Isto.

³¹⁸ Isto.

trećoj varijanti. Druga varijanta bi povlačila znatno manje troškove ako bi se pokazalo da bi se umesto cirkonijumskih mogli za kratko ozračivanje koristiti aluminijumski elementi. Sledeća faza, proizvodnja polufabrikata (uran metala ili oksida), razmotrena je u poglavlju o uranu. Sve tri varijante su se uklapale u postrojenje između 100–130 tona godišnje koje je projektovano. Investicije u postrojenje su iznosile oko 2 milijarde dinara, odnosno 3 miliona dolara. Proizvodni troškovi bi bili oko 15.000 dinara po kilogramu urana, odnosno 20 dolara po kilogramu, računajući i amortizaciju postrojenja. Osim podataka o godišnjoj potrošnji urana po uhodanom lancu proizvodnje plutonijuma, postojali su različiti podaci o investiciji urana u čitavo postrojenje. Radilo se o sledećim investicijama: investicija urana u reaktoru (uranska šarža), investicija urana u odležavanju (tri meseca), investicija urana u postrojenje za preradu ozračenog urana (izdvajanje plutonijuma), investicije urana u postrojenje za proizvodnju uran metala ili oksida, i investicija urana u postrojenje za proizvodnju gorivnih elemenata. Pod pretpostavkom da su prve šarže reaktora potrebne za uhodavanje procesa spremne pre puštanja reaktora u rad, investicije urana u postrojenje bi iznosile 40 tona urana u prvoj varijanti, 60 tona u drugoj i 250 tona u trećoj varijanti.³¹⁹

U Informaciji su projektovani i vremenski rokovi. Vreme trajanja izgradnje reaktora bi zavisilo od stepena kooperacije sa inostranim preduzećima, a moglo bi iznositi 4–6 godina u prvoj, 5–8 godina u drugoj i 5–8 godina u trećoj varijanti. U tim vremenskim intervalima bi se mogli izgraditi i ostali kapaciteti. S obzirom na tadašnje izgleda za proizvodnju urana, rad reaktora sa proizvodnjom plutonijuma punog kapaciteta mogao je da počne za 3–3,5 godine u prvoj, 3–4 godine u drugoj i za 6,5–7,5 godina u trećoj varijanti. Proizvodnja urana se u prva dva slučaja uklapala u rokove izgradnje postrojenja, dok je u trećem slučaju te rokove produžavala. Na kraju je zaključeno: „Proizvodnja prvog oružja bi mogla da započne za sve slučajeve oko 1 godinu posle puštanja reaktora u pogon“.³²⁰

³¹⁹ Isto.

³²⁰ Isto.

Varijanta I – 1 bomba godišnje, investicije po jednoj bombi godišnje (i ukupne investicije) 27,0 miliona dolara, proizvodni troškovi po jednoj bombi 5,0 miliona dolara³²¹

	Investicije u milionima dolara	Proizvodni troškovi sa amortizacijom
Uranska sirovina /10 t/god./	1,0	0,6
Investicija urana	1,8	0,2
Prerada u metal /30 t/god/	1,2	0,5
Gorivni elementi /30 t/god/	1,0	1,0
Reaktor 40 MW teškovodni	15,0	2,0
Prerada ozračenog urana /30 t/god/	7,0	0,7
Proizvodnja metalnog plutonijuma	zanemarljivo	zanemarljivo
	27,0	5,0

Varijanta II – 3 bombe godišnje, korišćenje lako dostupnog kapaciteta proizvodnje urana od 30 tona godišnje, investicije po jednoj bombi 16,0 miliona dolara, proizvodni troškovi po jednoj bombi 4,3 miliona dolara³²²

	Investicije u milionima dolara	Proizvodni troškovi sa amortizacijom
Uranska sirovina /30 t/god.	2,0	1,7
Investicija urana	2,7	0,3
Prerada u metal /90 t/god/	3,0	1,2
Gorivni elementi /90 t/god/	5,0	5,0
Reaktor 120 MW teškovodni	25,0	3,0
Prerada ozračenog urana /30 t/god/	10,0	1,8
Proizvodnja metalnog plutonijuma	zanemarljivo	zanemarljivo
	47,7	13,0

³²¹ Isto.

³²² Isto. Proizvodni troškovi po bombi bi bili oko milion dolara manji ako se ne bi morali primeniti cirkonijumski elementi. Isto tako bi i investicije po bombi bile za oko milion dolara manje.

*Varijanta III – 5 bombi godišnje, korišćenje mogućeg kapaciteta proizvodnje urana od 100 tona godišnje, investicije po jednoj bombi godišnje 13,5 miliona dolara, proizvodni troškovi po jednoj bombi 3,4 miliona dolara*³²³

	Investicije u milionima dolara	Proizvodni troškovi sa amortizacijom
Uranska sirovina 100 t/god.	4,0	4,5
Investicija urana	11,3	1,1
Prerada u metal /150 t/god/	3,5	2,0
Gorivni elementi /150 t/god/	2,5	2,5
Reaktor 200 MW grafitni	35,0	4,0
Prerada ozračenog urana /150 t/god/	12,0	2,8
Proizvodnja metalnog plutonijuma	zanemarljivo	zanemarljivo
	68,3	16,9

Napomenuto je da postoji i „kombinovana varijanta“. Umesto razmotrenih „ekstremnih varijanti“, u kojima se koristio maksimalan kapacitet reaktora za proizvodnju kvalitetnog plutonijuma, mogla se realizovati i varijanta mirnodopskog reaktora u kojoj bi se samo jedan deo urana ozračivao za potrebe proizvodnje vojnog plutonijuma. Uz proizvodnju od 30 tona urana godišnje mogao bi se sagraditi grafitni reaktor od 90 megavata termalnih (18 megavata električnih) koji bi proizvodio jedno oružje godišnje. Sa stanovišta mirnodopskog programa ova varijanta nije bila zanimljiva. Uz proizvodnju od 100 tona urana godišnje mogao bi se sagraditi grafitni reaktor od 450 MW (90 MW električnih) za 1 oružje godišnje; 380 MW (75 MW električnih) za 2 oružja godišnje; 320 MW (65 MW električnih) za 3 oružja godišnje; 250 MW (50 MW električnih) za 4 oružja godišnje; 200 MW (40 MW električnih) za 5 oružja godišnje. Ovakve kombinovane varijante su bile posebno zanimljive za slučaj nabavke reaktora u inostranstvu, jer bi manje-više samostalna izgradnja reaktora veće snage predstavljala za Jugoslaviju vrlo veliki problem. Kombinovane varijante bi na račun smanjivanja proizvodnje plutonijuma omogućile umanjene kapacitete ostalih postrojenja, kao što su postrojenje za izradu gorivnih elemenata i postrojenje za proizvodnju plutonijuma. Smanjenje ovih kapaciteta je bilo otprilike u srazmeri sa smanjenjem godišnje proizvodnje nuklearnog oružja.³²⁴

³²³ Isto.

³²⁴ Isto.

U posebnom odeljku Informacije o mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama razmotreni su tehnički i kadrovski problemi. Iako, kako je smatrano da je pokazano u prethodnoj analizi, podizanje vojnog nuklearnog potencijala, kao i proizvodnja nuklearnog oružja nije predstavljala nedostupan finansijski napor, konstatovano je da ipak proizvodnja nuklearnog oružja nameće brojne kadrovske i tehničke teškoće. Pomenuto je da je SKNE u 1959/61. godini razradila perspektivni plan razvoja nuklearne energije, uzimajući u obzir isključivo mirnodopsku primenu. U tom planu glavno mesto je zauzimaio razvoj energetike sa direktnim angažovanjem u gradnji jednog nuklearno-energetskog postrojenja. Budući da energetska situacija u zemlji nije imperativno zahtevala uključivanje nuklearne energije u elektroprivredu u kratkom roku, plan je tako razrađen da bez izuzetnih napora obezbedi za taj posao kadrove, tehnička sredstva i uključivanje industrije. Izneto je mišljenje da je plan na vojnoj primeni nuklearne energije u većini faza identičan mirnodopskoj i da su „osnovne razlike u obaveznom radu na preradi urana i ekstrakciji plutonijuma, kao i samoj konstrukciji oružja“. Iz toga je izvučen zaključak da ukoliko bi se i u sprovođenje vojnog programa išlo istim tempom kao i u mirnodopskom, ukupni naponi, kako na obezbeđivanju kadrova, tako i na rešavanju tehničkih problema, razlikovali bi se od onih koje predviđa plan razvoja samo u uključivanju tih faza koje mirnodopski program nema.

Prelaz na vojni program svakako bi zahtevao znatno skraćivanje vremenskih rokova, što skorije ovladavanje svim potrebnim tehnikama, bržu izgradnju kadrova i osposobljavanje industrije, sve u cilju što skorijeg posedovanja nuklearnog oružja. To bi, kako je smatrano, zahtevalo reviziju aktuelnog perspektivnog plana razvoja, njegovo sažimanje na kraće vremenske rokove, a s tim u vezi veći napor u izgradnji kadrova kako u institutima, tako i projektantskim organizacijama i industriji. Brzina realizovanja vojnog programa u prvom redu zavisila bi od mogućnosti da se angažuju potrebni kadrovi, savladaju tehnički postupci i obezbedi angažovanje industrije. U dotadašnjem radu izvesne faze rada su bile više razvijene dok na drugim nije uopšte rađeno. Zato su se i dodatni naponi koje je bilo potrebno ubaciti, razlikovali od faze do faze.³²⁵

Kadrovski i tehnički problemi su izloženi po fazama sa kratkim osvrtom na trenutnu situaciju u zemlji. U proizvodnji uranske sirovine, s obzirom na dotadašnju aktivnost i iskustvo u toj oblasti, nisu očekivane kadrovske i tehničke teškoće. Kadar i kapaciteti službe za prospekciju i geološko-istražne radove su bili dovoljni i dobro organizovani, a u slučaju potrebe ta se služba mogla bez velikih teškoća pojačati i proširiti. Tako je bilo i sa službom za ispitivanje tehnološke prerade rude. Kadrovi za rad postrojenja za preradu rude bili su obezbeđeni za planirane kapacitete, a i proši-

³²⁵ Isto.

renja su se mogla obezbediti blagovremeno. Ni nabavka opreme nije predstavljala posebnu teškoću, a ni prerada urana u metal ili oksid nije namećala posebne teškoće i sve aktivnosti na tom polju su već bile u toku.

Problem izrade gorivnih elemenata za reaktor se znatno razlikovao u zavisnosti od izabrane varijante reaktora, a kada su u pitanju grafitni reaktori aktivnosti na tom polju su već započete u institutima. Broj kadrova je bio mali i moralo se ići na povećanje tog broja i na koncentrisanje na određen tip gorivnih elemenata. Proizvodnja materijala za oblaganje gorivnih elemenata – u ovom slučaju magnezijum i njegove legure sa aluminijumom i berilijumom – nije postojala u zemlji, što se moglo rešiti u postojećim istraživačkim ustanovama uz angažovanje industrije. Specijalna oprema za proizvodnju gorivnih elemenata (koja ne obuhvata proizvodnju materijala za gorivne elemente) mogla se kupiti. Procenjivano je da je za pomenute zadatke, uključujući i obuku kadra, pripremu programa istraživanja, tehničke pripreme, kao i vreme za izvršenje samih zadataka, potrebno između 120 i 150 ljudi godišnje visokokvalifikovanih stručnjaka. Investiciona ulaganja u istraživanja i proizvodnju ne bi predstavljala znatnu stavku, budući da je dobar deo opreme za istraživanja već postojao ili je planiran za nabavku, a proizvodna oprema nije bila izuzetno skupa. Za proizvodnju gorivnih elemenata za ovaj tip reaktora bilo je moguće obezbediti međunarodnu kooperaciju i eventualno kupovinu licence. Kada je u pitanju reaktor na tešku vodu razlikovale su se dve varijante. U slučaju hladnog (istraživačkog) reaktora (varijanta 1) gorivni elementi su mogli biti jednostavni, naročito kada se proizvodi vojni plutonijum (malo ozračivanje urana), pa je bilo moguće savladati tehnologiju materijala i komponenata oslanjajući se u znatnom procentu na sopstvene snage. Takođe je bilo moguće obezbediti i izvesnu međunarodnu kooperaciju sa industrijom. Druga varijanta teškovođnog reaktora koji proizvodi i korisnu energiju, zahtevala je primenu specijalnih materijala i specijalnih postupaka za zaštitu elementa goriva, koji nisu vršeni ni u inostranstvu, što je namećalo niz tehnoloških problema. Zato je angažovanje na ovom tipu predstavljalo ozbiljan problem međunarodne kooperacije i pružalo minimalne izgleda za obezbeđenje odgovarajuće tehnologije u zemlji. Ova varijanta je predstavljala izvor najvećeg broja nerešenih istraživačko-razvojnih problema, pa je zahtevala uključivanje najvećeg broja novih ljudi u taj posao.³²⁶

Izgradnja nuklearnog reaktora je namećala velike teškoće, mada ne nesavladive. Izgradnja energetskog reaktora bi zahtevala znatan broj stručnih kadrova i to u prvom redu naučno-istraživačkih, projektantskih, konstruktora i osoblja za eksploataciju. Grubom analizom moglo se proceniti da je bilo potrebno obezbediti kapacitet razvojno-istraživačkih kadrova od 1.500 ljudi-godina. Ovi kadrovi bi prvenstveno bili angažovani na prouča-

³²⁶ Isto.

vanjima i eksperimentisanju u cilju dobijanja optimalnih parametara reaktora, a rad bi obuhvatio više disciplina (reaktorska fizika, termotehnika, mehanika, zaštita, itd.). U nuklearnim institutima se već odvijala istraživačka delatnost u vezi sa ovim problemima, ali broj kadrova je bio nedovoljan. U oblasti fizike reaktora radilo je oko 25 ljudi, a na termotehničkim oko 15. Većina kadrova je bila nova i bez većeg iskustva tako da je angažovana na standardnim metodama potrebnim za reaktorske analize. Postojeći broj kadrova trebalo je povećati na 150 za sledeće tri godine. U oblasti projektovanja i konstrukcije vladala je još veća nestašica kadrova, tako da je bilo potrebno obezbediti u sledećem roku od tri godine kapacitet od 700 ljudi-godina samostalnih projektantskih kadrova i konstruktora. U projektantskim preduzećima na izradi idejnih projekata radila su 22 inženjera. Rad je bio u početnom stadijumu, te su se ta preduzeća sve više orijentisala na buduće kompleksno shvatanje problema projektovanja (na školovanju su bila 24 inženjera).³²⁷

Posebno pitanje je predstavljalo osposobljavanje domaće industrije za osvajanje pojedinih komponenata i postrojenja. U tom pogledu zemlja je mnogo zaostajala, pa je težište napora trebalo usmeriti upravo na osposobljavanje industrije za osvajanje odgovarajućih materijala i postrojenja. U tom trenutku se moralo konstatovati da nema skoro nikakve aktivnosti na osvajanju opreme koja je specifična za nuklearna postrojenja. U pogledu interesovanja industrije za ove probleme bilo je poznato da samo u nekim većim preduzećima metalne industrije i industrije energetske postrojenja („Đuro Đaković“, „Rade Končar“, „Jugoturbina“, „3. maj“, itd.) postoje manje grupe inženjera koje prate razvoj dostignuća tehnike u vezi sa proizvodnjom potrebne opreme. Izvesna preduzeća su imala kontakte i kooperaciju sa inostranim firmama, kojima su liferovala pojedine komponente postrojenja za nuklearne centrale u inostranstvu. Ocena mogućnosti angažovanja industrije na izradi opreme, računajući na potencijalne snage, zavisila je od usvojenog tipa reaktora.

Kod grafitnog reaktora proizvodnja materijala i komponenata postrojenja zasnivala se prvenstveno na upotrebi standardnih materijala sa povećanim zahtevom teškoće, kvaliteta i preciznosti obrade. Smatralo se da je izrada manjih komponenti savladiva za domaću industriju u toku 2–3 naredne godine. Izrada izvesnih delova opreme je zahtevala kooperaciju sa inostranstvom, a očekivalo se da bi se grafit već za 1–2 godine mogao proizvoditi u Šibeniku. Sumirajući i ocenjujući grubo mogućnosti domaće industrije i njeno dalje usavršavanje u toku narednih nekoliko godina, ocenjivano je da će u momentu početka izgradnje postrojenja domaća industrija biti u stanju da pokrije do 70% ukupnih troškova za izgradnju objekta (uz učešće i domaćeg građevinarstva). Troškovi razvoja van izgra-

³²⁷ Isto.

dnje postrojenja bi bili: kadrovi (školoavanje i rad za vreme pripreme) zahtevali bi rashode u toku 3–4 godine u ukupnoj visini od 12 milijardi dinara, a povećanje kapaciteta i osvajanje industrije 14 milijardi dinara.

Teškovodni reaktori za proizvodnju energije sa gledišta mogućnosti i problema osvajanja od strane domaće industrije predstavljali su znatno veći napor i teškoće, u prvom redu u veoma složenoj proizvodnji konstruktivnih materijala, a potom i po pitanju izrade opreme. Učešće domaće industrije u narednih 5–6 godina moglo se oceniti u visini od 50% od vrednosti ukupnih investicija. Umanjivana je i mogućnost kooperacije sa inostranstvom. Teška voda se uz investicije od oko milion dolara mogla već za 2 godine proizvoditi u Goraždu, a uz Azotaru u Pančevu se mogla ostvariti i proizvodnja 20–30 tona godišnje kroz 4–5 godina. Troškovi razvoja, van izgradnje postrojenja, bili su: kadrovi (školoavanje, rad za vreme pripreme) 15 milijardi dinara i investicije u industriju 18 milijardi dinara. Bilo je potrebno obezbediti ukupne kapacitete: za razvoj (uključujući školovanje i rad na projektovanju) u visini od 2.000 ljudi-godina, dok za samu proizvodnju i izgradnju 900 ljudi-godina. Sve to se odnosilo na teškovodne energetske reaktore (varijanta 2), dok su za teškovodni hladni reaktor (varijanta 1) teškoće bile neuporedivo manje, odnosno znatno manje nego za onu koju drugu varijantu, ali bi i koristi u pogledu mirnodopske primene bile neuporedivo manje.³²⁸

Faza prerade ozračenog urana i proizvodnje metalnog plutonijuma (izdvajanje plutonijuma) nije bila obuhvaćena Perspektivnim planom tako da je zahtevala dopunsko angažovanje i posebna finansijska sredstva. Perspektivnim planom su bili predviđeni jedino istraživački radovi sa relativno ograničenim brojem kadrova. Prerada goriva i proizvodnja plutonijuma razlikovala se po mnogo čemu od svega postojećeg u industrijskoj praksi. Polazni materijal koji se obrađuje (ozračeni uran) jako je radioaktivan, što je operacije činilo izuzetno složenim i zahtevalo upotrebu telekomandovanih uređaja. Krajnji materijal (plutonijum) je izvanredno toksičan, što je zahtevalo izvođenje operacija u hermetički zatvorenim sistemima (boksovima). Plutonijum je i piroforan, zbog čega su se operacije morale izvoditi u atmosferi inertnog gasa, argona ili helijuma. Za projektovanje i konstrukcije ove vrste bilo je potrebno razviti specijalizovane projektante i konstruktore, koji bi pored klasičnih elemenata imali da vode računa o svim specifičnostima procesa. Osim nerđajućih čelika bio je potreban niz drugih konstrukcionih materijala (olovno staklo, razne plastične mase kao što su pleksi-staklo, politen, teflon, razni premazi). Za proces prerade bile su potrebne razne supstance koje u zemlji tada nisu proizvođene (tributil fosfat, jonski izmenjivači, fluorovodonična kiselina, metalni kalcijum), kao i filtri visoke efikasnosti. Konstatovano je da će se, s obzirom na relativno

³²⁸ Isto.

malu moguću potrošnju tih materijala, pitanje njihove domaće proizvodnje uvek sukobljavati sa pitanjem ekonomičnosti. Uvođenju proizvodnje plutonijuma trebalo je da prethodi detaljna studija svih navedenih potreba. Naročitu pažnju zahtevala je studija lokacije postrojenja, skladištenja i prerade radioaktivnih otpadaka. Za pogon postrojenja, osoblje je moralo da bude specijalno obučeno, a to se moralo dopuniti i jakim službom radiološke zaštite. Pogonski personal je zavisio od stepena automatizovanosti postrojenja: navođeno je da francusko postrojenje u Markulu zapošljava ukupno 500 ljudi, od kojih 25 inženjera, američko postrojenje za isti kapacitet angažuje oko 50 ljudi za jednu smenu, a prema stranim podacima za projektovanje postrojenja (za preradu oko 100 tona urana godišnje) bila je potrebna ekipa od oko 300 ljudi godišnje.

Dotadašnji rad u zemlji u oblasti prerade goriva kretao se u laboratorijskim razmerama i dao je elemente za izgradnju jednog postrojenja koje je trebalo podići u novoj laboratoriji za visoku aktivnost u Vinči. Cilj postrojenja bilo je izučavanje i usavršavanje procesa ekstrakcije koji je predstavljao jedini postupak u industrijskoj primeni. Grupu koja je na tom problemu radila činila su 3 fakultetski obrazovana i 3 tehnička saradnika. Sa Norveškom je uspostavljen kontakt po pitanju jednog poluindustrijskog postrojenja za preradu ozračenog urana, koje je trebalo izgraditi u Jugoslaviji. Domaće iskustvo sa plutonijumom bilo je ograničeno na vrlo male količine tog elementa u rastvoru i na tome su radila u Vinči dva fakultetski obrazovana saradnika i jedan tehničar. Dovođenjem nove laboratorije za visoku aktivnost u Vinči, taj rad je trebalo znatno intenzivirati. Plutonijumom u metalnom obliku i njegovim solima u čvrstom stanju niko se u zemlji još nije bavio. Problemima vezanim za tretiranje, skladištenje, itd. radioaktivnih otpadaka bavilo se nekoliko saradnika, i to više sa laboratorijskog nego sa industrijskog aspekta. Na pitanjima dozimetrije zračenja, zaštite od zračenja, dekontaminacije, detekcije aktivnih aerosola i slično, bio je angažovan nedovoljan broj ljudi. U tim oblastima koje su za dobijanje plutonijuma od osnovne važnosti, bilo je potrebno uložiti vrlo mnogo napora, koji se nije sastojao samo u angažovanju ljudi koji su se nerado posvećivali tom poslu i njihovoj obuci, ovladavanju mernim i drugim metodama, već i u osvajanju proizvodnje mnogih neophodnih instrumenata i aparata. Smatrano je da su izvesni rezultati u tom smislu već postignuti.³²⁹

Na kraju Informacije o mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama iznet je sažet zaključak. Istaknuto je da je „ova aproksimativna analiza imala zadatak da pokaže da proizvodnja nuklearnog oružja nije vezana ni za kakve investicije fantastičnih razmera“ i da te investicije „raspoređene na period 5–10 godina koliko bi trajala izgradnja

³²⁹ Isto.

postrojenja, ni za jednu malu zemlju ne bi predstavljale izuzetan napor“. Ostvarivanje takvog programa, međutim, naišlo bi na „mnogobrojne tehničke i kadrovske teškoće koje je potrebno savladati“. Važno je bilo da „sve faze rada na proizvodnji nuklearnog eksploziva predstavljaju jednovremeno i faze rada na mirnodopskoj primeni nuklearne energije“, samo što sa stanovišta mirnodopske primene u određenim uslovima ne moraju sve faze da budu savladane (na primer faza prerade ozračenog urana i izdvajanja plutonijuma ili faza proizvodnje urana). Ukoliko se išlo na vojnu primenu morale su se kompletirati sve faze iz šeme; kapaciteti postrojenja podesiti i vojnoj primeni; ići na reaktore sa prirodnim uranom; eksploatacija reaktora se morala podesiti prema kapacitetima i uslovima vojne primene. Vojni i mirnodopski program, kako je zaključeno, ne razlikuju se mnogo i najveća razlika je u neophodnosti prerade ozračenog goriva za vojni program. Jugoslovenski mirnodopski program, s obzirom na potrebe za energijom, bio je jako rastegnut i omogućavao je savlađivanje tehničkih i kadrovskih teškoća bez izuzetnih napora. Smatrano je da bi vojni program svakako ubrzao čitav proces razvoja, što bi zahtevalo pored uvođenja novih faza i vremensko sažimanje programa, a to bi iziskivalo izuzetne napore u savlađivanju tehničkih i kadrovskih problema.

Zaključivano je da se moralo, ukoliko se htelo da se na brz i efikasan način podigne vojni nuklearni potencijal: pristupiti izgradnji reaktora (elektrane) na prirodni uran kapaciteta određenog željenom proizvodnjom plutonijuma; ići na domaću proizvodnju urana, bez obzira na ekonomičnost; početi odmah sa izgradnjom postrojenja za izdvajanje plutonijuma manjeg kapaciteta od nekoliko tona (u kolaboraciji) kako bi se steklo iskustvo za samostalno građenje većeg postrojenja; savladati proizvodnju gorivnih elemenata kako bi se omogućila izgradnja postrojenja odgovarajućeg kapaciteta. Uvođenje vojnog programa je moglo vrlo pozitivno da deluje na razvoj mirnodopskog: tako bi se izvršila bolja koncentracija kadrova i problematike, a jedan od najvećih nedostataka jugoslovenske aktivnosti na nuklearnoj energiji je još uvek bio velika raznovrsnost problematike i rascepanost kadrova. I što je bilo veoma važno, dobio bi se impuls za efikasnije angažovanje i orijentaciju industrije. Ako bi se u budućnosti i potpuno odustalo od vojne primene, praktično svi potencijali bi se mogli iskoristiti za mirnodopsku primenu.³³⁰

Potom su ukratko izložene i upoređene tri mogućnosti do kojih se došlo u prethodnoj analizi. Varijanta I je imala za bazu teškovodni reaktor od 40 MW termičke snage, i mada bi se takav reaktor mogao graditi i kao elektrana električne snage oko 80 MW, ipak je usvojeno da to bude istraživački odnosno produkcionni reaktor. Iskustva koja bi se dobila, ako bi se reaktor gradio kao elektrana, ne bi mogla da kompenzuju povećane izdat-

³³⁰ Isto.

ke i teškoće u odnosu na tzv. hladni reaktor, s obzirom da se radi o elektrani vrlo male snage. Ova varijanta je dolazila u obzir samo u slučaju da se daje prvenstvo vojnom razvoju ili da se smatra da je proizvodnja od jednog nuklearnog oružja godišnje poželjna u što kraćem roku. Inače, ova varijanta tehnički je bila lakše ostvarljiva nego ostale, zahtevala manje investicija i bila je ostvarljiva u kraćem vremenskom roku.

Varijanta II je imala za bazu teškovodni reaktor od 120 MW termičke snage. Ovakav reaktor se već mogao graditi kao elektrana (25 MW električne snage), mada bi se, uz mnogo manje opravdanja, mogao graditi i jednostavniji, hladni reaktor. Osnovni razlog zbog koga je ova varijanta uzeta u obzir bio je u tome što omogućuje potpuno iskorišćenje kapaciteta od 30 tona urana godišnje. Tehničke teškoće u odnosu na varijantu III bi nesumnjivo bile znatno veće, naročito kada se uzme u obzir da elektrane ovakvog tipa i kapaciteta još nisu postojale u pogonu već samo u izgradnji. Sa stanovišta čisto mirnodopskog razvoja nije se moglo reći da ovaj tip reaktora nije zanimljiv (neke zemlje kao Kanada, Švedska, Norveška, zasnivale su svoj celokupan razvoj na ovom tipu reaktora), ali izneta je i činjenica da u svetu nije sagrađena nijedna elektrana ovog kapaciteta i tipa, mada je nekoliko bilo u izgradnji.

Varijanta III je imala za bazu grafitni reaktor od 200 MW. Sa stanovišta mirnodopskog razvoja nije bilo nikakvog opravdanja da se ovakav reaktor gradi kao hladni, odnosno moralo bi se ići na elektranu (40 MW električne snage). Snaga reaktora od 200 MW bila je uslovljena kapacitetom proizvodnje od 100 tona urana godišnje pod uslovom da se ceo kapacitet reaktora koristi i za proizvodnju vojnog plutonijuma. Sa stanovišta mirnodopskog razvoja ova snaga ne bi bila optimalna, već bi se u tom slučaju verovatno išlo na veću snagu. Kapacitet od 100 tona urana godišnje je mogao da zadovolji i reaktor snage veće od 200 MW, ako bi se radilo o čisto mirnodopskom programu, budući da je u tom slučaju iskorišćenje urana bilo znatno veće (oko 3 puta), ali proizvedeni plutonijum po svojim kvalitetima ne bi odgovarao vojnoj upotrebi. Ova varijanta je najviše odgovarala mirnodopskom razvoju, pogotovu ako bi se postavio vremenski forsiran mirnodopski program. Za forsiran mirnodopski program teškovodni reaktor ne bi mogao da se usvoji, s obzirom na mnogo veće teškoće i rizik. U principu se mogla izmena goriva u reaktoru tako organizovati da se samo deo urana koristi za proizvodnju vojnog plutonijuma (kombinovane varijante).³³¹

Posebna pažnja na kraju Informacije o mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama posvećena je problemu tajnosti. Smatrano je da „ako se organizacija izvrši na adekvatan način, tajnost bi se mogla obezbediti“. Reaktor bi morao da bude javan, ali brzina promene

³³¹ Isto.

gorivnih elemenata bi morala ostati tajna. Varijanta I bi imala najmanje opravdanja sa stanovišta mirnodopske primene, budući da je već postojao reaktor RA, koji je – iako manje snage – u mnogome po istraživačkim osobinama odgovarao toj varijanti. Proizvodnja gorivnih elemenata mogla je da bude javna, ali ne i kapacitet. Proizvodnja urana je mogla da bude u celosti javna. Probno postrojenje malog kapaciteta za izdvajanje plutonijuma bi bilo javno (zvanično vezano, na primer, za neki istraživački reaktor), dok bi veliko postrojenje moralo biti po svoj prilici tajno i po postojanju. Morala bi se obezbediti i tajnost transporta ozračenog urana od reaktora do tog postrojenja.³³²

„Informacija o mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama“ iz 1961. predstavlja dokument u kojem su najdetaljnije do tada izneta jugoslovenska znanja o procesu proizvodnje nuklearnog oružja, analizirani postojeći potencijali i različite mogućnosti i perspektive i date osnovne smernice i jasni ciljevi za pristupanje izradi neophodnih postrojenja i savladavanju problema i teškoća u proizvodnji nuklearnog oružja u Jugoslaviji. Iako mnogo detaljnija, preciznija i stručnija od svih prethodnih vojnih analiza i smernica, Informacija se očito oslanjala na njih, kao i na celokupan dotadašnji rad na razvoju nuklearne energije, posebno na perspektivni plan razvoja koji je u to vreme bio definisan. Očigledna je tendencija autora Informacije (koji su nažalost nepoznati) da postavljene vojne ciljeve, u bilo kojoj od mogućih varijanata, uklope u opšte smernice perspektivnog plana razvoja nuklearne energije u zemlji i povežu sa posebnim i konkretnim dostignućima i planovima u pojedinim segmentima nuklearnih istraživanja, opštih naučnih istraživanja, privrede i međunarodne saradnje. Zato su za realizaciju izvesnih faza precizno predviđane mogućnosti, naponi i doprinosi pojedinih naučnih instituta (posebno Vinče), nalazišta i prerađivačkih pogona nuklearnih sirovina (Stara planina, Bukulja), industrijskih preduzeća (Šibenik, Goražde, Pančevo, itd.), novih postrojenja koja su bila u planu (laboratorija za visoku aktivnost u Vinči, postrojenje za ekstrakciju plutonijuma) i saradnje sa stranim zemljama u različitim fazama i postupcima (Norveška i druge).

U dostupnom arhivskom materijalu, nažalost, nema tragova o sednici kod Aleksandra Rankovića na kojoj je 27. maja 1961. trebalo da se raspravlja o Informaciji o mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u malim količinama, tako da ne znamo o čemu se govorilo i šta je po tom pitanju zaključeno i odlučeno. Važno je, međutim, primetiti da je tajnost navedenog dokumenta bila takva da nije unet u redovnu proceduru i rad plenuma SKNE i njenih organa (Stručnog saveta i komisija). Isto tako,

³³² Isto. Sasvim na kraju dokumenta je naglašeno da nisu razmatrani problemi konstrukcije samih oružja, lansirnih sredstava i probnih eksplozija i da „jednovremeno sa davanjem određenog zadatka u vezi proizvodnje nuklearnog eksploziva, mora se pristupiti i intenzivnom rešavanju ovih problema“.

nemamo podataka ni da je dokument bio dostupan i da je o njemu raspravljano na nekoj višoj državnoj, partijskoj ili vojnoj instanci. Shodno tome, može se postaviti pitanje kakva je bila sudbina navedenog dokumenta? Da li su ciljevi postavljeni u njemu usvojeni kao zvanični i da li je po njima išta konkretno preduzimano? Da li su postavljeni planovi i ciljevi odmah odbačeni kao nerealni i zasnovani na nerealnim i pogrešnim pretpostavkama i očekivanjima (što se vrlo brzo pokazalo na ključnom faktoru rezervi rude i kapaciteta proizvodnje urana), ali i suprotni zvaničnim političkim stavovima države i insistiranju na isključivo mirnodopskoj primeni nuklearne energije i borbi za mir i razoružanje? Da li je i Rankovićev odlazak iz SKNE naredne, 1962. godine povezan sa odustajanjem od vojnih ciljeva koji su se pokazali nerealnim? Ili se radilo samo o još jednoj okvirnoj i načelnoj diskusiji, doduše zasnovanoj na preciznom i ozbiljnom materijalu i pritajenim željama i ambicijama, ali fleksibilnoj i usmerenoj ka načelnom, teorijskom ocrtavanju mogućih perspektiva i uočavanju trenutnih i budućih ograničenja? Na ova pitanja se, nažalost, ne mogu dati precizni odgovori zbog oskudice direktnih izvora i arhivskih dokumenata, već se samo mogu donositi uopšteni zaključci na osnovu saznanja o pojedinim aktivnostima predviđenim u Informaciji i drugim planovima o vojnoj primeni nuklearne energije (prerada urana, izgradnja reaktora, ekstrakcija plutonijuma), kao i na sudbini celokupnog jugoslovenskog nuklearnog projekta, koji je upravo u to vreme, početkom 60-ih godina, počeo da posustaje i u svojoj mirnodopskoj orijentaciji.

Elaborati i informacije o mogućnosti izrade nuklearnog oružja nastali krajem 50-ih i početkom 60-ih godina pomenuti su 1962. u prepisci između DSIP-a i SKNE. Aprila 1962. DSIP je pokrenuo pitanje mogućnosti aktivnijeg učestvovanja Jugoslavije „u domenu praćenja proizvodnje nuklearnog oružja i različitih aspekata u vezi sa ovim“. U junu je Odeljenje za međunarodne organizacije DSIP-a dostavilo SKNE materijale 28 zemaља o pitanjima razoružanja sa molbom da ih prouči i dostavi mišljenje o aspektima koji se tiču proba nuklearnog i termonuklearnog oružja i njegove proizvodnje. U aktuelnoj situaciji od posebnog značaja su bila sledeća pitanja: mogućnosti detekcije i utvrđivanja karaktera i mesta nuklearnih, naročito podzemnih eksperimenata; dejstvo nuklearnih proba u kosmosu i na velikim visinama uopšte; implikacija američkog plana o odvajanju 30.000 kg fisionog materijala i stavljanje istog na raspoloženje MAAE; mogućnost efikasne kontrole obustave proizvodnje fisionog materijala u ratne svrhe; mogućnost i postupak kod rekonverzije nuklearnih punjenja iz postojećih stokova naoružanja za upotrebu u mirne svrhe. Takođe, procena količine sirovina za dobijanje nuklearnog goriva na Istoku i Zapadu po državama, i ostalim zemljama u kojima oni kupuju ili eksploatišu takve sirovine; procena do tada proizvedenih količina fisionog materijala u vodećim zemljama Istoka i Zapada; broj reaktora u zemljama Istoka,

Zapada, njihovi kapaciteti i moguća godišnja proizvodnja fisionog materijala; procena godišnje potrošnje nuklearnog goriva u tim zemljama za nevojne svrhe; globalna procena svih navedenih elemenata u neangažovanim zemljama; do koje mere i na koji način je moguće ostvariti kontrolu proizvodnje fisionog materijala odnosno korišćenje tog materijala u vojne svrhe; mogućnost saznanja, otkrivanja i kontrole do tada proizvedenih količina fisionog materijala. I na kraju, postavljena su pitanja o korišćenju fisionog materijala u vojne svrhe: procena veličine „kritične mase“ za pojedine vrste atomskog oružja (od 1 do 50 kilotona i megatona); procenat iskorišćavanja fisionog materijala pri eksploziji atomskog oružja raznih jačina; odnos između procenta učešća fisije i fuzije u jačini jedne termonuklearne bombe pri njenoj eksploziji (tj. koliko otpada na jačinu koju proizvodi upaljač – fisioni materijal, a koliko na termonuklearni eksploziv); mogućnost proizvodnje „čiste bombe“ i koliko je u tom pogledu postignuto na Istoku i na Zapadu; i koliko su realni izveštaji o mogućnosti proizvodnje neutronske bombe. Traženi materijali su bili potrebni radi praćenja i obrade pregovora u Ženevi i priprema za sledeće zasedanje Generalne skupštine OUN, pa je od SKNE zahtevano da odgovore na postavljena pitanja pošalje što pre.³³³

SKNE je odgovor DSIP-u poslala tek u novembru 1962. i naglasila da je za dobijanje traženih odgovora potrebno vreme, angažovanje ljudi, a često i eksperimenti i istraživanja, da je potrebno da se određen broj ljudi u institutima stalno angažuje na praćenju i sistematskom proučavanju pojedinih problema i da se uspostavi saradnja zainteresovanih ustanova. Za detekciju i kontrolu nuklearnih eksplozija mogli su da se angažuju instituti i druge ustanove. Po pitanju stavljanja na raspolaganje fisionog materijala, trebalo je razviti dalja istraživanja, kao i za rekonverziju nuklearnih punjenja, o čemu je postojao elaborat Nenada Raišića iz Vinče i ta istraživanja su se mogla nastaviti, ali postavljalo se pitanje ko bi ih finansirao, pošto se SKNE nije bavila time. Odgovor na pitanje o mogućnosti kontrole proizvodnje fisionog materijala je bio kompleksan. U SAD, SSSR-u, Engleskoj i Francuskoj su postojale fabrike za proizvodnju čistog goriva urana-235, za hemijsku preradu ozračenog goriva i dobijanje plutonijuma-239, kao i metode procene kapaciteta pojedinih reaktora za proizvodnju plutonijuma. I SAD i SSSR, međutim, imali su klasifikovane reaktore i postrojenja za dobijanje čistih goriva tako da se verovatno samo na osnovu indirektnih podataka mogla dobiti neka slika o ovim pogonima. I za to pitanje, kako je ocenjeno, bilo je potrebno formirati kompleksnu grupu za proučavanje. Odgovori na pojedina pitanja su zahtevali višemesečni rad i višestruke provere podataka iz literature, da bi se dobila u određenom vremenu što realnija slika procene sirovina, fisionog materija-

³³³ AJ, 177-2-2, DSIP – SKNE, pov. 419126, 11. VI 1962.

la, reaktora, postrojenja za čista goriva, kao i ocena kapaciteta i trenda njihove proizvodnje. Rad na ovim problemima je morao da bude stalan, a na njemu bi bili angažovani brojni stručnjaci iz instituta i drugih ustanova.³³⁴

Za grupu pitanja o korišćenju fisionog materijala za vojne svrhe mogli su se angažovati nuklearni instituti čiji stručnjaci bi na sporadične zahteve radili elaborate koji bi davali delimične odgovore na neka od postavljenih pitanja. Bilo je i pitanja na koje nije bilo moguće dati odgovor bez eksperimentalne provere (npr. potrebno je u reaktoru ili na akceleratorima proveriti mogućnosti proizvodnje transuranskih fisionih materijala), a na mnoga pitanja treba dati daleko studiozniji odgovor nego što je to bio slučaj sa podacima u stručnoj literaturi. Posebno je isticano: „Elaborati koje su do sada radili naši stručnjaci svakako da su izgubili nešto od svoje aktuelnosti, a od vremena kada su pisani, postali su dostupni neki novi podaci koji unose više elemenata za bolje razumevanje procesa fisije i fuzije, kao i proizvodnje novih materijala“. I na tom području angažovanje instituta moglo je da bude veoma korisno i da doprinese stručnijem i kritičnijem davanju odgovora na razna pitanja. Prema SKNE, DSIP je trebalo da ispita potrebe i obim angažovanja pojedinih ustanova za rad na ovoj problematici i da se preduzmu zajedničke mere za planski i studijski i sistematski rad.³³⁵ Prema dostupnoj dokumentaciji, dalja korespondencija o ovom pitanju je prekinuta i izostale su „zajedničke“ mere i „planski i studijski i sistematski rad“. Izgleda da se radilo samo o još jednom spisku želja i planova, za čije ostvarenje se nije imalo ni kadrovskih, ni organizacionih, ni finansijskih, ni naučnih mogućnosti, a ni realnih potreba, čak ni na osnovnom informativnom nivou.

Sumnje, strahovi i sučeljeni stavovi – ko je u Jugoslaviji želeo A-bombu?

Rad na pojedinim projektima i aktivnostima početkom 60-ih godina, koje su pominjane u dokumentima kao deo puta ka proizvodnji nuklearnog oružja, uziman je kasnije kao dokaz da je u Jugoslaviji postojao vojni nuklearni program i da je ozbiljno rađeno na nuklearnoj bombi. I dok su forsirani i neuspešni naponi na dobijanju urana u postrojenju na Staroj planini uzimani kao primer slabosti, nerealnosti i propasti vojnog nuklearnog projekta, saradnja sa Norveškom na obogaćivanju uranijuma i dobijanju plutonijuma početkom 60-ih godina pominje se u literaturi kao pokazatelj čvrstog usmerenja Jugoslavije ka vojnoj primeni nuklearne energije. Jugoslavija je još 50-ih godina blisko sarađivala sa Norveškom na polju nuklearne energije, niz jugoslovenskih stručnjaka je proveo više

³³⁴ AJ, 177-2-2, SKNE – DSIP, pov. 84/1, 25. XI 1962.

³³⁵ Isto.

godina na specijalizaciji u norveškom nuklearnom istraživačkom centru Kjeler kod Osla, a jugoslovenska strana je još tada bila zainteresovana za ovladavanje procesom hemijske ekstrakcije plutonijuma iz ozračenog goriva i bezuspešno je pregovarala o dobijanju teške vode iz Norveške. Krajem 50-ih i početkom 60-ih godina saradnja je intenzivirana, i posebno se pokazala u pregovorima da Vinča dobije iz Norveške postrojenje za ekstrakciju plutonijuma.³³⁶

Pitanje izgradnje postrojenja za preradu iskorišćenog urana iz reaktora RA u Vinči i izdvajanje plutonijuma pokrenuto je u razgovoru sa dr Gunarom Randersom, direktorom Instituta za atomsku energiju u Kjeleru kod Osla, na IV zasedanju MAAE (od 20. septembra do 1. oktobra 1960) u Beču (verovatno sa Slobodanom Nakićenovićem). U razgovoru je pomenu- to da u Norveškoj postoji poluindustrijsko postrojenje za preradu isko- rišćenog nuklearnog goriva, kapaciteta 2,5 tone ozračenog urana godišnje, sa mogućnošću povećanja kapaciteta na 10 tona. U postrojenju su iz ozra- čenog urana dobijani prečišćeni uran, plutonijum i koncentrat fisionih produkata; isprobano je leta 1959. sa neozračenim uranom, a 1960. sa šar- žama iskorišćenog urana iz reaktora; gradilo ga je norveško specijalizovano preduzeće „Noratom“ sa stručnjacima Instituta u Kjeleru i koštalo je oko 6,5 miliona norveških kruna tj. 900.000 dolara. Prema informaciji o raz- govoru u Beču, sam Randers je ponudio da se u Vinči sagradi uz njihovu pomoć slično postrojenje, bilo da „Noratom“ bude samo konsultant, bilo da isporuči kompletno postrojenje. Predložio je da se od „Noratoma“ traži idejni projekat postrojenja iz koga bi se videle performanse, izvršila pro- cena i izabrao način saradnje. Prihvatanje tog predloga, kako se smatralo, koristilo bi jugoslovenskoj strani jer bi se u postrojenju prerađivao isko- rišćeni uran iz reaktora RA. Procenjivano je da bi se pri punom radu reak- tora godišnje izdvajalo 700 kg urana-235 obogaćenog na 1,7%, ukupne tržišne vrednosti oko 100.000 dolara; 700 grama plutonijuma čistoće oko 94% u plutonijumu-239 tržišne vrednosti oko 10.000 dolara i 2,5 kg fisio- nih produkata. Predviđano je da bi se prečišćen uran mogao koristiti za reaktorske eksperimente ili druge svrhe i konstatovano da „plutonijum iz ozračenog urana u reaktoru RA nije najboljeg kvaliteta (nije dobar nukle- arnih eksploziv), ali se ipak može koristiti kao praktično čisto nuklearno gorivo za reaktore“. Plutonijum se mogao koristiti i za metalurška istraži- vanja (proizvodnja metalnog plutonijuma, legiranje urana plutonijumom) i za reaktorske eksperimente, a fisioni produkti kao radioaktivni materijali u raznim praktičnim primenama. Isticano je da bi tako „iskoristili šesto- godišnji razvojni rad Norvežana i njihove veze sa drugim zemljama da sra-

³³⁶ William Potter, Djuro Miljanic, and Ivo Slaus, „Tito's Nuclear Legacy“, *Bulletin of the Atomic Scientists*, 56, 2, 2000, 66; Andrew Koch, „Yugoslavia's Nuclear Legacy: Should We Worry?“, *Nonproliferation Review*, Spring/Summer 1997, 124. Videti u četvrtom poglavlju o saradnji sa Norveškom.

zmerno vrlo brzo i efikasno steknemo potrebno iskustvo u gradnji i eksploataciji postrojenja za preradu nuklearnog goriva i izdvajanje plutonijuma“.³³⁷

Nakićenović se posle razgovora u Beču pismom obratio Randersu 22. oktobra 1960. i naglasio da je postrojenje potrebno za preradu istrošenog goriva iz istraživačkog reaktora u Vinči, da treba da ima kapacitet od 1,5 tone urana godišnje da bi odgovorilo zahtevima forsiranog rada reaktora i sugerisao da bi kapacitet mogao da se poveća na 10 tona godišnje, kao rezerva za moguće povećanje snage reaktora RA ili za gorivo iz budućih novih reaktora.³³⁸ O nabavci postrojenja za preradu urana za Vinču raspravljano je na više sastanaka SKNE i njenih organa krajem 1960. i početkom 1961. Zaključeno je da treba angažovati grupu stručnjaka iz Vinče, prikupiti podatke o uslovima pod kojima bi se takvo postrojenje moglo izgraditi i o njegovom značaju, i sugerisano da bi u narednom petogodišnjem periodu trebalo izgraditi poluindustrijsko postrojenje za preradu nuklearnog goriva u saradnji sa Norveškom.³³⁹

Ubrzo je postignut dogovor između Vinče i „Noratoma“ da se podigne laboratorija za preradu goriva na bazi postrojenja u Kjeleru, ali većeg kapaciteta i 1962. dostavljen je tehnički plan postrojenja.³⁴⁰ Počela je i izrada pretprojekta, na kojem su radili saradnici Vinče i „Noratoma“.³⁴¹ Ipak, poluindustrijsko postrojenje za preradu goriva u Vinči nikada nije izgrađeno. S druge strane, Norveška je 1966. dostavila gram visokokvalitetnog plutonijuma u Vinču, a od 1966. do 1977/78. radilo je laboratorijsko postrojenje za preradu goriva, napravljeno uz pomoć Norveške i Čehoslovačke. Prema tvrdnjama saradnika Vinče, radilo se o obogaćivanju svega nekoliko grama urana za laboratorijske svrhe. U Institutu u Vinči je 1962. osnovana laboratorija za reaktorske materijale, potom i hot-laboratorija i radilo se na istraživanju obogaćivanja urana tehnikom elektromagnetne separacije izotopa i korišćenjem drugih metoda. Iako sami saradnici Vinče

³³⁷ AJ, 177-25-95, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 9. XI 1960, Informacija o razgovoru sa Gunarom Randersom; AJ, 177-436-1563, Isto.

³³⁸ Citirano prema: W. Potter, Dj. Miljanic, and I. Slaus, *op. cit.*, 66. Autori su pismo dobili od Stale Hansena iz Norveške.

³³⁹ AJ, 177-25-95 Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 19. X 1960. i 9. XI 1960; AJ, 177-16-54, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 14. XII 1960; AJ, 177-25-95, Zapisnik i materijali sa sednice Stručnog saveta SKNE, 11. I 1961.

³⁴⁰ W. Potter, Dj. Miljanic, and I. Slaus, *op. cit.*, 66.

³⁴¹ AJ, SKNE, 177-1-1, Institut „Boris Kidrič“ – SKNE, str. pov. 18, 14. I 1963; Institut „Boris Kidrič“ – Državni sekretarijat za poslove finansija, str. pov. 18, 18. XII 1962. Institut u Vinči je 14. januara 1963. tražio od SKNE devizna sredstva za 1963. iz deviznog nerobnog plana da bi isplatila „Noratomu“ sredstva koja nije stigla 1962, namenjena za izradu pretprojekta poluindustrijskoj postrojenja za preradu isluženog nuklearnog goriva u Vinči (1962. isplaćeno je 359.333 norveških kruna, a ostalo je još 179.667 kruna početkom 1963. kad je i očekivan pretprojekat). Istican je stav da bi „neblagovremena isplata „Noratomu“ imala ozbiljne posledice“.

ističu da su u pitanju bila isključivo laboratorijska naučna istraživanja, pa i neki kasniji autori (Koh) navode da je „malo dokaza da je bilo koji od ovih napora ikada prevazišao nivo istraživanja“, navedene aktivnosti su podstakle sumnje da je u Vinči 60-ih godina ozbiljno rađeno na savladavanju pojedinih faza u proizvodnji nuklearnog oružja.³⁴²

Neki su čak smatrali da je Jugoslavija 1961. došla do bazičnog nuklearnog početka sa mogućnošću da napravi bombu za šest ili manje godina, što je bilo samo jednu godinu posle Kine. Čak su i američki zvanični izvori, pod uticajem napretka Jugoslavije na nuklearnom i ekonomskom polju i posle kineske nuklearne eksplozije, decembra 1964. stavljali Jugoslaviju među samo 11 zemalja koje imaju ili će uskoro imati mogućnost pravljenja nuklearnog oružja, ukoliko se donese potrebna nuklearna odluka. Jugoslavija je do 1961, kako je smatrano, otkrila dovoljne količine urana (koje je kasnije loše iskorišćavala), da je vešto koristila međunarodnu pomoć, imala kadrovsku i tehnološku bazu za sprovođenje vojnog nuklearnog projekta.³⁴³

Najeksplicitniji i najuporniji u izražavanju sumnji u postojanje jugoslovenskog vojnog nuklearnog projekta bio je jedan od ključnih ljudi jugoslovenskog nuklearnog projekta – Ivan Supek. Kao član SKNE i predsednik njenog Stručnog saveta on je prvi u radu ovih organa izrazio sumnju da se mimo zvaničnih tokova odvija skriveni vojni projekat izgradnje atomske bombe, i prvi je sa takvim sumnjama izašao u javnost, prvo prikriveno u literarnoj formi, a potom u formi otvorenog svedočanstva. Njegovi javno izneti stavovi, slutnje i optužbe pokrenuli su krajem 60-ih i početkom 70-ih kratkotrajnu raspravu o tome da li je Jugoslavija pokušavala da napravi nuklearnu bombu i da li je imala vojni nuklearni program, u vreme kada je i jugoslovenski mirnodopski nuklearni program posustajao. U fokusu Supekove argumentacije je bila sednica SKNE 10. maja 1962. (mada je on sam ne datira tačno). Sednicom je predsedavao Aleksandar Ranković, a prisustvovali su članovi SKNE Milentije Popović, Ivan Gošnjak, Avdo Humo, Slobodan Nakićenović, Ivan Supek, Milorad Ristić, Miladin Radulović, Salom Šuica, Anton Moljk i Drago Grdenić, kao i direktori instituta i načelnici stručnih sektora u SKNE Toma Bosanac, Lucijan Šinkovec, Andrija Muhek, Ljubomir Barbarić, Ivan Draganić i Predrag Anastasijević. U okviru druge tačke dnevnog reda raspravljalo se o predlo-

³⁴² W. Potter, Dj. Miljanic, and I. Slaus, *op. cit.*, 66; A. Koch, *op. cit.*, 124.

³⁴³ Videti: J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 175–176; J. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito's Yugoslavia“, 86–87. Ovde treba pomenuti da Dobrica Ćosić piše da mu je upravo februara 1961. tokom putovanja na brodu „Galeb“ na pitanje da li je moguće da će za šest godina 12 država imati atomske bombe Tito navodno odgovorio: „Moguće je. Uskoro ćemo i mi imati. Vršimo pripreme u tom pravcu. Ne pravimo bombu. Ali se osposobljavamo da možemo i atomsku bombu da napravimo“ (Добрица Ћосић, *Пишчеви записи (1951–1968)*, Београд: Филип Вишњић, 2000, 173–174).

gu Plana razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji u periodu 1961–1965, jednom od brojnih varijanti dokumenta kojim se početkom 60-ih godina bezuspešno pokušavalo da se odrede smernice daljeg razvoja nuklearnih nauka, da se taj razvoj usmeri na energetiku i izgradnju nuklearne elektrane, izabere određeni tip reaktora u tu svrhu i odrede smernice u drugim oblastima istraživanja i primene nuklearne energije.³⁴⁴

Supek je kao predsednik Stručnog saveta SKNE još ranije u razgovoru sa nekolicinom kolega izrazio nezadovoljstvo usmerenjem predloga perspektivnog plana i poslao je predstavku koja je ušla u materijal sednice. Osnovna Supekova primedba bila je da se ne treba žuriti sa izborom određenog reaktora i da prilikom definisanja jugoslovenskog perspektivnog plana u razvoju nuklearne energije treba voditi računa pre svega o tome kakvi će biti međunarodni odnosi u vreme kada bi u Jugoslaviji prema svim procenama trebalo da dođe do deficita u konvencionalnoj energiji i do potrebe da se u sistem uključi nuklearna energija (oko 1980). Ukoliko bi do tada došlo do opšteg razoružanja i jačanja međunarodne saradnje pod kontrolom OUN oslobodile bi se velike količine urana-235 i plutonijuma, koje bi ponuđene po razumnim cenama oborile cenu nuklearne energije za 15% i učinile je ekonomski ekvivalentnom konvencionalnoj energiji. To bi značilo da se Jugoslavija orijentiše na tipove reaktora sa obogaćenim gorivom i na „bridere“, što je po Supekovom mišljenju bilo jedino ekonomski povoljno rešenje. Tražio je da se u Perspektivnom planu podvuče značaj opšteg razoružanja za nuklearnu energiju i sve „goruće probleme našeg sveta“ i da se jasno kaže da je „naš najdublji interes na primeni nuklearne energije vezan sa borbom čitave naše zemlje za opšte razoružanje i međunarodnu saradnju“. Čak i ako ne bi došlo do potpunog razoružanja, ali ukoliko bi bila očuvana međunarodna saradnja i povoljni uslovi dobijanja urana-235 i plutonijuma, ostala bi orijentacija zemlje na obogaćena goriva i moglo se razmotriti i prihvatanje međunarodne inspekcije koju MAAE veže uz davanje urana-235 i plutonijuma, kojom se sprečava eventualna vojna upotreba. Isticao je da „ako se naša vlada odrekne vojne upotrebe, bilo pristupanjem u nenuklearni klub, bezatomsku zonu ili samostalnim aktom, tada se ne vidi zašto se takva inspekcija ne bi mogla prihvatiti“ i to prihvatanje i međunarodna saradnja samo bi ojačali položaj vlade u svetu i predstavljali „snažan apel za mir“ (u tom kontekstu Supek je podržavao i predlog izgradnje međunarodne eksperimentalne nuklearne elektrane o kojem se tada raspravljalo, i koji bi pored podizanja kadrova i tehničkog nivoa zemlje, doprinosio i njenim mirotvornim nastojanjima).³⁴⁵

³⁴⁴ AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 10. V 1962.

³⁴⁵ AJ, 177-11-31, Materijali Sekretarijata SKNE, Postavke Perspektivnog plana nuklearne energije, Ivan Supek, 8. V 1962; AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 10. V 1962.

U stvari, suštinska Supekova primedba na predlog Perspektivnog plana bila je što nije računao na takav povoljan razvoj i na međunarodnu saradnju, već na sasvim suprotan scenario – dalje naoružavanje i otežavanje međunarodne saradnje. U skladu s tim, plan je pozivao na sasvim autarhičan, zatvoren razvoj nuklearne energetike usled nemogućnosti nabavke obogaćenog goriva i izgradnju reaktora sa prirodnim uranom i grafitom kao moderatorom, što bi dalje omogućilo i proizvodnju plutonijuma, a time i izvesne vojne ambicije (slično programu Velike Britanije). Za takav program, isticao je Supek, bilo je neophodno posedovanje velike količine ekonomski isplativog urana, a situacija u Jugoslaviji po tom pitanju „još nije bila raščišćena“ što je unosilo nesigurnost u bilo kakvo planiranje. Postojeći prirodni uran ekonomičnije bi se iskoristio kada bi mu se dodao uran-235 ili plutonijum po povoljnim cenama, smatrao je Supek. Čak i ukoliko bi se našle veće količine urana, ostvarila očekivanja na Staroj planini i uz velika ulaganja izgradio reaktor na prirodni uran, postavljao je pitanje šta bi se desilo ukoliko bi se međunarodna situacija poboljšala i dobijena energija iz neekonomičnog pogona bila skuplja od normalne i zemlja došla u situaciju da posle ogromnih promašenih investicija ipak pređe na reaktor sa obogaćenim gorivom dobijenim povoljno iz inostranstva? U narednom periodu treba samo podizati naučno-tehničke potencijale i izbegavati velike usmerene investicije, a krupne odluke doneti na najvišem političkom nivou posle uzimanja u obzir svih političkih, ekonomskih i naučnih momenata, istakao je Supek. Na kraju je izričito naglasio svoj ključni argument i glavni motiv za reagovanje: „Protiv publikovanja plana s prirodnim uranom i grafitom može se izneti i prigovor da bi to podržalo u inostranstvu sumnje da se Jugoslavija sprema i na vojnu primenu nuklearne energije. To bi moglo oslabiti naš položaj i kao vlade i pojedinaca, u mirotvornim akcijama. Ako je već suština predloženog plana za razdoblje 1961/65. tako neodređena i fleksibilna, zašto da se oboji tako izričito? Bilo bi važno da perspektivni plan razvoja nuklearne energije bude i jedan važan prilog borbi naše zemlje za mir i međunarodnu saradnju s tim da se zadrže rezerve, diktirane političkom realnošću.“³⁴⁶

Na osnovu zapisnika o sednici SKNE od 10. maja ne može se zaključiti da je bilo napetosti, sukoba i optužbi, mada sama rasprava nije zabeležena već su samo izneti sažeti zaključci o pojedinim tačkama dnevnog

³⁴⁶ AJ, 177-11-31, Materijali Sekretarijata SKNE, Postavke Perspektivnog plana nuklearne energije, Ivan Supek, 8. V 1962; AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 10. V 1962. Kao što je pomenuto u drugom poglavlju, Supek je još januara 1962. isticao da je predlog Perspektivnog plana zasnovan na suviše pesimističnim predviđanjima i da je prilikom definisanja plana trebalo imati u vidu i mogućnost slabljenja blokovskih konfrontacija na međunarodnoj sceni i poboljšanja stanja po pitanju nabavke obogaćenog goriva iz inostranstva, a u međuvremenu razvijati fundamentalne nauke u zemlji i slati stručnjake iz oblasti energetike na specijalizaciju u inostranstvo (AJ, 177-25-95, Zapisnik sa sednice Stručnog saveta SKNE, 11. I 1962).

reda. Supekova predstavka, koja se nalazi u materijalu uz predlog Perspektivnog plana, nije izričito pomenuta, ali su neki stavovi iz nje ušli u zaključke. Iznet je uopšten stav da Perspektivni plan treba dalje nadograđivati i korigovati i na kraju dati SIV-u na usvajanje, da treba realno odabrati zadatke u skladu sa mogućnostima i stvarnim potrebama, dalje razvijati fundamentalna istraživanja povezana sa nuklearnom energijom, školovati kadrove i odložiti izgradnju i puštanje u pogon glavnih proizvodnih kapaciteta za drugi petogodišnji period, kako bi se tokom prvog perioda razmatrala opravdanost izgradnje, kapaciteta i vremenskih termina za pojedine objekte. Trebalo je razjasniti pitanje izgradnje novog nuklearnog reaktora i daljeg razvoja nuklearne energetike uz međunarodnu saradnju ili sopstvenim snagama. Posebno je, u skladu sa Supekovom primedbom, trebalo voditi računa o političkom razvoju u svetu koji je mogao znatno da menja mogućnost za saradnju u oblasti nuklearne energetike. S tim u vezi, proizvodnja nuklearne energije uz maksimalno korišćenje međunarodne saradnje zacrtana je kao osnovni cilj Perspektivnog plana, a u tim okvirima je trebalo dalje razmatrati ideju o izgradnji međunarodne nuklearne elektrane u Jugoslaviji uz pomoć MAAE i razvijati konkretnu saradnju sa raznim zemljama. Trebalo je voditi računa i o raznim nepredvidivim faktorima kao što su prekid proba nuklearnih oružja, korišćenje rezervi nuklearnih eksploziva kao goriva u mirnodopske svrhe i problem razoružanja uopšte, na čemu je Supek posebno insistirao. Usvojene su i Supekove primedbe da nema dovoljno urana i priznato je da ceo plan počiva na svega 600, a maksimalno 800 tona urana, i to proizvedenog po nepovoljnim ekonomskim uslovima. Zato je traženo da se tom pitanju posveti naročita pažnja, da se na Staroj planini izgradi postrojenje većeg kapaciteta, pojeftine troškovi proizvodnje i ispituju dalje perspektive Stare planine i drugih nalazišta u Sloveniji i Makedoniji, ali da „za sada ne dolazi u obzir dalja izgradnja novih proizvodnih postrojenja dok se ne obezbedi proizvodnja po povoljnim cenama“. Rad Instituta „Ruđer Bošković“ je trebalo više usmeriti ka nuklearnim pitanjima i zadacima, ali bez dovodenja u pitanje onoga što je već bilo postignuto u fundamentalnim naukama.³⁴⁷ Stiče se utisak da je Supekova predstavka usvojena i primenjena u daljem radu na formulisanju Perspektivnog plana. Treba ponoviti i da je Supek ostao član SKNE, dok već na sledećoj sednici 1. oktobra 1962. Aleksandra Rankovića više nije bilo u Komisiji, a na položaju predsednika je bio Avdo Humo.³⁴⁸

Sasvim drugačiju sliku sednice SKNE 10. maja 1962. od one koju pružaju dostupni dokumenti dao je Ivan Supek nekoliko godina kasnije, prvo u literarnoj formi, a potom u formi svedočanstva. Ta pisanja Ivana Supeka su prvi put u domaćoj javnosti iznela pitanje jugoslovenske nukle-

³⁴⁷ AJ, 177-17-58, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 10. V 1962.

³⁴⁸ AJ, 177-17-59, Zapisnik i materijali sa sednice SKNE, 1. X 1962.

arne bombe, o kojoj se ponegde i kadkad šaputalo, ali niko nije javno govorio o njoj. Potom je pokrenuta i rasprava da li je Jugoslavija ili neko u Jugoslaviji potajno hteo atomsku bombu, koja se odvijala u vreme jačanja međunacionalnih i međurepubličkih sučeljavanja, slabljenja centralizma i federalne države i jenjavanja napora na nuklearnim istraživanjima, krajem 60-ih i početkom 70-ih godina.

Preloman momenat da se skrivana pitanja postave u javnosti bio je pad Aleksandra Rankovića na Brionskom plenumu jula 1966. Lavini optužbi i obračuna sa Rankovićem pridružio se i profesor Ivan Supek, prvo u romanu „Druga revolucija“ objavljenom 1967. u dva nastavka u časopisu za sintezu znanosti, umjetnosti i društvene prakse *Encyclopaedia Moderna*, koji je godinu dana ranije pokrenuo i uređivao sam Supek. U slabo prikriivenoj književnoj formi Supek je progovorio o svom privatnom i profesionalnom životu, problemima, gubicima, unutrašnjim nemirima i strahovima; o višegodišnjem pasioniranom angažmanu u borbi za mir i razoružanje, protiv širenja nuklearnog oružja, posebno protiv nuklearnih aspiracija malih zemalja i opasnosti od nuklearnog uništenja sveta; o književnom radu i neuspesima, preprekama i razočaranjima; o naučnom radu, angažmanu na izgradnji i u radu Instituta „Ruđer Bošković“ i problemima koje mu je to donelo, odnosima sa rukovodstvom, aparatom SKNE, UDB-om (kako je on dosledno naziva, u stvari tada već SDB) i Partijom (odnosno Savezom komunista). Supek kroz roman provlači svoje opiranje i brojne sukobe sa rukovodstvom, netrpeljivost prema drugim institutima, posebno Vinči, uklanjanje sa mesta direktora Instituta, optužbe za „šovinizam“ i „lokalizam“, otpor prema nabavci sovjetskog reaktora, autarhičnom razvoju nuklearne energetike, centralizmu, uticaju i kadriranju SKNE i UDB-e u institutima, konspirativnosti, megalomanskim težnjama i „posebnim zadacima“ iza kojih je nazirao i slutio opasnost od vojnog usmerenja nuklearnih istraživanja koje su „neki“, odnosno šef UDB-e i SKNE, priželjkivali. Kroz roman provejava stalan strah od praćenja, nadzora, progona, slike „atomske otoka“, „logora u žici“ „pod paskom UDB-e“, i na kraju slika atomske bombe koja je bila cilj „zaverenika“ iz vrha UDB-e, ne radi spoljne pretnje i ratovanja, već kako bi se osvojila i učvrstila unutrašnja vlast.³⁴⁹

Tu „zaveru“, Supek, odnosno njegov lik u romanu Boris, potpuno je razotkrio u drugom delu romana. Prvo kroz umetničku imaginaciju u drami o „atomskom otoku“ (Supekovo delo „Na atomskom otoku“), a potom kroz rad u Stručnom savetu i sukobe sa rukovodstvom SKNE, on

³⁴⁹ Ivan Supek, „Druga revolucija“, *Encyclopaedia moderna*, br. 2, januar–februar 1967, 80–101. Autor je dao opasku da je „Druga revolucija“ treća i „završna knjiga kronike jedne generacije, od predratnih do ovih dana, od koje je izašla prva knjiga „Dvoje između ratnih linija“ Mladost 1959, i druga knjiga „U prvom licu“, Naprijed 1965. Glavne ličnosti ostaju iste, naravno, u preobrazbama vremena“.

otkriva i šalje apel o „najvećoj pretnji ovom narodu“, „zaveri“ koja se odvija u „tajnim kanalima“ i skriva „pod str. pov.“, iza javnih deklaracija i zvaničnog rada, i vodi ka „drugom cilju“, odnosno atomskoj bombi. U početku se kolebao i sam sebe kritikovao da u stvari „projicira ono što je bilo tek u zametku, više kao pritajena nakana nego određen plan“. Međutim, posle novih sukoba i pritisaka, optužbi da ometa rad SKNE i „potkapa odbrambenu snagu zemlje“, zahteva da treba raditi na podzemnim nuklearnim eksplozijama „za potrebe rudarstva“ i „razbijanju nuklearnog monopola“ velikih sila, koji su dolazili iz SKNE, Supekov dvojnjak je sve više bivao ubeđen da radi na „podrivanju tajnog plana“. Pošto je izneo upozorenje da bi Jugoslaviji atomska bomba posle „strahovite finansijske žrtve“ donela „još veću ugroženost među raketnim rampama“, i da „nemoćni da budemo nuklearna sila, a proigravši svoj sadašnji renome, mi bismo se morali prikloniti nekom bloku i tako izgubiti nezavisnost“, Supek se opredelio za odlučan otpor zaveri koju je slutio, na sednici SKNE u Beogradu, čiji je opis dao na kraju romana.³⁵⁰

Supek govori o svojoj predstavi o kojoj je raspravljano na sednici 10. jula 1962. (mada to ne precizira), i iznosi osnovne zamerke iz nje Perspektivnom planu i njegovim autorima, osporavajući im kompetentnost i ne skrivajući prezir prema njima („inženjeri administrativne prakse“). U njegovoj umetničkoj slici sednica je bila napeta, ispunjena mržnjom, netrpeljivošću, sukobima, slutnjama i strahovanjima. Kao i u predstavi i u romanu glavne zamerke su se odnosile na autarhičnost i neekonomičnost plana, nepostojanje analiza i proračuna rezervi urana i pre svega usmerenost na skupi reaktor na prirodni uran, iz koje bi se u inostranstvu naslutila vojna primena nuklearne energije, što bi uticalo na pad ugleda zemlje. Otvoreno je tražio da se SKNE kroz Perspektivni plan javno odrekne vojne upotrebe, prihvati međunarodnu kontrolu, eksplicitno se založi za mir i razoružanje. Supek je na osnovu reakcija prisutnih, u imaginaciji zaključivao da je „predstavka uskomešala zakonspirisani sektor“ i da je „konačno izašlo na svetlo plenuma ono što se dugo iza kulisa spremalo“ i dugo u javnosti „prešućivalo kao pozadina svih pozadina“ – vojna upotreba. Posle strahovanja zbog mogućih posledica, negativnih reakcija, ali i posle podrške pojedinih članova SKNE i saznanja da vojska nije bila umešana u takvu pozadinu, u Supekovoj imaginaciji otkriveni plan je „postao isključivi plan šefa UDB-e“, „plan da se dokopa oružja nad čitavom armijom i potpune

³⁵⁰ Ivan Supek, „Druga revolucija“, *Encyclopaedia moderna*, br. 3–4, mart–juni, 1967, 84–107. Supek u romanu pod izmišljenim imenima pominje skoro sve aktere jugoslovenske nuklearne politike (Aleksandra Rankovića, Pavla Savića, Stevana Dedijera, Slobodana Nakićenovića, sebe samog, ostale članove SKNE i druge), ustanove (Vinča – Rimsko selo, SKNE – AKO, itd.), i pojedine događaje (osnivanje Instituta u Zagrebu – 1950, osnivanje SKNE 1955, nabavku reaktora u Vinči 1956, uklanjanje sa čela instituta – 1958, sednicu 1962, itd.), svoje otpore, sukobe, predstave, mada ih ne datira uvek precizno i tumači ih uglavnom neobjektivno i pristrasno.

kontrole nad društvom“, „zakamuflirani plan koji ruši ugled i sigurnost zemlje“. ³⁵¹ Posle takvog otkrića u sebi, javnog protesta i ostavke na mesto u komisiji i Stručnom odboru, Supekovim junakom su potpuno ovladali strahovi od neprijateljstva i odmazde „svemoćne organizacije“ i roman se završava njegovim paničnim begom niz Balkansku ulicu pred hajkom agenata UDB-e, „tajnovitom silom koja ga je svakog momenta mogla uništiti“. ³⁵²

Nekoliko godina kasnije, u jeku Hrvatskog proljeća aprila 1971, Supek je, tada kao rektor Zagrebačkog sveučilišta, u novopokrenutom nedeljnom listu *Hrvatsko sveučilište* u tri nastavka otvoreno opisao svoja iskustva i strahovanja u radu SKNE i razjasnio insinucije iz romana „Druga revolucija“. U prvom nastavku podsetio je na svoja upozorenja na opasnost od nuklearnog oružja koja je javno iznosio još pre njihove upotrebe (1944. na kongresu kulturnih radnika Hrvatske) i svoju višegodišnju borbu za mir i razoružanje, predstavio svoj rad na osnivanju Instituta „Ruđer Bošković“ i sukobe sa drugim institutima i izneo slutnje da je još od kraja 40-ih u Vinči „pod paskom UDB-e“ postojao tajni plan izgradnje atomske bombe, mada i sam priznaje da „koliko zna, nikakvi veći zahvati bili poduzeti“. ³⁵³

U drugom nastavku ispovesti Supek je izneo nove slutnje posle osnivanja SKNE 1955. pod Aleksandrom Rankovićem i stavljanja Instituta pod njeno upravljanje, čime je počela „najzujbudljivija priča njegovog građanskog života“. Postavljanje šefa UDB-e na čelo SKNE i „ranije glasine“ u Supeku su „razbuktale sumnju da počinje sveobuhvatan, opasan pothvat“, i on se potom „sukobio sa mračnom zavjerom“, koju je otkrivao još od početka rada SKNE iza mirnodopskih deklaracija i navodne parole „socijalistička vlast + nuklearna energija = komunizam“. SKNE je, po njemu, bila „diskusioni forum“ i „kulise za javnost iza kojih je predsjednik sa svojim povjerljivim štabom igrao sasvim drugu igru“, što nije mogao dokazati jer kao demokrata i vanpartijac nije imao „pristupa povjerljivim mestima gde su se održavali odlučni dogovori“. Ipak, priznao je da „nije nam u to vrijeme bio postavljen nijedan zadatak koji bi se mogao klasificirati kao dio projekta atomske bombe“ i zaključio da „ako je i postojao jedan takav tajni projekt“ zagrebački, a ni ljubljanski institut „nije trebao biti uvršten u nj“. Slutnje da je iza osnivanja SKNE „moralo biti i drugih ciljeva ili motiva“, potkrepila je nabavka reaktora za Vinču kakav je SSSR dao i Kini i navodno mišljenje inženjera SKNE Saloma Šuice da „taj reaktor može godišnje proizvesti količinu plutonija dovoljnu za jednu hirošimsku bombu“. Kao član SKNE i Stručnog saveta pružao je otpor gradnji reaktora, pogrešnoj

³⁵¹ *Isto*, 101–107.

³⁵² *Isto*, 107.

³⁵³ Ivan Supek, „Svjedočanstvo o jugoslavenskoj A bombi, 1, Pod paskom UDB-e“, *Hrvatsko sveučilište*, br. 4, 8. IV 1971, 16. O tome videti treće poglavlje prve glave.

kadrovskoj politici i grandomanskim planovima što je razbesnelo predsjednika Komisije Rankovića i donelo mu kritiku da je „atomski reaktivar“ i da se povodi za lokalnim, šovinističkim interesima. Na kraju je, kako smatra Supek, posle akcidenta u Vinči, krajem 1958. iz vrha izvršen „udar“ i on uklonjen sa čela Instituta „Ruđer Bošković“ (istovremeno su uklonjeni i direktori beogradskog i ljubljanskog instituta Savić i Peterlin, koji su takođe prozirali planove rukovodstva i opirali im se) i potom se posvetio filozofskom i književnom radu, ali pre svega u borbi za mir i razoružanje.³⁵⁴

Vrhunac je, međutim, tek dolazio. U trećem delu ispovesti, Supek je opisao svoje delovanje u SKNE, „dekorativnu ulogu pred javnim kulisama“, pokušaj legalnog delovanja preko ustanova naspram „samovolje“, „zavereničkih metoda“, UDB-e i „jedine faktične i misteriozne vlasti na tom širokom atomskom području“. Ni uz podršku ostalih stručnjaka nije uspeo da spreči otvaranje nerentabilnog rudnika urana u Kalni (kao ni ranije nabavku „kineskog reaktora“), čiji cilj je bio obezbeđivanje nezavisnosti od inostranstva na sektoru sirovina i privredne autarhije, ali iz kojeg se „moglo kriti i nešto drugo“. Mada je ponavljao da „neki projekt atomske bombe nije bio podastrt Komisiji, niti je to mogao biti s obzirom na njen zakonski ustanovljen mirnodopski karakter“, ipak je isticao da „nakon što je proradio reaktor u Vinči i pošto su onde izgrađeni zamašni hot laboratoriji moglo se predmnijevati da se usvojila potrebna tehnologija plutonija za A bombe“. Priznavao je da on nije nikad posetio te laboratorije i Vinču i „može samo nagađati“, pa je i nagađao da je za proizvodnju nuklearnog eksploziva bio najpotrebniji metalni uran i sa time je povezivao žurbu sa rudnicima na Staroj planini. Upadala mu je u oči podrška koju mu je navodno pružao sekretar za narodnu odbranu Ivan Gošnjak i „načuo je u kuloarima da je aparat Komisije priječio predstavnicima armije pristup“, pa je u njemu „sazrijevala slutnja da iako je pripremana atomska bomba to nije rađeno za armiju“. Pod stalnom kontrolom UDB-e u lošoj klimi za javnu reč, Supek je pokušavao da svoj protest i sumnje javno izrazi kroz književne radove i učešće u mirotvornom svetskom pokretu i borbi za razoružanje, ali na kraju i u samoj SKNE.³⁵⁵

Kao krunu svojih otkrića i otpora Supek opisuje sednicu SKNE na kojoj je raspravljano o predlogu Perspektivnog plana koji je po njemu promovisao „plan golemog reaktora kojim je trebala da počne nagoviještena nuklearna era“ i sa kojim je smatrao da „konačno ima u rukama evidentan znak, ako ne i corpus delicti“ šta se potajno pripremalo. Zalaganje za reaktor na prirodni uran i grafit, „kopija onog u Harwellu koji je proiz-

³⁵⁴ Ivan Supek, „Svjedočanstvo o jugoslavenskoj A bombi, 2, Neprijatelj države“, *Hrvatsko sveučilište*, br. 5, 15. IV 1971, 16.

³⁵⁵ Ivan Supek, „Svjedočanstvo o jugoslavenskoj A bombi, 3, Šutnja“, *Hrvatsko sveučilište*, br. 6, 22. IV 1971, 16.

vodio nuklearni eksploziv“ – projekt za čiji je početak bilo potrebno 100 milijardi i koji je bio „serviran kao mirnodopski“ jer bi proizvođeni plutonijum navodno služio za obogaćenje goriva u kasnijim ekonomičnijim nuklearnim elektranama i opravdavan autarhijom i nezavisnošću od inostranstva – za Supeka je bio „evidentan znak“ šta se sprema. Primivši materijal sazvao je „fiktivni znanstveni odbor“ sa čijom podrškom je izašao pred plenum sa pomenutom predstavkom. Supek je potom izneo delove iz predstavlke u kojima traži da se Vlada odrekne vojne upotrebe nuklearne energije, da se Perspektivni plan založi za razoružanje, mirnodopsku primenu, međunarodnu saradnju i usmerenje ka obogaćenim gorivima nabavljenim iz inostranstva. Izneo je oštru kritiku predloga plana koji se zasnivao na autarhiji, reaktoru na prirodni uran (kojeg nije bilo dovoljno u zemlji), obimnim i neekonomičnim ulaganjima, i koji bi u inostranstvu podstakao sumnje da se Jugoslavija sprema za vojnu primenu nuklearne energije, što bi oslabilo njen ugled u svetu. Atmosferu na sednici je predstavio kao mučnu i napetu, smatrajući da je svojim istupom stavio „plenum u situaciju da diskutira o onome što se tako pomno izbegavalo – da li je u pozadini vojna upotreba?“. Sukob sa zastupnicima predloženog plana, po njemu se završio njegovom ostavkom i pretnjama da će mu biti suđeno zbog „potkapanja odbrambene moći Jugoslavije“, mada je bilo i glasova podrške, a sam sekretar narodne odbrane mu je navodno dobacio da „armiji nije stalo do atomskih bombi“.³⁵⁶

Na osnovu svega, Supek je zaključio: „Ja sam kroz zloslutnih trinaest godina, od 1949. do 1962. skupio dosta znakova, ali mi nikad nije pao u ruke corpus delicti. Ne znam kako bi nepristran sud primio ovo moje svedočanstvo. Ja sam došao do uvjerenja da je grupa u Vinči gajila nebulozne želje za atomskim bombama, ali se o nekim ozbiljnijim pripremama može govoriti tek nakon 1957. kada je nabavljen kineski reaktor i otvorena Kalna. Od osnutka SKNE u ljeto 1955. pretpostavljao sam da postoji zakonspirirani plan, ali – to je bila moja druga pretpostavka – same bombe nisu šefu UDB-e bile glavni cilj, već više sredstvo da se preko takvog velikog i povjerljivog državnog projekta dokopa potpune vlasti nad znanošću, ključnim industrijama i vojskom, naposljetku. Prosudite koliko ta pretpostavka objašnjava sve ono tajnovito i protuslovno što se u slijedu godina skupilo“. Iako je sam rekao da sve temelji na pretpostavkama, to ga nije sprečilo da na kraju iznese dalekosežan zaključak i opomenu: „Danas stoji Kalna napuštena, stoji tiho u Vinči onaj zlokobni reaktor, stoji mnoštvo ljudi koje se upropastilo na zakonspiriranom pothvatu, stojimo također mi svi pred pitanjem kako je bilo moguće da se pored javno proklamirane politike i svih skupštinskih tijela pripremalo nešto tako užasno. Strašna je bila šutnja koja je opkolila tu zavjeru. Strašna je i danas ta šutnja na ruše-

³⁵⁶ Isto.

vinama jednog bezumlja. To me na kraju ovog svjedočanstva ispunjava zebnjom“.³⁵⁷

Supek je, dakle, na svojim slutnjama i pretpostavkama iskonstruisao dalekosežne optužbe usmerene direktno protiv vrha SKNE, Vinče, UDB-e i Aleksandra Rankovića lično. Te optužbe su bile precizno tempirane i pratile su Rankovićev pad na Brionskom plenumu i nacionalni pokret u Hrvatskoj početkom 70-ih godina u kojem je Supek igrao značajnu ulogu. Pritom, Supek i sam priznaje da nije imao nikakav „corpus delicti“, da pred njega nisu iznošeni nikakvi planovi za izradu bombe i pribegava „slutnjama“ i „pretpostavkama“ o „zakonspiriranom“ planu, koji nije imao nikakve veze sa državnim vrhom, Partijom, vojskom i celom SKNE, već je bio delo prokažene UDB-e i njenog zbačenog šefa. To je bilo sasvim u skladu sa aktuelnim političkim trenutkom, pa se nameće sledeće pitanje: kako atraktivni Supekovi argumenti i otkrića nisu bili šire prihvaćeni i korišćeni u periodu posle Brionskog plenuma u obračunu sa nedelima UDB-e i Rankovića. Isto tako, može se postaviti i pitanje, kako to da, s obzirom na važnost pitanja i težinu optužbi, Supek nije preciznije naveo, makar u svedočanstvu iz 1971, datum kada se odigravala sudbonosna sednica na kojoj je pružio odlučan otpor i dao ostavku u SKNE. Iz postojeće dokumentacije se ne može steći utisak napete i neprijatne atmosfere i sukoba na toj sednici kakvu opisuje Supek, a može se primetiti da je značajan deo Supekove predstavke i primedbi ušao u tekst zapisnika i zaključaka. Supek je izbegao da naglasi i da se radilo o jednom od brojnih predloga i nacрта plana koji su dostavljani SKNE i na sve su uglavnom stavljane brojne i raznovrsne primedbe i tražene dopune i dorade. Na kraju, Supek sasvim prećutkuje posledice svog nastupa na sednici i date ostavke: naime, i ukoliko je data, ta ostavka nije usvojena i Supek je ostao član Komisije sve do kraja 1963. godine. Komisiju je napustio samo Ranković, na čijem mestu se već od oktobra 1962. našao Avdo Humo, pa bi se moglo zaključiti da se na polju tajnih nuklearnih planova povukao pred Supekovim pretpostavkama i sumnjama, i to četiri godine pre pada sa vlasti. Ukoliko sve podatke i optužbe nije iznosio krajem 60-ih i početkom 70-ih godina zbog straha od UDB-e, postavlja se pitanje zašto Supek nije bio precizniji i konkretniji ni u svojim kasnijim sećanjima, u kojima ostaje na istim sumnjama i pretpostavkama i oskudnim podacima, a oštrim optužbama, bez ikakvih dokaza. Postavlja se i pitanje, kako niko drugi nije izneo slične slutnje, zaključke i optužbe protiv Rankovića i njegovih tajnih planova, a u javnosti je i posle njegovog pada s vlasti i dalje vladala „šutnja“?

³⁵⁷ *Isto*. Na kraju teksta Supek je pomenuo i svoj angažman u Kulturno prosvetnom vijeću Savezne skupštine sredinom 60-ih na razotkrivanju konspirativnih ciljeva SKNE i pokretanju pitanja ogromnih ulaganja u nuklearna istraživanja, međunarodne saradnje, nestručnih planova i kadrova i drugih aktivnosti, koje su prestale posle Brionskog plenuma.

Ta „šutnja“ je nakratko bila prekinuta neposredno posle Supekovog svedočenja u *Hrvatskom sveučilištu* aprila 1971. i istovremenog intervjua u ljubljanskom *Delu*, kada je došlo do prvih reakcija. Prvi se iz emigracije u Lundu javio i podstakao polemiku Stevan Dedijer, koji je referišući na početni period do 1953. godine kojem je bio svedok, potvrdio da je Jugoslavija pokušavala da napravi atomsku bombu, ali za razliku od Supeka, smatrao je da su tvorci te politike bili ne samo političari i administratori, već i naučnici, pre svega on sam, Pavle Savić i Ivan Supek. Dedijer je u svedočenju *Delu* koje je u junu 1971. preneo i nedeljnik *NIN*, podsetio da je Supek sve vreme bio član Rankovićeve atomske komisije pa je bilo neumesno što je tek tri meseca posle njegovog silaska s vlasti „na opšte iznenađenje svih svojih prijatelja, a i mene, počeo da fantazira, kako je on bio taj koji je nuklearnome mačku Marku obesio zvono na rep...“. Ovako sučeljeni stavovi su podstakli novinara beogradskog nedeljnika *NIN* Stana Staniča da tokom jula 1971. pokuša da otkrije istinu: da li je i kada Jugoslavija pokušavala da napravi atomsku bombu i ko je u tom projektu učestvovao?³⁵⁸

Stanič je prvo izneo Supekove stavove, koristeći se delovima iz romana „Druga revolucija“, mislima glavnog junaka Borisa i Supekovim direktnim svedočanstvima iz *Hrvatskog sveučilišta* i *Dela*, potom je preneo Dedijerovu izjavu i Supekovo pismo u kojem je oštro reagovao na Dedijerova „podmetanja da je sa Savićem bio kreator nuklearne politike“ i da je bio „savetnik Aleksandra Rankovića“. Poznato je, ističe Supek, da se od samog početka protivio ne samo atomskoj bombi već svim zamašnjim poduhvatima u nuklearnoj energiji, da je vodio Institut „Ruđer Bošković“ prema osnovnim istraživanjima, nikad se nije bavio nuklearnom fizikom i posle uklanjanja sa čela Instituta 1958. posvetio se književnosti i filozofiji. Podsetio je da posle isključenja iz KPJ 1940. nije bio član nijedne organizacije i da nije imao (niti želeo) pristup poverljivim centrima, nije bio ničiji savetnik i da je davao doprinos samo svetskom mirotvornom humanističkom pokretu boreći se za razoružanje i mir. Svoje stavove i sumnje o tome ko je želeo bombu nije ponavljao, verovatno smatrajući da je o tome rekao šta ima.³⁵⁹

Stanič je potom u tri nastavka pokušao da razluči šta je od svega toga bila mašta, a šta stvarnost, i zatražio mišljenje od kreatora jugoslovenske nuklearne politike o Supekovim sumnjama i optužbama i mogućnosti da je Jugoslavija pokušavala da nuklearna istraživanja upotrebi u vojne svrhe. Prvo se obratio Svetozaru Vukmanoviću Tempu, koji je baveći se privrednim planiranjem bio član i osnivač SKNE i koji je na pitanje o bombi decidirano rekao da „nikada, razumiješ, na atomsku bombu ni

³⁵⁸ Стане Станич, „Наша А-бомба или машта“, *НИН*, бр. 1069, 4. VII 1971, 22–23.

³⁵⁹ *Исто*.

pomislili nijesmo“ i „nikada nije bilo riječi o tome“. Na pomen reaktora u Vinči Tempo je ustvrdio da „reaktor nema veze sa bombom“ i da je on sam učestvovao u nabavci u SSSR-u uz Titovu dozvolu. Podsećajući na Supekov otpor nabavci reaktora 1956. kao suvišan potez ukoliko se ide na mirnodopsku primenu nuklearne energije, Stanič se obratio i ključnoj ličnosti jugoslovenskog nuklearnog programa, Pavlu Saviću, koji je na Supekovu i Dedijerovu tvrdnju da je Jugoslavija htela izgraditi nuklearnu bombu uzviknuo „koješta“. Na novinarov zahtev da pomogne u razjašnjavanju ovog perioda Savić je odbio da dà izjavu i predložio da „vlada ili Parlament, imenuju komisiju, pa da ona onda ispita stvar i sve koji smo u tome učestvovali saslušati i izvuče zaključke“. ³⁶⁰

U drugom nastavku Stanič je dalje tražio odgovor na Supekovo pisanje i nagoveštaje o jugoslovenskim nuklearnim programima i „avanturama“, napominjući da su novinari na osnovu Supekovih pisanja i ranije, sa manje ili više hrabrosti, pokušavali da prodru „iza kulisa naše A-bombe“, ali potencijalni sagovornici su ih odbijali, najčešće negirajući verodostojnost izjava Ivana Supeka. Prvo se obratio za mišljenje inženjeru Marku Bulcu, članu SIV-a i predsedniku komiteta za tehnologiju, koji se usprotivio Savićevom predlogu da se formira komisija koja bi ispitala tu stvar, smatrajući da „vlada i parlament imaju preča posla“, ne negirajući da se radi o važnom pitanju. „Ekskurziju u atomsku prošlost“ je nastavio kroz „umetničku projekciju“ i plastičan prikaz u Supekovom romanu, pruženog otpora na ključnoj sednici SKNE prilikom rasprave o Perspektivnom planu razvoja nuklearne energije, davanja ostavke, reakcije prisutnih i paničnog straha koji je potom uhvatio glavnog junaka. Suština je bila da su Supek i njegov junak Boris u usmeravanju ka primeni nuklearne energije u perspektivnom planu videli „težnju vlastodržaca da se naoružaju atomskom bombom“. ³⁶¹

Sa time se nije složio sledeći sagovornik i učesnik sednice koji se prepoznao u Supekovom opisu „malo ćelav ministar, odnjegovane begovske fizionomije“, član i kasnije predsednik SKNE i član Saveta Federacije Avdo Humo. Humo je u tome video privredne argumente istakavši da od 1958. do 1967. kada je bio član raznih organa u oblasti nuklearne energije „izgradnja naše A bombe ili problemi u vezi s tim nisu nikad postavljeni“ i da on „o tome nije nikad ništa čuo“. Nabavka reaktora nije potvrđivala Supekove tvrdnje, već je bila deo težnje da se domaći kadrovi nauče „sve-mu što treba o tome znati“, da bi savladali reaktorsku tehniku i sve oko primene nuklearne energije i povezivanja sa privredom. Reaktor „nije potreban isključivo za bombu“, naglasio je Humo. Uz ponovljenu tvrdnju da

³⁶⁰ *Истио.*

³⁶¹ Стане Станич, „Шта је истина о нашој А-бомби“, *НИН*, бр. 1070, 11. VII 1971, 15–18. Stanič sednicu SKNE datira u 1961. ili 1962. godinu i u tekstu citira delove iz zapisa sednice Stručnog saveta SKNE od 11. I 1961 (koja je u stvari održana 1962).

sasvim izvesno nikad nije zatraženo da se napravi A bomba, postavio je i pitanje „za šta bi nam bila potrebna ta jedna bomba?“, pošto sa količinama plutonijuma koje su se mogle proizvesti u reaktoru u Vinči „za deset godina mogli bismo eventualno da proizvedemo samo jednu bombu hirošim-ske jačine“. Jugoslavija „nije imala ništa čime bi se bomba mogla odneti na eventualni izabrani cilj“ (raketu, avion nosač, itd.), zaključio je Humo. Prema njemu, glavni cilj jugoslovenskog nuklearnog programa je bio da se instituti povežu sa privredom. Priznavao je i nastojanja da se dođe do sopstvenog nuklearnog goriva u rudnicima i postrojenjima za preradu urana na Staroj planini, ali je isticao da nuklearno „gorivo nije potrebno samo za proizvodnju bombe“, već je moglo služiti za povezivanje sa privredom, obuku kadrova, eksperimente, itd. Na iznošenje činjenice da je sve to mnogo koštalo i bilo „uvijeno u debelu konspiraciju“, što je navodilo na pomisao da se tako radilo zbog „čuvanja neke velike tajne“, odgovorio je: „Pa, sve su ti to bile, brate – tajne... Bilo je to uobičajeno svugde u svetu. Svi su zazirali od drugog. Možda smo mi u tome nešto duže istrajali...“.³⁶²

S druge strane, naredni sagovornik Anton Peterlin, osnivač i direktor Instituta „Jožef Stefan“ u Ljubljani, bivši član SKNE, tada direktor laboratorije za makromolekule na Djuk univerzitetu u SAD, priznao je da atomska bomba nije pominjana prilikom osnivanja Instituta, ali je pretpostavio da se „o atomskoj bombi moralo u nas razmišljati već 1945. godine i da je iz tog razloga i nastala Vinča, čiji je osnivač Pavle Savić učestvovao u otkriću fisije“. Samo dva puta indirektno je čuo da se pominje bomba: prvi put na sastanku u Ljubljani 1952. kada je iz navodnog Savićevog insistiranja da se umesto teškovodnog gradi grafitni reaktor, koji je u SAD upotrebljavan za proizvodnju plutonijuma, zaključio da on razmišlja o prikupljanju goriva za atomsku bombu; i drugi put na izvesnom zvaničnom prijemu kada je reagovao smatrajući da „takav cilj nismo u stanju sebi da postavimo“. Stanič je u tom trenutku imao tri sagovornika koji su odlučno negirali mogućnost da se u Jugoslaviji razmišljalo o izgradnji atomske bombe, i tri sagovornika koji su iznosili često suprotne i nesaglasne stavove, u svakom slučaju ničim potkrepljene, da se u određenim periodima i na različite načine radilo na opciji vojne primene nuklearne energije.³⁶³

Novi sagovornik Miladin Radulović Krcun, član SKNE, direktor Zavoda za nuklearne sirovine i kasnije sekretar za nauku SR Srbije, pripadnik „inženjersko-tehničarskog čopora“ prema kojem Supek nije krio prezir, bio je izričit: sve što govori Supek nije tačno i to su „sve od 'a' do 'š' same izmišljotine“. „Da se u nas pravila bomba, pa to bi onda odobravao Ivan Supek“, koji je bio član Stručnog saveta i svi dokumenti iz tog vremena su nosili njegov potpis, zaključio je Radulović, ne krijući da je prezir

³⁶² Исцїо.

³⁶³ Исцїо.

bio uzajaman. Postavio je pitanje zašto se Supek tako kasno povukao ako se nije slagao i zašto nije postupio kao Savić koji je zbog neslaganja sa koncepcijom već ranije otišao, a na kraju i prilično revoltirano upitao zašto izlaže zemlju „teškoj kompromitaciji“, na šta cilja i šta misli kad zemlju koja se opredelila za nesvrstanost i protiv A bombe optužuje da je gradila takvu bombu. Optuživao je i *NIN* da pisanjem o tome ne vodi računa o „interesima zemlje“ i „njenom ugledu“, s čime se Stanič nije slagao, ne razumevajući zašto bi stavovi pojedinaca, makar i istiniti, kaljali ugled cele zemlje, čak i ako su „zavera“ i „konspirativni plan“, kako je slutio Supek, zaista postojali.³⁶⁴

Kao „krunski svedok“ za ispitivanje postojanja „atomske zavere“ i „konspirativnog plana“ trebalo je da posluži general Ivan Gošnjak, savezni sekretar za poslove narodne odbrane i član Saveta federacije, koji je „morao da zna ako se ikad kod nas pripremala izgradnja A-bombe“. Supek je u romanu i u svedočenju isticao da je imao podršku „general“, i zaključivao da iako se pripremala A-bomba to „sigurno nije činjeno za armiju“. Gošnjak je odmah potvrdio da se uvek protivio raznim „grandomanskim predlozima koji su vodili dupliranju kapaciteta, rasipanju sredstava“ i nisu vodili računa o potrebi povezivanja nuklearnih instituta sa privredom, ali je odlučno istakao da se na sednicama SKNE raspravljalo i odlučivalo o svemu što je trebalo raditi u nuklearnim institutima i na polju nuklearne energetike i „ništa se ilegalno nije moglo zaključiti“ i „o ilegalnim radovima nije moglo biti ni govora“. Uprkos problemima i republičkim sukobima, on je smatrao da je rad na nuklearnoj energetici bio koristan i da je doprineo stvaranju kadrova. „U nas u Jugoslaviji nije nikad postojao plan za izgradnju atomske bombe“, tvrdio je Gošnjak. „Količina energije koja bi bila potrebna za izgradnju samo jedne atomske bombe, bila je veća od one kojom smo raspolagali“, a Jugoslavija nije raspolagala ni pratećim kapacitetima, ogromnim industrijskim postrojenjima, raketama-nosačima, itd. „Jest da smo mi Jugosloveni ponekad grandomani, no na tako nešto niko ozbiljno nije pomišljao...“, zaključio je Gošnjak. Tada su postojale i teorije da bi svetska ravnoteža bila čvršća kada bi što više zemalja posedovalo bombu i da se bomba može napraviti i u malim zemljama, ali on je smatrao da su vesti o bombama koje poseduju neke manje zemlje bile lišene svakog osnova. Gošnjak ipak nije negirao mogućnost da su u Jugoslaviji postojali „ljudi koji su se bavili mišlju da izgrade atomsku bombu“; smatrao je izvesnim da su „pojedinci vodili intenzivne razgovore šta se može a šta ne“ i da je bilo i takvih koji su maštali o „izgradnji naše atomske bombe“.³⁶⁵

Stanič se zatim posvetio razjašnjavanju glavne Supekove slutnje, da bomba nije pravljena za armiju, već se radilo u zavereničkom planu šefa

³⁶⁴ *Исшо.*

³⁶⁵ Стане Станич, „Истина атомског рашомона“, *НИН*, бр. 1071, 18. VII 1971, 16–17.

UDB-e Aleksandra Rankovića da se preko takvog velikog poverljivog projekta dokopa „potpune vlasti nad znanošću, ključnim industrijama i vojskom naposljetku“. Ipak, pitao se zašto „kada je IV plenum takve i slične namere Rankoviću i njegovoj grupi nedvosmisleno dokazao, to ipak nije dovodio ni u kakvu vezu sa A-bombom“ i na osnovu čega je Supek iskonsultisao takvo otkriće. Opet se okrenuo Supekovoj imaginaciji i strepnjama koje su ga pratile još od kraja 40-ih, osnivanja „konspirativnog logora u Vinči“ i „šuškanja da Savić pravi bombu“, ali za koje nije imao nijedan opipljiv dokaz. Zapitao se zašto Supek sve to što je čuo i slutio nije prove-
ravao i nije ništa konkretno preduzima. Još jedan od učesnika događaja inženjer Salom Šuica, potpredsednik SKNE, uputio je na dostupnu arhivu Komisije, na osnovu koje se moglo raspraviti o čemu se govorilo i ko je za šta bio odgovoran. Negirao je da je ikada izjavio da se u reaktoru u Vinči godišnje mogla proizvoditi količina plutonijuma dovoljna za jednu hirošimsku bombu, navodeći da je to „naučna besmislica“ i tvrdeći da je reaktor u Vinči namenjen eksperimentalnim istraživanjima u oblasti fizike i biologije i proizvodnji izotopa i nije podesan za proizvodnju plutonijuma. I da se želeo proizvoditi plutonijum, bilo bi potrebno 30 godina rada da bi se iz ozračenog goriva izdvojio plutonijum za samo jednu atomsku bombu. Šuica je o periodu 1945–1960. govorio kao o „godinama nuklearne euforije“, „najromantičnijem dobu“, a inženjer Predrag Anastasijević kao o „periodu snova“, pa nije ni čudo što su „neki sanjali da smo u stanju da proizvedemo A-bombu“, čega se Supek užasavao, Dedijer verovao da se na tome radi, Peterlin čuo, a možda su crtani i planovi. Anastasijević je tvrdio da su sve te pretpostavke „lišene naučnog osnova“, da početkom 50-ih „mi ne samo da nismo imali mogućnosti da napravimo bombu, već nismo još imali ni ljude koji su nešto znali o reaktorskoj fizici i reaktorskoj tehnici“. I da je bilo namere da se izgradi bomba „to bi nas koštalo toliko koliko i šteta od A-bombi ako bi ih neko bacio na nas“, zaključio je Anastasijević.³⁶⁶

I na kraju, Stanić se ponovo vratio na sednicu SKNE 1962. kada je Supek pomislio da konačno ima „corpus delicti“ u težnji Perspektivnog plana da se izgradi reaktor na prirodni uran i grafit koji je nagoveštavao vojnu primenu nuklearne energije. Ponovo je podsetio na Supekovu predstavku i mučnu atmosferu i diskusiju na sastanku, i obratio se jednom od onih koji su navodno podržali Supekove stavove, Miloradu Ristiću, članu SKNE, direktoru Instituta u Vinči, službeniku MAAE i tada već profesoru Mašinskog fakulteta. Ristić se pitao zašto i sa kojim motivom je Supek „sve to pisao“, prepoznajući u tekstu i njegovo ponašanje iz vremena sednice, navodeći da tek sada shvata da je „živeo u strašnom unutrašnjem nemiru koji nismo tada primećivali“. „Taj avetinjski strah od bombe, za

³⁶⁶ *Исцѝо*, 17–18. Zagrebački inženjer Tomo Bosanac nije hteo uopšte da priča o „tadašnjim sanjarenjima“, ali pominje da je Vinča građena po ugledu na svetske institute koji su proizvodili bombu.

koju pretpostavlja da se gradi posredstvom reaktora o kome ne zna kako deluje, od Vinče koju čak kao predsednik stručnog saveta nije posećivao, od inženjera koji nešto rade što je profano u odnosu na njegovu čistu nauku...“, poentirao je Ristić. Na pitanje o konkretnom „elaboratu o harvelovskom reaktoru“, odnosno perspektivnom planu, odgovorio je da se radilo „o jednom od onih mnogih planova koji su razmatrani, menjani odlagani, itd.“ i o nameri da se postave zajednički tehnološki cilj i program izgradnje nuklearne energetike. Supek se tome usprotivio, a Ristić je tada mislio da to čini iz „efemernih razloga“, zato što mrzi konkretne obaveze i inženjere koji su postavljali plan a čiji rad i zahteve nije razumeo. „Danas vidim da je osnova svemu tome bio strah“, „koji se uvek rađa na granici neznanja“ i „danas sam ubeđen da je sve to Supekov privatni problem i ne vidim potrebe da mu se daje ovakva dimenzija“ – oštro je zaključio Ristić.³⁶⁷

Tragajući za postojanjem „pretnje društvu kao celini“ kroz „natura-
nje volje grupe ljudi“, koju su uočili „Supekovi hipersenzibilni radari“ ali joj nisu odredili „pravilne konture“ novinar *NIN-a* se vratio Ivanu Gošnjaku koji je zaključio da je pogrešna Supekova „tadašnja a možda i današnja pretpostavka da ja mislim da neko priprema bombu iz takvih ili drugačijih pobuda“ i da „bi tako nešto bilo jednostavno nemoguće“. Armija je ipak vodila računa o atomskom dobu i „zatražila od svojih stručnih službi da ispitaju da li Jugoslavija ima ikakve mogućnosti za izradu A-bombe“, istakao je Gošnjak. Uprava za ABHO je pripremila vrlo obiman elaborat i iz te velike građe se mogla izvući kratka istina: „Jugoslavija ne može i verovatno nikad neće graditi bombu ne samo iz političkih već iz materijalno-finansijskih razloga“. Ekspertiza je pokazivala da bi „izgradnja atomske bombe zemlju u ekonomskom pogledu više oslabila, nego što bi je u vojnom ojačala“; „da bi eventualni agresor koji bi posedovao A-bombu imao pretekst da je upotrebi protiv nas, ne samo kada bismo mi upotrebili A-bombu, već ako bismo je samo posedovali“; istican je i „politički momenat“ jer bi „izgradnja i posedovanje bombe bilo u suprotnosti sa našom politikom mira i borbom protiv sredstava za masovno uništavanje ljudi“.³⁶⁸ Stanić se na kraju istraživanja ponovo vratio na Supekove slutnje i strahove i „zbog 180 milijardi uloženi u nuklearne nauke“, „preotimanja sredstava“, „nepravedne raspodele koja je u odsustvu zajedničkih tehnoloških ciljeva rađala zlu krv“, „zbog izvesnih neuspeha o kojima po nekima ne bi trebalo da govorimo jer to ugrožava ugled države“, zbog stvorenih kadrova

³⁶⁷ *Исџо*, 18–19. Stanić se obratio i inženjeru Milanu Osredkaru, članu SKNE i tada direktoru Instituta „Jožef Stefan“, koga je Supek takođe pominjao. Osredkar je pojavu instituta u posleratnom periodu video kao svetsku pojavu zasnovanu na velikim, često nainim očekivanjima od mogućnosti koje je pružala nuklearna energija i ukazao da je sredinom 50-ih taj entuzijizam nestao i postalo je jasno da male zemlje imaju malo nade da prodru u nuklearnu tehnologiju i da moraju raditi na povezivanju sa industrijom i univerzitetima (*Исџо*, 19).

³⁶⁸ *Исџо*, 19.

tražio je „temeljitu naučnu, ekonomsku, političku, sociološku i psihološku analizu naše naučne politike“ – „u odsustvu svake politike“.³⁶⁹

Svaka javna rasprava o ovom pitanju je zadugo bila prekinuta i pojedini učesnici su se javili tek mnogo kasnije, sa istim, ili nešto izmenjenim stavovima. Pavle Savić je posle dugogodišnjeg negiranja da je postojala ideja da se u Jugoslaviji pravi atomska bomba i izjava da „i kad bi znao ne bi je pravio“, u poslednjim sećanjima 1993, kao što je već rečeno, ipak priznao da je još početkom 50-ih godina postojalo „zakulisno mišljenje da se gradi nuklearna bomba“ i da je sam za studente crtao šemu iz čega se bomba sastoji, pa je na osnovu toga kasnije optužen da pravi projekat atomske bombe. U vreme njegove ostavke u SKNE 1960, kako je istakao, većina je htela primenu nuklearne energije, „verovatno u perspektivi i atomsku bombu“. „Kupovali su od Deguse u Nemačkoj opremu za rad na separaciji izotopa i rad na vrućoj hemiji“, što je po Saviću značilo „preradu ozračenog goriva“ u čemu on nije želeo da sarađuje i napustio je sve položaje osim profesure na fakultetu.³⁷⁰

Krajem 90-ih i početkom 2000-ih godina izneto je nekoliko svedočanstava o namerama da se u Vinči i Jugoslaviji gradi nuklearno oružje: neka su bila uopštena i vremenski neprecizirana, neka su se odnosila na kraj 40-ih i početak 50-ih, a neka na kasniji period – kraj 50-ih i 60-e godine. U razgovorima sa novinarom Milošem Jevtićem krajem 90-ih godina nekoliko „vinčanaca“ je decidirano negiralo da se u Vinči uopšte pominjala mogućnost proizvodnje nuklearnog oružja. Milorad Mladenović je govoreći o potencijalu nuklearne energije i uticaju nuklearne eksplozije na državnike posle rata napomenuo da su jugoslovenski rukovodioci, koji su kao partizani dobro poznavali značaj oružja, „hteli da uđu u nuklearni voz da im ne bi izmaklo nešto što bi kasnije skupo platili“. Zaključio je da je „činjenica da u Vinči nikada nije razvijano oružje, a činjenica je i da se stvarala baza iz koje se moglo preći na njegov razvoj“ i da su „s vremena na vreme pravljene poverljive procene kolika bi mu bila cena“.³⁷¹ Drugi „vinčanac“, Stevan Koički nije mogao da „decidirano i autoritativno“ odgovori na pitanje da li je bilo vojnih motiva u osnivanju Vinče. Ali, izneo je svoj stav da „ni u Vinči ni u druga dva nuklearna instituta, nikada se nije moglo primetiti sprovođenje bilo kakvog konzistentnog programa na razvoju nuklearnog oružja“ i da „takvu ideju nije niko eksplicirao, a još manje sprovodio, pa je moguće da se radi samo o najskrivnijim nadama nekih pojedinaca ili grupa“.³⁷²

³⁶⁹ *Истџо*, 19.

³⁷⁰ *Казивања Павла Савића о њериоду 1944–1960. године*, 20, 23–24.

³⁷¹ М. Јевтић, *Разговори са Винчанцима*, (разговор са М. Млађеновићем, мај 1974), 97–98.

³⁷² *Истџо*, (разговор са С. Коичким, јун 1998), 239.

Odgovarajući na pitanje da li je od Vinče traženo da se bavi vojnim programom, odnosno pripremanjem pa i samom proizvodnjom nuklearnog oružja Toma Tasovac je prvo izneo tehnološke predušlove za takav poduhvat, a potom jasno istakao da „nikada, kako u slučaju U-235, tako i u slučaju Pu-239, nisu stvoreni tehnološki uslovi za ovakav rad, niti su bila na raspolaganju neophodna sredstva“.³⁷³ Milenko Šušić lično nije imao pouzdana saznanja o razlozima osnivanja Vinče, ali, na osnovu razgovora sa Pavlom Savićem pred kraj njegovog života, „nije verovao da se radilo o nekakvim vojnim razlozima“.³⁷⁴ I Zdenko Dizdar se osvrnuo na neke stavove po kojima je Institut u Vinči bio privilegovan „zato što je bio namenjen osvajanju tehnologije za proizvodnju atomske bombe“, tvrdeći da zna „da takvih tendencija u Institutu nikada nije bilo“, posebno ne kod Pavla Savića koji se neprekidno zalagao za osnovna istraživanja i „čistu nauku“. Izneo je, međutim, i mišljenje „da je takvih ideja moglo biti, i verovatno ih je i bilo u državnim vrhu koji je pokrenuo i podupirao izgradnju Vinče“, pozivajući se na ulogu Josipa Broza i državnog vrha u osnivanju i kasnijem radu Instituta, kao i na moguća nerealna očekivanja podstaknuta saznanjem o efektima prvih atomskih bombi bačenih na Japan i nepoznavanjem enormnih ljudskih i materijalnih resursa potrebnih za proizvodnju takvog oružja. Realne mogućnosti su, po Dizdaru, vrlo brzo upoznate i prihvaćene, što se pokazalo i kroz gubljenje interesa za nuklearna istraživanja u zemlji.³⁷⁵ I bivša saradnica i direktorka Instituta u Vinči, Branislava Perović Nešković, u razgovoru sa Jevtićem je decidirano ustvrdila da je orijentacija naučnih programa Instituta tokom svih godina bila motivisana isključivo mirnodopskom primenom nuklearne energije, da „vojni aspekti nuklearne tehnologije nikada nisu bili u programu Instituta“, i da su samo pojedini saradnici „pratili razvoj i na tom polju“.³⁷⁶

Milorad Mladenović je u razgovoru sa Vladimirom Ajdačićem 2002. godine ponovio da se „u Vinči nikad javno nije govorilo da će da se radi na atomskoj bombi i nikad se nije neposredno radilo na bombi“ i da se „kasnije stvarao osnov za nuklearnu energiju koji je mogao do toga da dovede“. Na napomenu da su Ivan Supek i Stevan Dedijer pominjali mogućnosti jugoslovenske atomske bombe, Mladenović je sa sigurnošću istakao „da se u Vinči samoj niko nije bavio elementima bombe“ i da je o tome govorio jedino Dedijer, ali nije mogao da zna i odgovori šta se sve radilo u SKNE u kojoj su sedeli ugledni političari na čelu sa Rankovićem, šefom tajne policije (po ugledu na Lavrentija Beriju u SSSR). Kao jedini dokument koji mu je poznat o radu na nuklearnoj bombi u prvim godinama naveo je Savićev dnevnik iz 1950. koji se pojavio početkom 90-ih. Za kas-

³⁷³ *Истито*, (разговор са Т. Тасовцем, август 1998), 281.

³⁷⁴ *Истито*, (разговор са М. Шушићем, јун 1998), 311.

³⁷⁵ *Истито*, (разговор са З. Диздаром, август 1996), 343–344.

³⁷⁶ *Истито*, (разговор са Б. Перовић-Нешковић, март 1998), 396.

niji period je napomenuo da je u Vinči napravljena i laboratorija za odvajanje plutonijuma što „sigurno nije trebalo za nuklearni program, nego je to išlo ka širem programu spremanja plutonijuma za oružje“ i ponovio da su se „s vremena na vreme ugledni nuklearni stručnjaci i procenjivali koliko bi taj program koštao“. Ajdačić je upitao kako to da Mladenović i drugi ljudi „od poverenja i znanja“ nisu mogli da ubede rukovodstvo kako su takvi planovi „apsolutno neostvarivi“ (da bi zemlja „totalno ogolila, osiromašila, a napraviti jednu bombu nije značilo ništa, u konstelaciji hiljada bombi koje su postojale, ne samo atomskih, već i hidrogenskih“), napomenuvši da je „za istoriju vrlo važno razotkriti ko je obećavao takve stvari, koje političari nisu mogli da shvate“ jer „ti koji su to činili uništili su onaj drugi deo instituta koji je mogao da ostvari izvanredne rezultate“. Mladenović je u odgovoru istakao da je „nuklearna komisija potrošila mnogo sredstava“ i da je to „bila loša politika na koju je otišlo mnogo para“. Uzroke je video u činjenici da je u rukovodstvu i vojsci bilo vrlo malo intelektualaca, da je posle rata „kulturni nivo rukovodilaca, sa nekoliko izuzetaka, bio nizak“ i da je i kasnije ostao takav.³⁷⁷

Milorad Ristić, saradnik i bivši direktor Vinče, pomenuo je 1998. da su postojali oni koji su „nikad glasno, ali vrlo uticajno nastojali da u sve ono čime se Vinča bavi utkaju svoje vojničke planove“.³⁷⁸ Nekoliko godina kasnije, Ristić je u razgovoru sa Marijom Šešić decidirano tvrdio da se u radu SKNE „o atomskoj bombi nije govorilo, to apsolutno nikad nije bilo na dnevnom redu“. U rukama mu je bio kratak izveštaj Pavla Savića s početka 50-ih godina u kojem je „naivno“ objašnjavao CK-u „šta je to atomska bomba i da li ona može da se napravi“, čime je potvrđivao da niko u toj ranoj fazi nije „o tome ništa znao“. Za kasniji period Ristić je posvedočio da se „više radilo o vojnoj mistifikaciji potencijala instituta u Vinči nego što je postojala neka realna mogućnost“. U vreme izrade Perspektivnog plana razvoja nuklearne energije u SKNE (kraj 50-ih i početak 60-ih), „kad smo već daleko zaglibili u velike investicije i poslove“ i sam je bio član komisije (uz Tomu Bosanca, Saloma Šuicu i Milana Osredkara) koja je napravila pomenuti elaborat sa zaključkom „da mi nemamo šanse da razvijamo nuklearnu energiju u smislu korišćenja energije, niti imamo dovoljno urana, niti dovoljno kapaciteta“. Ristić pogrešno datira elaborat u 1953/54. (verovatno se radilo o dokumentu iz 1957/58) i naglašava da je imao i tajnu agendu, poverljive vojne prirode o tome „kakve su naše šanse da proizvedemo atomsku bombu“. Zaključak je bio da „nemamo šanse za proizvodnju atomske bombe jer ne raspoložemo nikakvim osnovnim kapacitetima ni sredstvima za to“, ističe Ristić. Elaborat je

³⁷⁷ Владимир Ајдачић, „Не бринем за науку, треба се бринути за човека. Разговор са Милорадом Млађеновићем“, *Флојстисџон*, бр. 12, 2002, 185, 195–196.

³⁷⁸ Милорад Ристић, „Како сам доживљавао Винчу (1951–1966)“, *Флојстисџон*, бр. 8, 1998, 228.

„stavljen u fioku“, a kasnije je osnovana druga komisija u čijem radu on nije učestvovao.³⁷⁹

U spomenici Geoinstituta 1998. godine, na više mesta je istaknuta konspirativnost u potrazi za uranom od kraja 40-ih godina i sugerisana mogućnost vojne upotrebe nuklearnih sirovina.³⁸⁰ To je još više naglašeno u feljtonu Dragoljuba Nikića u *Večernjim novostima*, marta 2006, posebno u svedočenjima inženjera Milana Ristića, Antonija Antonovića i drugih.³⁸¹ U međuvremenu je Slobodan Ribnikar, saradnik Vinče i učenik Pavla Savića, u biografiji svog učitelja 1999. otvoreno istakao da „državno-partijsko rukovodstvo nije iniciralo i obilato finansiralo Institut samo radi toga da se razvija čista nauka, što je na kraju i logično“ već da su „hteli bombu da bi parirali Sovjetima, i to što pre!“.³⁸² Pozvao se na Savićeve zapise u dnevniku iz 1950. godine, do kojih je došao malo pre njegove smrti, u kojima je opisan pritisak državnog rukovodstva (pre svega M. Đilasa, A. Rankovića i E. Kardelja) da se pravi atomska bomba i Savićev otpor tome. Prema Ribnikaru, Savić je napravio elaborat o izgradnji „uranske peći“ koji je „malo ko od tada video“, a „kad se uvidelo da je bomba izuzetno skupa naprava, kada su razvlašćeni inicijatori njene izrade, a međunarodni odnosi se promenili, od pravljenja bombe se kasnije očigledno odustalo“.³⁸² Istovremeno je i u monografiji Vinče iz 2000. godine nekoliko puta pomenut značaj vojne komponente u osnivanju i radu Instituta (Zdenko Dizdar, Milorad Ristić). U odeljku o nuklearnim energetskim programima Instituta zapisano je i „verovatno da u doba donošenja odluke o zasnivanju nuklearnog programa u zemlji ni njegova vojna komponenta nije bila zanemarivana“, da je u to doba Jugoslavija bila „u vojnom okruženju kako sa Zapada tako, nakon prekida odnosa sa SSSR-om, i sa Istoka i da je državni i politički vrh zemlje bio odlučno opredeljen za odbranu suvereniteta i nacionalne nezavisnosti zemlje.“³⁸³

Kasnije tokom 2000-ih godina, pojavili su se ponovo već poznati stavovi najglasnijih zastupnika teze da je u Jugoslaviji od kraja 40-ih do kraja 60-ih ozbiljno razmišljano i rađeno na izgradnji nuklearne bombe. Prvo se 2007, posle njegove smrti, pojavila autobiografska knjiga Ivana Supeka u kojoj je u posebnom poglavlju ponovo izneta, poznata i više puta ponav-

³⁷⁹ M. Ристић, „Каријера једног инжењера“, *Флојстџон*, бр. 13, 2003/2005, 155–156.

³⁸⁰ *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, passim.

³⁸¹ *Вечерње новостии*, 12–18. III 2006, 31. Ovde nećemo uzimati u obzir brojne, uglavnom senzacionalističke vesti i osvrte na „jugoslovenski nuklearni program“ i izgradnju „Titove bombe“, rasute u raznovrsnoj štampi i po internet portalima širom bivše Jugoslavije.

³⁸² Слѳободан В. Рибникар, „Павле Савић (1909–1994)“, *Живој и дело српских научника*, том 5, уредник Милоје Р. Сарић, Београд: САНУ, 1999, 424–425.

³⁸³ *Пола века Инстииуиуи „Винча“ (1948–1998)*, 20, 26–27, 60–61. Сви наводи у овом пасусу се углавном односе на тежње ка војној примени нуклеарне енергије у почетном периоду, од краја 40-их до средине 50-их. О томе видети у трећем поглављу прве главе.

ljana autorova verzija o razvoju nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji i njegovoj ulozi u njima, stavovi, optužbe i sumnje o „logoru pod paskom UDB-e“, „atomskoj pustolovini“, megalomaniji, SKNE, Rankoviću i „konspirativnom planu A-bombe“ i ličnom otporu i pritiscima na njega, o čemu je i ranije više puta pisao u raznim prilikama i tekstovima. Svoje sumnje je posle mnogo godina uobličio i konkretizovao na sledeći način: „Konspirativni plan A-bombe, protivan svečanim izjavama u Saveznoj skupštini i čak zakonskim odredbama, postao je najveća kušnja za jedno društvo koje je deklariralo humane težnje, a zaglibilo u dvoličje. Grozota nije bila toliko u diletantski obavljanom poslu, koliko u samoj podmuklosti. Tisuće inženjera i laboranata bile su skupljene na tajnom pothvatu u Vinči koji je pred jugoslavenskom i svjetskom javnošću bio zastrt dimom znanstvenog i tehničkog napretka“. Cenzura i pritisak UDB-e su onemogućavali, po Supeku, da bilo koji novinar ili pojedinac, „zaviri iza toga dimnog zastora“, otkrije istinu i progovori „protiv jugoslavenske atomske bombe“. Opet se radilo o Supekovom starom, još učvršćenom i pooštrenom stavu, bez ikakvog novog dokaza, činjenice ili dokumenta.³⁸⁴

Potom se pojavilo i novo svedočanstvo učesnika događaja Jova Kapičića, pomoćnika Aleksandra Rankovića, koji je u intervjuu 2010. govorio o atomskoj komisiji, potrazi UDB-e za rudom urana, razvoju nuklearnih istraživanja i nedvosmislenoj nameri državnog rukovodstva Jugoslavije da posle sukoba sa SSSR-om ovlada tehnologijom proizvodnje nuklearnog oružja. On je lično bio zadužen za potragu za uranom, bezbednost ovog tajnog poduhvata, i u tom svojstvu je izneo decidirane, mada uglavnom neprecizne i netačne podatke i stavove.³⁸⁵ Na kraju se 2011. pojavila autobiografija Stevana Dedijera, ranije objavljena na engleskom (2010), u kojoj je autor ponovo na osnovu sećanja, zapisa iz 1969, više puta iznošenog stava, tvrdio da je Jugoslavija od kraja 40-ih godina radila na izradi atomske bombe i da su u tome prema direktivama partijskog i državnog rukovodstva bili angažovani i on, Supek i Savić. I Dedijer i Kapičić govore uglavnom o prvom periodu jugoslovenskog nuklearnog programa, od kraja 40-ih do sredine 50-ih, ne izjašnjavajući se o daljoj sudbini projekta i eventualnoj obnovi u kasnijem periodu.³⁸⁶

Od kraja 90-ih godina u inostranstvu se počela pojavljivati literatura koja se bavila jugoslovenskim nuklearnim programom, prevashodno njegovom vojnom komponentom. Ovo interesovanje u međunarodnoj javnosti i nauci bilo je podstaknuto pre svega opasnošću od nasleđenog istrošenog nuklearnog goriva u Vinči i zabrinutošću zbog uticaja celokupne nuklearne zaostavštine Titove Jugoslavije na eventualne nuklearne ambi-

³⁸⁴ I. Supek, *Tragom duha kroz divljinu*, 179–187.

³⁸⁵ Tamara Nikčević, *Goli otoci Jova Kapičića*, Beograd: VBZ, 2010, 161–166.

³⁸⁶ S. Dedijer, *Špijun kojeg smo voljeli. Autobiografija*, 173–185. Kapičićeve i Dedijerove stavove videti detaljnije u trećem poglavlju prve glave.

cije režima Slobodana Miloševića. U nedostatku dostupne arhivske građe, autori tih radova su se oslanjali na, takođe retka, svedočanstva i stavove učesnika događaja i memoarsku literaturu (pre svega tekst Stevana Dedičera iz 1969, svedočanstva jugoslovenskih naučnika u emigraciji, itd.), zvanične izvore (Nakićenovićevu knjigu o nuklearnoj energiji u Jugoslaviji iz 1963), sporadične tragove u stranim izvorima i literaturi, i na osnovu njih su donosili uglavnom dalekosežne zaključke i tvrdnje o postojanju i dometima jugoslovenskih vojnih nuklearnih ambicija. Prvo je Endru Koh, viši naučni saradnik na projektu za nadgledanje pretnji proliferacije u *Center for Nonproliferation Studies, Institute of International Studies* u Montereju, u izveštaju o jugoslovenskom nuklearnom nasleđu 1997. godine dao kratak pregled i osnovne podatke o razvoju jugoslovenskog nuklearnog programa, u kontekstu tada potenciranih opasnosti od nuklearnog otpada u Vinči. U zaključku je istakao da i pored skorijih navoda i ranijih strahova, nema dovoljno podataka iz dostupnih izvora koji bi potvrdili da je Jugoslavija ikada imala ozbiljan „program za nuklearno oružje“. Iako je Tito verovatno težio da postigne sposobnost za proizvodnju nuklearnog oružja i preduzimao istraživanja i na dobijanju plutonijuma i obogaćivanju urana, ne izgleda da su te aktivnosti dostigle tehnički nivo niti da su dovoljno uključene u istraživanja usmerena na oružje, da bi se smatrali „programom za nuklearno oružje“, precizno i razumno je zaključio Koh.³⁸⁷ Samo nekoliko godina kasnije, direktor istog centra u Montereju, Vilijem Potter, i nuklearni fizičari iz Instituta „Ruđer Bošković“ Đuro Miljanić i Ivo Šlaus, doneli su sasvim drugačije zaključke, bez ikakvih novih izvora i dokaza, osim sećanja i svedočanstava pojedinih učesnika događaja i navoda iz štampe i literature. Oni su tendenciozno tvrdili ne samo da je SFRJ imala dva programa za nuklearno oružje, nego da Zapad treba da bude zabrinut i zbog potencijalnih nuklearnih mogućnosti tadašnje Savezne Republike Jugoslavije.³⁸⁸

Domete strane literature je sumirao i analizirao u svome teorijskom okviru Žak Hajmans (2011. i 2012), koji je tvrdio da su postojali višedece-

³⁸⁷ A. Koch, *op. cit.*, 123–128. „Recent allegations and past fears aside, there is a lack of open-source information to verify that Yugoslavia ever had a serious 'nuclear weapons program'. While Tito likely aspired to have a nuclear weapons production capability, and did conduct research into both plutonium reprocessing and uranium enrichment, these activities do not appear to have reached a level of technical competence nor to have involved enough weapons-related research to be considered a 'nuclear weapon program'“. (*Ibid.*, 127).

³⁸⁸ W. Potter, Dj. Miljanic, and I. Slaus, *op. cit.*, 63–70. „Yugoslavia – at least in the eyes of the West – is regarded as a pariah state. But it is a pariah state whose predecessor, the Socialist Federal Republic of Yugoslavia, twice had a nuclear weapons program. Should Yugoslavia's potential nuclear capabilities concern the West today? The answer is probably 'yes'“. (*Ibid.*, 63). Videti i: Gaukhar Mukhatzanova, „Nuclear Weapons in the Balkans: Why Yugoslavia Tried and Serbia Will Not, in William C. Potter and G. Mukhatzanova, eds. *Forecasting Nuclear Proliferation in the 21st Century, vol 2, A Comparative Perspective 2010*; (<http://www.nti.org/learn/countries/former-yugoslavia/> pristupljeno 20. I 2016).

nijski naponi Titove Jugoslavije da dođe do nuklearnog oružja (najmanje tokom 13 godina, od ranih 50-ih do kraja 80-ih godina), posmatrajući ih u različitim periodima i u kontekstu slabosti projekta, unutrašnjeg stanja jugoslovenske države i međunarodnog uticaja. Uglavnom na osnovu već poznatih malobrojnih izvora koje su koristili prethodni autori, na nizu pretpostavki i preuveličanih procena, Hajmans nedvosmisleno posmatra jugoslovenski nuklearni program kao program sa vojnim ambicijama, smatrajući da je propao zbog lošeg upravljanja i čak ga uzima kao primer lošeg upravljanja i neefikasnosti, uprkos velikim naporima, ulaganjima i međunarodnoj pomoći (koja je još podstakla slabljenje projekta, otpor i odlazak stručnjaka u inostranstvo). On čak navodi da je Jugoslavija, preduzimajući aktivnosti u izradi nuklearnog oružja tokom niza godina, bila toliko neuspešna i neefikasna u radu i upravljanju i da je njen nuklearni vojni projekat postigao tako malo, da dugo vremena pomni posmatrači nuklearnih poslova nisu čak ni bili svesni da je postojao. I pored tako malih rezultata samog projekta i tanke i nesigurne izvorne osnove svog istraživanja, Hajmans nije uzeo u obzir mogućnost da jugoslovenski vojni projekat postigao tako malo i nije uspeo jer u suštini ozbiljno nije ni postojao i sastojao se, osim od želja i ambicija, samo od teorijskih planova i razmatranja, sumarnih pregleda i paušalnih procena, u kojima je čak i implicitno isticano da je postizanje razmatranih i projektovanih ciljeva objektivno teško, pa i nemoguće. Određene aktivnosti, uz to, koje su mogle imati vojnu svrhu (proizvodnja urana, obogaćivanje urana, izdvajanje plutonijuma, itd.), urodile su veoma malim rezultatima, a istovremeno, mogle su imati i imale su i mirnodopsku primenu. Da li se radilo zaista o projektu, ili o nizu nepovezanih, nesistematskih nacрта, planova i aktivnosti, vođenih čisto naučnim istraživačkim ciljevima, ponekad možda i željama, preteranim ambicijama i iluzijama, ali uvek striktno ograničenim skromnim i objektivnim naučnim, privrednim, tehnološkim, kadrovskim i organizacionim mogućnostima?³⁸⁹

Konačno, kod Hajmansa i prethodnih stranih autora pojavljuje se i mišljenje da je Jugoslavija, osim od kraja 40-ih do kraja 60-ih, ponovo tragala za nuklearnim oružjem i od sredine 70-ih godina, odnosno od 1974. Oslonac za takve tvrdnje, u odsustvu arhivskih izvora i dokumenata, svi navedeni autori našli su u nekoliko izjava u štampi i svedočenjima nekoliko učesnika, pre svega Ive Šlause i Đure Miljanića, saradnika Instituta „Ruđer Bošković“, koji su bili i koautori rada iz 2000. o Titovoj nuklearnoj zaostavštini. Šlaus u navedenom radu iznosi tvrdnju, koja se dalje prenosi kroz literaturu, da je Josip Broz Tito, mesec dana posle indijske

³⁸⁹ J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 172–202; J. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito's Yugoslavia“, 85–104. Pri tom, kao što je više puta rečeno, smatramo da je Hajmansova teorija o lošem upravljanju projektom tačna i primenljiva, a argumentacija dovoljna i za posmatranje samog mirnodopskog jugoslovenskog nuklearnog programa.

nuklearne eksplozije, juna 1974. sazvaio predstavnike nuklearnih instituta i vojske i zatražio da se ponovo pokrene mirnodopski i paralelan vojni nuklearni program. Takav dvojni program je pokrenut i po navodima u literaturi trajao je, bez većih uspeha, sve do početka ili čak kraja 80-ih godina.³⁹⁰ Nagoveštaji o buđenju nuklearnih ambicija Jugoslavije tokom 70-ih godina mogu se naći i kod drugih svedoka. Tako je Milorad Mlađević, pominjući 2002. poverljive procene koje su „s vremena na vreme“ pravili ugledni stručnjaci o ceni proizvodnje nuklearnog oružja, istakao da su „poslednje procene za koje ja znam jer sam u njima učestvovao, pravljene polovinom 70-ih godina“, odnosno 1974. godine. U grupi su prema njegovom sećanju bila četiri člana iz Vinče, dvojica iz SKNE, dvojica iz Zagreba i jedan iz Ljubljane; sastajali su se u „vojnim objektima“ gde su bili izolovani. Tada su procenjivali „da bi vojni program koštao otprilike pola milijarde dolara“ i da je bila „pogodna varijanta preko plutonijuma, ali to u našim uslovima ne može da se radi tajno“. Materijal je „išao na partijski plenum na Titovo ostrvo Vangu“, ali „pošto se u to vreme pokušavalo da Tito dobije Nobelovu nagradu za mir, njegovom svetskom ugledu nije odgovarao javni rad na bombi tako da nije ništa od toga bilo“.³⁹¹

Nuklearne ambicije i iluzije jugoslovenskog rukovodstva, dakle, nisu presahle i nestale padom Aleksandra Rankovića, slabljenjem UDB-e/SDB, opadanjem nuklearnih ulaganja 60-ih godina, gašenjem SKNE 1971. i slabljenjem i decentralizacijom same države. Prema citiranim rečima M. Ristića, tokom 60-ih godina su „pred smelim predlozima i sve skupljim projektima, političari počeli da uzmiču, tražeći dokaze i garancije da će se postići zamišljeni cilj, što im niko nije mogao dati“.³⁹² To uzmicanje, međutim, kratko je trajalo i samo su nakratko prekinuta razmišljanja u državnom vrhu o planiranju civilnih i vojnih istraživanja. Prema nekim autorima, do prekida projekta 60-ih godina je došlo pod uticajem unutrašnjeg slabljenja i nestajanja spoljašnje pretnje od SSSR-a, ali pre svega „po naređenju sa najvišeg vrha“, odnosno od Tita, koji je „stavio na čekanje svoje aspiracije za nuklearnim oružjem“.³⁹³ Te aspiracije su ponovo aktivirane sredinom 70-ih godina, pod uticajem međunarodnih kretanja i uprkos jugoslovenskom deklarativnom zalaganju za razoružanje i ratifikacije Sporazuma o zabrani širenja nuklearnog oružja 1970.

O čemu se, zapravo, radilo?

³⁹⁰ A. Koch, *op. cit.*, 124–126; W. Potter, Dj. Miljanic, and I. Slaus, *op. cit.*, 66–69; J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 197; J. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito’s Yugoslavia“, 100; <http://www.nti.org/learn/countries/former-yugoslavia/nuclear> (pristupljeno 20. I 2016); <http://www.nti.org/analysis/articles/yugoslavia-nuclear-chronology/>, (pristupljeno 20. I 2016).

³⁹¹ М. Левтић, *н. г.*, 97–98; В. Ајдачић, *н. г.*, 195–196.

³⁹² *Пола века Инститиутиа „Винча“ (1948–1998)*, 29–30.

³⁹³ W. Potter, Dj. Miljanic, and I. Slaus, *op. cit.*, 66.

Treća glava

**OBNOVA AMBICIJA I KRAJ ILUZIJA
70-ih – 80-ih GODINA**

OBNOVA I KRAJ NUKLEARNIH AMBICIJA 70-ih i 80-ih GODINA

Indijska nuklearna proba 1974. godine – atomska eksplozija za mir

Ujutru u 8.05h 18. maja 1974. indijski naučnici su izvršili nuklearnu eksploziju kasnije nazvanu „Smiling Buddha“. Eksplozija je izvršena u pustinji kod mesta Pokhran, u pokrajini Radžastan u blizini granice sa Pakistanom, na oko 100 metara ispod zemlje. Kao gorivo je upotrebljen plutonijum, a snaga je iznosila 8–10 kilotona. Indija je pokrenula civilni nuklearni program još 1944. pod nadzorom poznatog fizičara Homi Babe i zahvaljujući velikim prirodnim bogatstvima, međunarodnoj saradnji i naporima domaćih naučnika u narednom periodu postigla značajne uspehe, postavila institucionalnu i kadrovsku bazu, savladala mnoge tehnološke postupke i izgradila niz nuklearnih uređaja (reaktore, elektrane, itd.). Međutim, Indija je od početka bila motivisana i za potragu za nuklearnim oružjem: bila je u stalnom sukobu sa susednim Pakistanom, sa kojim je 1947, 1965. i 1971. vodila ratove, a sa severa je bila pod stalnom pretnjom od NR Kine, od koje je 1962. poražena u pograničnom ratu i koja je od 1964. postala nuklearna sila. Da bi učvrstila svoj položaj u odnosu na susede i u regionu, da bi izbegla zavisnost od velikih sila (SAD, SSSR) i potvrdila svoj značaj kao velika zemlja i stara civilizacija, Indija je želela da postane i nuklearna sila. Zato su se sve vreme u okviru nuklearnog projekta pojavljivale težnje za proizvodnjom nuklearnog oružja, koje su se sredinom 60-ih godina pretvorile u vojni nuklearni program koji je pod maskom „nuklearnog oružja za mir“, u strogoj tajnosti i uz povremene zastoje, krunisan uspehom i izvođenjem nuklearne eksplozije 1974.¹

Iako su indijski zvaničnici insistirali da se radi o „nuklearnoj eksploziji u miroljubive svrhe“, Indija je ušla u „nuklearni klub“ i postala šesta nuklearna sila. Pre Indije to su postigli SAD (1945), SSSR (1949), Velika Britanija (1952), Francuska (1960) i Kina (1964).² Time je u složenim hladnoratovskim međunarodnim odnosima u svetu i na Indijskom potkontinentu došlo do značajnog potresa. Pored promene odnosa snaga u regionu,

¹ Više u: George Perkovich, *India's Nuclear Bomb: The Impact On Global Proliferation*, Berkeley, Los Angeles and London: University of California Press, 1999; Abraham Itty, *The Making of the Indian Atomic Bomb. Science, Secrecy, and the Postcolonial State*, London and New York: Zed Books, 1998; Raj Chengappa, *Weapons of Peace: the Secret Story of India's Quest to be a Nuclear Power*, New Delhi: Harper Collins Publishers, 2000; <http://nuclearweaponarchive.org/India/index.html> (pristupljeno 18. X 2015). O odnosima Kine i Indije videti: Jovan Čavoški, *Jugoslavija i kinesko-indijski konflikt 1959–1962*, Beograd: INIS, 2009.

² Jacques E. C. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions: Scientists, Politicians, and Proliferation*, New York: Cambridge University Press, 2012, 3.

poseban značaj u međunarodnim odnosima imala je činjenica da je, posle Kine, ogroman visokotehnološki uspeh ostvarila i u posed veoma opasnog oružja došla još jedna ekonomski nerazvijena zemlja sa velikim društveno-ekonomskim i političkim problemima, i još uz to članica Pokreta nesvrstanih.³ Veliki značaj je imala i činjenica da je Indija bila prva zemlja koja je svoju nuklearnu probu izvršila posle sklapanja Sporazuma o zabrani širenja nuklearnog oružja (Nonproliferation Treaty – NPT) iz 1968, kojem doduše sama Indija nije ni pristupila, smatrajući da nijedna zemlja ne treba da se odrekne nuklearnog oružja, pošto ga se ne odriču ni velike sile koje su ga već posedovale.⁴ Sve ovo je uticalo da na međunarodnoj sceni dođe do živih reagovanja na vest o indijskoj nuklearnoj eksploziji 1974. i do veoma značajne reakcije jugoslovenske diplomatije i državnog rukovodstva.

Jugoslavija je sa Indijom imala bliske i prijateljske odnose i intenzivnu saradnju u okviru Pokreta nesvrstanih. Sredinom 70-ih godina Jugoslavija i Indija su se zajedno nametnule kao ključne zemlje u okviru Pokreta nesvrstanih, obezbeđujući sinhronizovanu, jedinstvenu i efikasnu akciju ostalih članica te organizacije u Ujedinjenim nacijama i u široj sferi međunarodnih odnosa. Josip Broz Tito i Indira Gandhi su u to vreme ispoljavali visok stepen saglasnosti oko većine glavnih međunarodnih problema i oko razrešenja aktuelnih međunarodnih kriza i održavali su redovne kontakte kako bi razradili platformu buduće institucionalizacije zajedničkih aktivnosti vanblokovskih zemalja (formiranja prvih stalnih tela Pokreta nesvrstanih). Posebno je bio važan susret Tita i Indire Gandhi u Nju Delhiju, od 24. do 29. januara 1974,⁵ posle kojeg će uslediti niz zajedničkih inicijativa Jugoslavije i Indije usmerenih na grananje institucionalnih mehanizama saradnje nesvrstanih zemalja i na njihove sve učestalije i sve ofanzivnije zajedničke nastupe u sferi međunarodnih odnosa. Stoga je razdoblje koje je usledilo posle susreta Josipa Broza i Indire Gandhi često karakterisano kao „zlatno doba“ nesvrstanih.⁶ U tom kontekstu treba posmatrati i stav Jugoslavije prema indijskoj nuklearnoj eksploziji maja 1974: to je bio veliki tehnološki uspeh, koji je budio nadu da istim putem mogu krenuti i druge zemlje u razvoju, pre svega kroz međusobnu saradnju.

³ Hajmans ispred indijske ekonomske zaostalosti i strane pomoći stavlja činjenicu da je indijski nuklearni projekat bio profesionalan, dobro organizovan i rukovođen, sa velikim brojem stručnih kadrova i sa racionalnom državnom administracijom nasleđenom iz kolonijalnog doba. *Ibid.*, 20, 160–161, 199, 247.

⁴ <http://nuclearweaponarchive.org/India/index.html> (pristupljeno 18. X 2015). Na unutrašnjem planu je posle početnog oduševljenja, indijski nuklearni program počeo da posustaje da bi tek kasnije bio ožvljen i dovršen nuklearnom eksplozijom 1998, kada je Indija i formalno priznala da ima program usmeren u vojne svrhe (Ibid; J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 273).

⁵ Diplomatski arhiv Ministarstva spoljnih poslova Republike Srbije (DA MSP), Politička arhiva (PA), Jugoslavija, 1974, f. 77, sign. 48811. *Titova poseta Indiji*.

⁶ Videti: Olivera Bogetić i Dragan Bogetić, *Nastanak i razvoj pokreta nesvrstanih*, Beograd: Ekspres pres, 1981.

O prvom saznanju o indijskoj eksploziji jugoslovenski ambasador u Nju Delhiju Ilija Topalovski⁷ izvestio je Beograd već 18. maja 1974. Na hitan poziv Topalovski je došao u indijsko ministarstvo inostranih poslova gde je primljen pre okupljenih ambasadora drugih zemalja („SSSR-a, Francuske, Nemačke, itd.“). Saopšteno mu je da su indijski naučnici u jutarnjim časovima izveli podzemnu atomsku eksploziju i posebno je naglašeno da se radi isključivo o miroljubivoj upotrebi atomske energije i da se računa pre svega sa primenom u rudarstvu i eksploataciji rezervi gasa i obezbeđivanju daljih rezultata na naučnom i privrednom polju. Topalovski je čestitao i rekao da će javnost Jugoslavije „sa velikim zadovoljstvom primiti ovu vest i da je to veliki uspeh prijateljske, nesvrstane Indije“. Saveznom sekretarijatu inostranih poslova (SSIP) je javio da se radi o „krupnom dostignuću“ koje indijsko rukovodstvo želi da iskoristi na međunarodnom i unutrašnjem političkom planu. Na kraju je savetovao „da bi bilo dobro da se našoj štampi sugeriše da se događaj proprati odgovarajućim komentarima“.⁸

Prve reakcije u jugoslovenskoj štampi su zaista bile „odgovarajuće“, mada je došlo i do nesporeda zbog pogrešne interpretacije članka u *Politici*. Iako je u članku isticano da je Indija izvela eksploziju za miroljubive svrhe i odrekla se proizvodnje oružja, indijski list *Times of India* je pod naslovom „Ne više nesvrstana“ preneo vest da „jugoslovenski vladin list“ piše da je „indijska atomska eksplozija kompromitovala njenu poziciju nesvrstane zemlje“.⁹ Jugoslovenska ambasada u Indiji je brzo reagovala i prenela indijskim agencijama i zvaničnicima „pravilne“ izveštaje o pisanju jugoslovenske štampe i ocenama indijske eksplozije. Insistirano je da Jugoslavija podržava stav da je nuklearna proba izvršena u miroljubive svrhe, da je to veliki uspeh Indije i da se slaže sa politikom Jugoslavije o zabrani nuklearnog oružja. Kritikovane su tendenciozne i negativne interpretacije i vesti, kao pokušaj „zabijanja klina između nesvrstanih“.¹⁰

Ubrzo su, na osnovu izjave indijske vlade o nuklearnoj eksploziji, pažljivog praćenja reagovanja u indijskoj javnosti i svetu i opštih spoljnopolitičkih stavova, formulisani zvanični stavovi jugoslovenske diplomatije

⁷ Ilija Topalovski (Bitolj, 1922 – Beograd 1999), makedonski političar, učesnik NOB i ambasador SFRJ u Indiji 1973–1977. Bio je i ambasador u Tunisu (1958–1960), Gvineji (1960–1963), Norveškoj (1967–1970) i Japanu (1982–1986). *Македонска енциклопедија*, 2, редактор Блаже Ристовски, Скопје: МАНУ, 2009, 1495.

⁸ DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 49, dosije 20, sign. 424319.

⁹ Ђорђе Раденковић, „Да ли је опасан индијски атом?“, *Политика*, 23. V 1974, 5. Osim ovog članka *Politika* je krajem maja u nekoliko navrata dala kratke informacije i tehničke podatke o indijskoj eksploziji, unutrašnjim političkim posledicama i o reagovanjima, posebno negativnim, u svetu. (*Политика*, 19. V 1974, 3; *Политика*, 21. V 1974, 1; „Индија неће приступити нуклеарном клубу“, *Политика*, 22. V 1974, 3; „Нуклеарна искушења Индије“, *Политика*, 24. V 1974, 5).

¹⁰ DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 46, dosije 5, sign. 425597, 425548, 425597; Isto, f. 47, dosije 2, sign. 425550.

o indijskoj eksploziji. Već 23. maja 1974. iz SSIP-a je svim diplomatskim predstavništvima SFRJ poslata reakcija na indijsku nuklearnu eksploziju. Prvo je isticana važnost velikog dostignuća „prijateljske“ Indije kao zemlje u razvoju na naučnom i tehnološkom polju, a potom je u prvi plan stavljena izjava indijske vlade da postignute rezultate neće koristiti u vojne svrhe, što se poklapalo sa principijelnim stavovima Jugoslavije i nesvrstanih zemalja o zabrani razvoja, proizvodnje i korišćenja nuklearnog oružja. Usput je naglašen značaj nuklearne energije kao faktora razvoja i kritikovani Međunarodna agencija za atomsku energiju (MAAE) i Sporazum o neširenju nuklearnog oružja zbog neispunjavanja očekivanja na širenju korišćenja energije u miroljubive svrhe.¹¹

Krajem maja u SSIP-u je izvršena šira elaboracija indijske nuklearne probe pri čemu je ukazano na njen značaj i posledice u kontekstu teške društveno-ekonomske i političke situacije u zemlji, i posebno međunarodnih odnosa na Indijskom potkontinentu i u Indijskom okeanu, kao i odnosa Indije sa susedima Kinom i Pakistanom i velikim silama SAD i SSSR. Na unutrašnjem i spoljnom polju, kako je ocenjeno, eksplozija je jačala položaj indijske vlade. Posledice eksplozije su bile posebno mnogostruke u odnosu na Pokret nesvrstanih: pozicije Indije u pokretu su nesumnjivo ojačale i pojavljivale su se i ekonomske prednosti koje su mogle da budu iskorišćene u perspektivi za ubrzavanje privrednog razvoja i transfer modernih tehnologija u zemlje u razvoju. Ipak, činjenica da Indija kao jedan od utemeljivača politike nesvrstavanja svoju bezbednost jača kroz nuklearno naoružavanje nailazila je na negodovanje mnogih članica pokreta, ali i podsticala druge da same pristupe nuklearnim probama, što je narušavalo napore u pravcu razoružavanja.¹²

Stav Jugoslavije, „koji je s obzirom na njen položaj i prestiž bio od velikog značaja“, išao je za tim da ne oteža položaj Indije među nesvrstanim zemljama i da afirmiše njihovu solidarnost i veru u ciljeve politike nesvrstavanja, uz istovremeno pozivanje na zajedničke stavove o neširenju nuklearnog oružja. Jugoslavija je pri oceni indijskog koraka polazila od svojih principijelnih stavova o pravu svake zemlje da jača svoju bezbednost i nezavisnost, o razoružanju i nuklearnim probama, kao i o korišćenju nuklearne energije u miroljubive svrhe od strane svih zemalja. Indijsko pozivanje na miroljubivi karakter eksplozije imalo je „prvenstveno politički značaj“, ali je jugoslovenskoj diplomatiji pružalo osnovu da u svom stavu pokaže razumevanje za Indiju, ne napuštajući jugoslovenske principijelne stavove o svim aspektima tog problema.¹³

Osnovne teze iznete krajem maja 1974. kasnije su ponavljane i razvijane, čineći okosnicu odnosa jugoslovenske diplomatije prema indijskoj

¹¹ DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 47, dosije 2, sign. 424123, 445717.

¹² DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 47, dosije 2, sign. 426027.

¹³ Isto.

nuklearnoj probi. Jugoslavija je, uz to, pažljivo i kontinuirano pratila intenzivna i raznovrsna reagovanja u Indiji i u svetu i imala ih u vidu pri formiranju svog stava i u nastupima na međunarodnoj sceni u odnosu na indijsku nuklearnu probu. Krajem maja je uočavano da su, uprkos indijskim diplomatskim naporima u objašnjavanju karaktera eksplozije, preovladavali kritika u većini zemalja, neodobravanje ovog koraka i ocena da je eksplozija najmanje motivisana ciljevima miroljubivog korišćenja nuklearne tehnologije, mada je dozvoljavano da će služiti i u te svrhe. Bila je vidna saglasnost u oceni da su u prvom planu bili političko-psihološki i odbrambeni momenti (prema Kini, SAD, SSSR), kao i napor da se odvrti pažnja domaće javnosti sa teških unutrašnjih socijalno-ekonomskih problema. Nije se očekivalo uključivanje Indije u dalju trku u nuklearnom naoružanju, jer bi to dodatno iscrpljivalo ionako slabu privredu, ali nije bilo sumnje da je nuklearnom probom i praktično demonstrirala svoje rezerve i neslaganja sa odredbama Sporazuma o neširenju nuklearnog oružja i otvorila sebi mogućnost da proizvodi i tu vrstu oružja kada oceni da joj je to neophodno. Postojalo je opšte uverenje da je Indija stvorila negativan presedan za više zemalja koje su i inače bile orijentisane na nuklearizaciju i koje će indijski slučaj koristiti kao povod za ostvarivanje svojih namera u proizvodnji nuklearnog oružja (u tom kontekstu su pominjani Japan, Zapadna Nemačka, Južna Afrika, Izrael, Egipat, Libija, Argentina, Kanada, Pakistan, itd.).¹⁴

Uočena je posebno žestoka reakcija Pakistana, koji se smatrao najviše ugroženim posle indijskog eksperimenta i tražio od velikih sila garantije od indijskih nuklearnih pretnji, ali najavljavao i jačanje svojih nuklearnih istraživanja.¹⁵ Kina je daleko blaže reagovala, ali nije prihvatila objašnjenje o mirnodopskoj svrsi eksplozije. SSSR i istočnoevropske zemlje su smatrale da eksplozija komplikuje međunarodnu situaciju i slabi uticaj SSSR-a u Indiji. Od zapadnih zemalja najoštrije je reagovala Kanada, koja je pružala veliku pomoć Indiji u nuklearnom projektu, a sada je pretila prekidom saradnje i preduzimala druge mere prema Indiji. SAD su odbacivale indijska objašnjenja da se radi o mirnodopskoj eksploziji i tražile su prekid dalje vojne primene, ali nisu bile kategorične u osudi indijskog eksperimenta. Zabrinutost je iskazalo još nekoliko zemalja (Velika Britanija, Japan, Australija, itd.), dok je Francuska, s druge strane, čestitala i podržala Indiju (verovatno jer je sledila serija njenih nuklearnih proba). U nizu zemalja je na indijsku probu gledano sa ironijom zbog trošenja velikih sredstava u uslovima teških socijalno-ekonomskih problema i raširene

¹⁴ DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 49, dosije 21, sign. 426183, Informacija o reagovanju u svetu na indijsku nuklearnu eksploziju, SSIP, 29. maj 1974.

¹⁵ Pakistan je nastavio sa razvojem vojnog nuklearnog programa koji je započeo 1972, da bi stekao status nuklearne sile 1990. i izvršio prvi uspešan nuklearni test tek 1998. J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 3, 243–248.

gladi i siromaštva. Posebno su pažljivo razmatrane reakcije nesvrstanih zemalja, koje su bile različite. Neke nesvrstane zemlje su bile kritički nasrojene i strahovale od posledica eksplozije, ali su se ograničavale na interne komentare i nisu izlazile sa javnim kritikama i osudama, smatrajući da se ne može osporavati pravo drugim zemljama da vrše eksplozije sve dok to čine velike sile. Jedino su Indonezija i Peru dale vladine izjave u kojima je otvoreno izraženo žaljenje zbog eksplozije. Bilo je i stavova (Alžir, Gana) koji su doveli u pitanje nesvrstan karakter Indije i u kojima je isticano da je „nanesena ozbiljna šteta miroljubivoj koegzistenciji i nesvrstanoj politici“. S druge strane, bilo je predstavnika nesvrstanih i zemalja u razvoju kod kojih je primećen „izvestan ponos što se zemlja kao Indija osposobila za takva dostignuća“, Brazil je podržao Indiju očekujući razvoj nuklearne saradnje sa njom, a bilo je i stavova da treba da postoji „jedan opšti nuklearni miroljubivi program Nesvrstanih zemalja“.¹⁶

Upravo je očekivanje saradnje na polju nuklearne energije sa Indijom, ali i sa drugim nesvrstanim zemljama, bilo veoma važan element pri formulisanju jugoslovenskog stava prema indijskog nuklearnoj probi i u ponašanju jugoslovenskih zvaničnika u bilateralnim kontaktima sa Indijcima i na međunarodnoj sceni uopšte. Pritom, od saradnje sa Indijom u oblasti nuklearne energije mnogo veće interese i očekivanja imala je jugoslovenska strana, pa su zato jugoslovenski predstavnici mnogo više insistirali na tome, dok su Indijci na rečima izražavali spremnost za saradnju, ali su inicijativu prepuštali Jugoslovenima i insistirali na kontaktima stručnih delegacija. S druge strane, u uslovima oštih kritika i pritisaka na međunarodnoj sceni zbog izvršene nuklearne probe, indijskoj strani su značili jugoslovenska podrška, prihvatanje argumentacije o miroljubivom karakteru eksplozije u međusobnim kontaktima i prenošenje te argumentacije u kontaktima sa predstavnicima drugih zemalja. Tako je indijska nuklearna proba postala važan činilac u odnosima Jugoslavije i Indije od maja 1974.

Već u prvom diplomatskom kontaktu posle eksplozije 31. maja 1974, zamenik saveznog sekretara Jakša Petrić je u razgovoru sa indijskim ambasadorom u Beogradu P. N. Menonom, koji je zahvalio na podršci i pozitivnom reagovanju jugoslovenske diplomatije i ponovno istakao miroljubivi karakter indijskih nuklearnih istraživanja, poručio da se Jugoslavija rukovodila činjenicom da joj je Indija prijateljska zemlja u čiju miroljubivu politiku ima potpuno poverenje, da već dugo prati indijska nuklearna

¹⁶ DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 49, dosije 21, 426183, Informacija o reagovanju u svetu na indijsku nuklearnu eksploziju, SSIP, 29. V 1974; Isto, sign. 426719; DA, MSP, PA, Indija, 1974, f. 46, dosije 8, sign. 426890, 423959, 424043, 424831; DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 47, dosije 2, sign. 424960, 425550. Više videti u: Dragomir Bondžić, „Indijska nuklearna proba 1974. godine – odjeci u Jugoslaviji“, *Istorija 20. veka*, br. 1, 2016, 139–150.

istraživanja i da je „impresionirana nivoom njenih tehnoloških dostignuća“. Potrebno je da Indija objasni svoj stav što većem broju zemalja, naročito nesvrstanih, kako ne bi došlo do nerazumevanja i nepravilnog shvatanja ciljeva indijskih nuklearnih istraživanja, istakao je Petrić. Na kraju je izrazio uverenje da će Indija „upravo zato što je ovaj veliki rezultat ostvarila kao nesvrstana zemlja moći da i u ovoj oblasti saraduje sa nesvrstanim i da im svoja naučna dostignuća stavi na raspolaganje“.¹⁷

Predsednik Josip Broz Tito je posle poruke Indire Gandhi da Indija nema nameru da nuklearnu energiju koristi u vojne svrhe i da je spremna da sa svojim dostignućima upozna i nesvrstane zemlje, odgovorio da Jugoslavija ima interes za saradnju sa Indijom i upoznavanje njenih iskustava u rešavanju „tehnoloških problema proizvodnje nuklearnog materijala“ i „tehničkih problema vezanih za organizaciju i način izvođenja miroljubivih nuklearnih proba“.¹⁸ Tito je i u razgovoru sa predsednikom Interparlamentarnog saveta Indije dr G. S. Dilonom 13. juna 1974. ponovio da Jugoslavija u potpunosti prihvata uveravanja indijske vlade da je nuklearna eksplozija izvršena isključivo u miroljubive svrhe i da takav stav prenosi drugim zemljama, posebno nesvrstanim. Smatrao je „nelogičnim dizanje tolike galame oko indijske nuklearne eksplozije u uslovima kada velike sile (a i druge zemlje) nastavljaju trku u naoružanju nesmanjenim intenzitetom, vršeći brojne eksperimente, kako podzemne tako i u atmosferi“. Poručio je indijskom rukovodstvu da i dalje može računati na jugoslovensku podršku indijskoj miroljubivoj politici, pa i nuklearnoj eksploziji.¹⁹

Ambasador Topalovski je po povratku sa kratkog boravka u Jugoslaviji 7. avgusta 1974. posetio Indiru Gandhi, preneo joj Titove pozdrave i ponovio jugoslovensku „bezrezervnu podršku“ Indiji po pitanju nuklearne eksplozije. Jugoslavija je indijsko dostignuće smatrala uspehom svih nesvrstanih i bila je spremna da sa Indijom saraduje na bilateralnoj i široj osnovi. Indira Gandhi je sa zadovoljstvom primila informaciju o Titovom angažovanju kod više zemalja u „odbrani prava Indije da koristi atomsku

¹⁷ DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 47, dosije 2, sign. 427316. Inače, Jugoslavija je bila koordinator međusobne saradnje nesvrstanih zemalja na području nauke, tehnologije i tehničkih znanja i imala od 1973. Komisiju za usmeravanje i organizaciju koordinacije međusobne saradnje nesvrstanih zemalja na području nauke, tehnologije i tehničkih znanja i Centar za transfer nauke i tehnologije među nesvrstanim zemljama. Na sastanku nekoliko nesvrstanih zemalja 9–13. septembra 1974. u Beogradu zaključeno je da se, pored ostalog, među nesvrstanim razvija i saradnja u oblasti primene nuklearne energije u miroljubive svrhe (AJ, fond Saveznog komiteta za nauku i kulturu SFRJ, 320-61-87, Izveštaj o radu Komisije SIV-a za usmeravanje i organizaciju koordinacije međusobne saradnje nesvrstanih zemalja na području nauke i tehnologije, 11. XI 1974).

¹⁸ DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 49, dosije 20, sign. 461112; DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 46, dosije 9, sign. 430262. Arhiv Jugoslavije (AJ), 837, Kabinet Predsednika Republike (KPR), I-1/409, Poruka I. Gandhi Titu 12. VI 1974, i Titov odgovor 24. VII 1974.

¹⁹ AJ, fond Predsedništvo SFRJ, 803–503, Zabeleška o razgovoru Josipa Broza sa G. S. Dilonom, 13. VI 1974.

energiju u miroljubive svrhe“ i izrazila spremnost za saradnju sa Jugoslavijom i drugim zemljama. Okvire te saradnje je trebalo utvrditi u kontaktima političara dve zemlje, ali je preciziranje i sprovođenje saradnje, prema njenom mišljenju, trebalo ostaviti stručnjacima.²⁰

Na temelju tih međusobnih uveravanja i obećanja i poverenja koje je zadobilo bespogovornim prihvatanjem indijskog tumačenja karaktera i ciljeva nuklearne probe maja 1974, jugoslovensko rukovodstvo, pre svega Josip Broz Tito, gradilo je prilično velika očekivanja od saradnje sa Indijom i ponovo probudilo ambicije na polju nuklearnih istraživanja i proizvodnje nuklearnog oružja, koje su, kao što smo videli, privremeno posustale krajem 60-ih godina.

Tito hoće bombu: Zadatak „Kozara“ 1974.

Samo nekoliko nedelja posle indijske nuklearne eksplozije Josip Broz je na sednici Predsedništva SFRJ jula 1974. odlučio da se ponovo pokrenu nuklearna istraživanja u mirnodopske svrhe, ali i u cilju proizvodnje nuklearnog oružja. Tito je okupio stručnjake iz jugoslovenskih instituta koji su se bavili nuklearnom energijom i predstavnike JNA i zatražio od njih da brzo i precizno formulišu stavove o mogućnostima i potrebama razvoja nuklearnih istraživanja u mirnodopske, ali i vojne svrhe.²¹ Prema svedočenju jednog od stručnjaka koji su bili prisutni na sastanku jula 1974, dr Ive Šlausa direktora Instituta „Ruđer Bošković“ u Zagrebu, sastanak je održan juna 1974. „u štabu“ JNA i prisustvovalo je 20 osoba, i to po nacionalnom ključu po nekoliko Makedonaca, Slovenaca, Hrvata, Crnogoraca i Srba. Učesnicima je rečeno da treba pokrenuti intenzivan nuklearni energetska program, kao pokriće za paralelni vojni nuklearni projekat. Rečeno je da se o sadržaju sastanka ne govori nikome, a da direktori instituta naprave spiskove stručnjaka koji mogu biti uključeni u projekat.²²

Na Titovu inicijativu i pod okriljem Saveznog sekretarijata za narodnu odbranu, kao i na osnovu usmenog zahteva saveznog sekretara za narodnu odbranu generala armije Nikole Ljubičića a u vezi sa ugovorom strogo pov. br. 764–2 od 8. oktobra 1974, formirana je radna grupa nuklearnih stručnjaka koja je oktobra 1974. izradila materijal „O razvoju nuklearne energije u Jugoslaviji. Prethodna procena potreba i mogućnosti reali-

²⁰ DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 46, dosije 4, sign. 438436.

²¹ Zapisnik sastanka iz jula 1974. ne postoji u arhivskoj građi, ali se o sastanku govori na početku sednice Predsedništva 10. januara 1975, prilikom davanja retrospektive pokretanja interesovanja za nuklearna istraživanja. AJ, 803-22, Stenografske beleške sa sednice Predsedništva SFRJ, 10. I 1975.

²² William Potter, Djuro Miljanic, and Ivo Slaus, „Tito's Nuclear Legacy“. *Bulletin of the Atomic Scientists*, Vol. 56, No. 2, March–April, 2000, 63–70.

zacije nuklearnog oružja“, pod kodnim nazivom „Zadatak Kozara“. Radnu grupu su činili: dr Zdenko Dizdar, direktor Instituta „Boris Kidrič“, Vinča; prof. dr Naim Afgan, Institut „Boris Kidrič“, Vinča; prof. dr Milorad Mladenović, Institut „Boris Kidrič“, Vinča; prof. dr Ivan Šlaus, Institut „Ruđer Bošković“, Zagreb; prof. dr Pero Strohal, Institut „Ruđer Bošković“, Zagreb; prof. dr Milan Osredkar, direktor Instituta „Jožef Stefan“, Ljubljana; prof. dr Franc Cvelbar, Institut „Jožef Stefan“, Ljubljana; prof. dr Joža Slivnik, Institut „Jožef Stefan“, Ljubljana; inž. Radoslav Pantić, Institut za geološka istraživanja nuklearnih sirovina, Beograd; inž. Zora Đukić, Institut za tehnologiju nuklearnih sirovina, Beograd; Jože Jakić, generalmajor JNA; Branko Skender, pukovnik JNA; Martin Sajncar, potpukovnik JNA; i Radovan Ilić, major JNA. U materijalu koji je označen kao „strogo poverljiv“ i „državna tajna“ detaljno su iznete mogućnosti i potrebe Jugoslavije za mirnodopskim korišćenjem nuklearne energije i razvojem nuklearne tehnologije, ali i za vojnom primenom i proizvodnjom nuklearnog oružja, predstavljeno je trenutno stanje i značaj međunarodne saradnje za intenziviranje nuklearnih istraživanja.²³

U uvodu materijala je data analiza trenutne vojno-političke situacije u svetu i značaj nuklearnog oružja u međunarodnim odnosima. Prema autorima, podela sveta na vojno-političke blokove održavala se i pored velikih napora neangažovanih zemalja i miroljubivog čovečanstva da se takva situacija izmeni. Rukovodeći se svojim interesima, pojedine zemlje, a posebno velike sile, u međusobnom konfrontiranju, pokušavale su da se sporazumevaju na račun drugih zemalja, ugrožavajući time njihovu bezbednost, a u takvoj politici značajnu ulogu je imalo posedovanje nuklearnog oružja. Izbegavajući međusobni sukob koji bi mogao dovesti do primene strategijskog nuklearnog oružja, velike sile su se u praktičnoj politici sve više oslanjale na taktičko nuklearno oružje, pridajući pri tome taktičkom nuklearnom oružju gotovo značaj konvencionalnog oružja čija primena u eventualnom lokalnom sukobu ne mora obavezno dovesti do eskalacije rata. Ovo je potvrđivala i činjenica da taktičko nuklearno oružje nije bilo predmet razgovora koji su se vodili o ograničavanju nuklearnog naoružanja. Inače, pod taktičkim nuklearnim oružjem koje se nalazi u opremi taktičko-operativnih jedinica nuklearnih sila, podrazumevalo se oružje male snage ekvivalentno sa 0,02 do 20 kilotona klasičnog eksploziva.²⁴

Zatim se prešlo na mesto i ulogu Jugoslavije u takvim međunarodnim odnosima. Po autorima materijala, celokupan posleratni period je pokazivao da se Jugoslavija, zbog svog samostalnog društveno-političkog razvoja i aktivne spoljne politike, koju je vodila kao jedna od vodećih

²³ AJ, 803-21, „O razvoju nuklearne tehnologije u Jugoslaviji. Prethodna procena potreba i mogućnosti realizacije nuklearnog oružja“, „Zadatak Kozara“, str. pov. državna tajna, Savezni sekretarijat za narodnu odbranu (SSNO), oktobar 1974.

²⁴ Isto.

neangažovanih zemalja, nalazila „gotovo permanentno u stanju ugrožene sopstvene bezbednosti“ i zato je trebalo „neprekidno da jača svoje oružane snage“. Konceptija odbrane zemlje postavljala je kao prvi strategijski cilj odvratanje od agresije, a ukoliko bi do agresije došlo, „snažnu rešenost da se opštenarodnim odbrambenim ratom izvojuje pobeda nad agresorom“. Da bi se postigao taj cilj, a u sklopu opšte vojno-političke situacije kao i činjenice da su i druge zemlje, pored postojećih nuklearnih sila, u mogućnosti da proizvode nuklearno oružje, postavljao se zahtev za „preispitivanjem stava u odnosu na posedovanje nuklearnog oružja“. Cilj studije koja je sledila bio je „sagledavanje naučnih, tehnoloških, tehničkih i finansijskih zahteva za proizvodnju taktičkog nuklearnog oružja“.²⁵

Pre toga je dat pregled zemalja koje su posedovale nuklearno oružje i koje su ga mogle posedovati i predstavljene su tendencije razvoja tog oružja. Prema saznanjima autora materijala, nuklearnim oružjem su u tom trenutku bile opremljene armije SAD, SSSR, Velike Britanije, Francuske i Kine. Prema nekim podacima samo SAD su u Evropi raspolagale sa više od 7.000 operativno-taktičkih nuklearnih projektila, od toga se u Italiji, Grčkoj i Turskoj, uključujući i Šestu flotu SAD, nalazilo oko 2.500 takvih projektila. U razvoju nuklearnog oružja bile su dominantne dve orijentacije. Prva je podrazumevala razvoj višestrukih bojevih glava i raketa strategijske namene što je omogućavalo da se jednom raketom nosačem lansira više od 10 nuklearnih bojevih glava, a druga orijentacija je usmeravala razvoj nuklearnog oružja ka projektilima male i vrlo male snage za taktičku namenu. U tom smislu, u SAD su u opremu uvođeni taktički nuklearni projektili snage od 0,02 do 0,5 kilotona, u SSSR-u su dugo godina raspolagali taktičkim nuklearnim projektilima od oko 3 kilotone, a znalo se i da rade na oružju manje snage. U SSSR-u i SAD se radilo i na dobijanju 'čistog' nuklearnog oružja koje bi smanjilo radijacionu kontaminaciju. Taktičko nuklearno oružje moglo se primenjivati upotrebom artiljerije, raketa i avijacije. Tako su, na primer, rakete „Honest John“ i artiljerijska oruđa kalibra 155 i 203 mm predstavljali u SAD i zemljama NATO pakta osnovna sredstva nuklearne podrške na nivou divizije. Pored zemalja koje su već posedovale nuklearno oružje, razvoj nuklearne energetike u znatnom broju zemalja bio je na takvom nivou da su one bile sposobne i za razvoj nuklearnog oružja. Ta procena je počivala na činjenici da su te zemlje imale razvijenu tehnologiju za izradu gorivnih elemenata, snažne nuklearne reaktore i postrojenja za preradu goriva. To su bile Kanada, Zapadna Nemačka, Belgija, Švedska, Argentina, Brazil i druge. Posebno je naglašena činjenica da je Indija izvršila podzemnu eksploziju nuklearne bombe sa eksplozivom od sopstvenog plutonijuma i da je razvila rakete srednjeg dometa, što je značilo da je u stanju da proizvodi i lansira nukle-

²⁵ Isto.

arno oružje. Autorima materijala je, osim toga, bilo poznato i da: Italija u zalivu Taranto ima izgrađeno postrojenje za preradu goriva i izdvajanje plutonijuma; slično postrojenje izgrađivano je u Izraelu, a u zemljama SEV-a, Rumuniji, ČSSR i Poljskoj intenzivno se radilo na ovladavanju procesima prerade nuklearnog goriva; Južnoafrička Republika je pripremala izgradnju postrojenja za separaciju fisionih urana; pojedine arapske zemlje preduzimale su mere za razvoj nuklearne energetike; Iran je kupovao od Francuske pet nuklearnih reaktora, a Irak je povećao ulaganja u nuklearnu energiju 12 puta.²⁶

Potom se prešlo na predstavljanje osnovnih ciljeva vojnog nuklearnog programa. Autori materijala su smatrali da „realnost i razvoj događaja u svetu ukazuju na činjenicu da nuklearno oružje prestaje da bude monopol velikih sila“ i da „zemlje koje ne poseduju takvo oružje, mogu biti ugrožene primenom nuklearnog oružja, ne samo od velikih sila, nego i od drugih potencijalnih protivnika u lokalnim ratovima“. To je nametalo potrebu „da se u našoj zemlji u što je moguće kraćem roku stvore neophodni naučno-tehnički i tehnološki uslovi i materijalna baza za proizvodnju nuklearnog oružja u cilju podizanja odbrambene i udarne moći naših oružanih snaga“. Cilj programa je bio da se za potrebe oružanih snaga razvije taktično nuklearno oružje, a to se moglo učiniti u dve etape:

1. u prvoj etapi bi se u roku od 10 godina ostvario razvoj oružja na bazi plutonijuma, koje bi imalo snagu od 5 do 20 kilotona, a kao potencijalna sredstva za lansiranje su dolazile u obzir avijacija, rakete i artiljerija;

2. u drugoj etapi bi se ostvario razvoj oružja na bazi drugih vrsta nuklearnih eksploziva (viši transurani), što bi omogućilo konstrukciju oružja male i vrlo male snage ispod 1 kilotona; istraživanja za tu etapu su mogla započeti istovremeno sa prvom etapom, a realizacija se mogla očekivati za 15 do 20 godina.

Smatrano je da je razvoj nuklearne energetike podizao privredni potencijal zemlje i stvarao uslove za ostvarenje ciljeva ovakvog programa, a da je orijentacija na nuklearnu energetiku i paralelan razvoj nuklearnog oružja činila ovaj program ostvarljivim u periodu ne kraćem od 10 godina. S druge strane, posedovanje sopstvenog nuklearnog naoružanja za Jugoslaviju značilo je povećanje njene bezbednosti kroz:

- „a) odvrćanje mogućih protivnika od agresije,
- b) prisiljavanje mogućeg agresora da ne primeni sopstveno nuklearno oružje i da rat, koji nam nameće, vodi klasičnim sredstvima,
- c) mogućnost odgovora nuklearnim oružjem ako nas agresor napadne svojim nuklearnim oružjem,
- d) potpunije poznavanje efekata nuklearnog oružja i usavršavanje vojne veštine za odbranu zemlje,

²⁶ Isto.

e) mogućnost da u razvoju oružja ne zaostajemo u odnosu na druge zemlje te zadržimo prednosti sopstvenog razvoja oružja.“

Da bi se ostvarili ciljevi programa, bilo je potrebno da se „blagovremeno pristupi istraživačkim i razvojnim aktivnostima vezanim za problematiku razvoja nuklearnog oružja“ i da se, paralelno sa ubrzanim razvojem nuklearne energetike za energetske potrebe, „odmah započnu one istraživačke i razvojne aktivnosti koje su vezane za realizaciju vojnih ciljeva ovog programa“.²⁷

U nastavku materijala su iznete osnovne karakteristike plutonijuma kao nuklearnog goriva za vojne svrhe. Plutonijum ne postoji u prirodi i nastaje nuklearnom reakcijom iz urana-238 i neutrona, a od nekoliko različitih radioizotopa samo plutonijum-239 i plutonijum-241 imaju osobinu da se mogu smatrati nuklearnim eksplozivom, dok ostali izotopi ne mogu služiti kao nuklearni eksploziv. Plutonijum se proizvodio u nuklearnim reaktorima, a količina nastalih izotopa plutonijuma je zavisila od stepena ozračivanja i vrste reaktora. Za proizvodnju nuklearnog eksploziva, tj. plutonijuma-239, bilo je potrebno obezbediti odgovarajuće uslove u nuklearnom reaktoru. Najčešće se nuklearni eksploziv proizvodio ozračivanjem prirodnog urana koji je sadržao oko 99,3% urana-238 i 0,7% urana-235. Prirodni uran se upotrebljavao kao gorivo u nuklearnim reaktorima u obliku metala ili oksida obloženog košuljicom cirkonijuma, što je predstavljalo gorivni elemenat. Gorivni elementi su posle određenog vremena ozračivanja u reaktoru prerađivani u postrojenjima za preradu nuklearnog goriva u cilju izdvajanja u njima nastalog plutonijuma. Prerada je obuhvatala rastvaranje gorivnog elementa, odvajanje čistog plutonijuma i njegovo prevođenje u metal. Za proizvodnju plutonijuma za vojne svrhe najčešće su korišćeni reaktori sa posebnim režimom rada, čime se obezbeđivala proizvodnja plutonijuma kvaliteta koji odgovara zahtevima nuklearnog eksploziva. U nuklearnim elektranama na prirodni uran, pod normalnim ekonomskim uslovima sagorevanja nuklearnog goriva, nastajala je smeša izotopa plutonijuma i ostalih transurana čiji nuklearni kvalitet nije zadovoljavao zahteve nuklearnog eksploziva. Postupak za dobijanje plutonijuma koji se mogao koristiti kao nuklearni eksploziv obuhvatao je sledeće elemente tehnološkog lanca: rudnik urana, postrojenja za preradu uranske rude, postrojenja za izradu goriva i gorivnih elemenata, nuklearni reaktor i postrojenje za preradu ozračenog goriva u cilju izdvajanja plutonijuma.²⁸

Posebno je napominjano da se ovaj tehnološki lanac mogao realizovati bilo kao nezavisan program za proizvodnju plutonijuma za vojne svrhe, bilo kao deo programa za razvoj nuklearne energetike, pa su u zavisnosti od toga mogle postojati tri osnovne varijante realizacije nuklearnog programa:

²⁷ Isto.

²⁸ Isto.

1. samostalni vojni nuklearni program koji ima za cilj dobijanje plutonijuma za vojne svrhe;
2. program nuklearne energetike sa reaktorima dvojne namene: za proizvodnju električne energije i proizvodnju plutonijuma u vojne svrhe; i
3. program nuklearne energetike za proizvodnju električne energije, sa posebnim ogrankom vojnog nuklearnog programa.

Osnovna pretpostavka za realizaciju svake od ove tri varijante bilo je postojanje domaćih sirovina u potrebnim količinama i kvalitetu. Prema podacima investicionog programa rudnika urana u Žirovskom vrhu, na ovom ležištu bile su dokazane rudne rezerve od 1,8 miliona tona, sa ukupno 2.900 tona U_3O_8 . Ove rezerve su po kvalitetu pripadale kategoriji rudnih rezervi koje su tada u svetu ekonomično eksploatisane. Pored ležišta Žirovski vrh bila su otkrivena i druga ležišta urana, s tim što su poznate rudne rezerve van ležišta Žirovski vrh bile nižeg kvaliteta i vanbilansne.

Ukupne dokazane (A+B+C1) i indicirane (C2) rezerve urana do 1974.

Ležište	Bilansne rezerve (tona U_3O_8)		Vanbilansne rezerve (tona U_3O_8)	
	dokazane	indicirane	dokazane	indicirane
	(A+B+C ₁)	C ₂		
Žirovski vrh	2.900	4.800		
Zletovska reka			295	375
Bukulja			375	545
Stara planina			185	80

Prospekcijom je do tada bilo obuhvaćeno samo oko 25% teritorije, a u široj okolini ležišta Žirovski vrh i drugim perspektivnim terenima postojala je verovatnoća otkrivanja novih ležišta urana sa ukupnim mogućim rezervama reda 30.000 tona. Pri razmatranju sve tri varijante pošlo se od pretpostavke da će se sve raspoložive količine uranske rude koristiti samo u okviru domaćeg nuklearnog programa i da će uranska ruda biti klasifikovana kao strateški materijal koji se ne može izvoziti. U sve tri varijante polazilo se od zahteva da je neophodno obezbediti proizvodnju od 100 kg plutonijuma godišnje, sastava potrebnog za eksploziv.²⁹

Potom se prešlo na razmatranje svake od predloženih varijanti. Prva je bila samostalan vojni nuklearni program i podrazumevala je da sva postrojenja u tehnološkom lancu treba da budu takvog kapaciteta da obezbeđuju godišnju proizvodnju od 100 kg plutonijuma za vojne svrhe.

²⁹ Isto.

Potrebni kapaciteti postrojenja i finansijska sredstva za njihovu realizaciju, prema proceni koja se zasnivala na tržišnim cenama

	Kapacitet	Investicioni troškovi (milioni dinara)	Troškovi proizvodnje (miliona dinara godišnje)
Rudnik	10 ⁵ t/god	90	20
Postrojenje za preradu rude	100 t/god U ₃ O ₈	60	10
Postrojenje za dobijanje goriva i izradu gorivnih elemenata	200 t/god	240	160
Reaktor	500 MWth (izgaranje 500 MWd/t)	2.000	50
Postrojenje za preradu goriva	650 kg/dan	660	60
Ukupno		3.050	300

Limitirajući faktor ove varijante predstavljala je izgradnja nuklearnog reaktora snage 500 MWth (megavata termičke snage). Da bi 1985. godine imali na raspolaganju prvi ozračeni gorivni element za preradu u postrojenjima za preradu goriva, neophodno bi bilo da se već 1975. pristupi izgradnji nuklearnog reaktora. Za ostvarenje ovog projekta bilo je potrebno da se u toku 1975. nastavi već ranije započeta realizacija rudnika Žirovski vrh, čija izgradnja je trebalo da započne 1975, kako bi mogao biti u pogonu 1978, a 1976. trebalo je da započne izgradnja postrojenja za preradu rude. Završetak izgradnje je predviđan za 1979, kada bi započela redovna proizvodnja tehničkog koncentrata. Izgradnja postrojenja za izradu goriva i gorivnih elemenata započela bi 1977, a završila se 1980. Izgradnja reaktora snage 500 MWth kao i postrojenja za preradu goriva trebalo je da započne odmah kako bi bili u pogonu 1985, kada su se mogle očekivati i prve količine plutonijuma. Procenjavano je da je kapacitet rudnika Žirovski vrh dovoljan za pokrivanje potreba ove varijante i za potrebe nuklearne elektrane Krško.³⁰

Druga varijanta je bila program nuklearne energetike sa reaktorima dvojne namene: za proizvodnju električne energije i proizvodnju plutonijuma u vojne svrhe. Osnovne pretpostavke ove varijante zasnivale su se na programu realizacije nuklearnih elektrana prema zahtevima za podmirenje potrošnje električne energije u Jugoslaviji u narednom periodu od 15

³⁰ Isto.

godina. Imajući u vidu da je nuklearna elektrana Krško već bila kupljena i da nije postojala mogućnost korišćenja ovog reaktora za proizvodnju plutonijuma za vojne svrhe, pretpostavljalo se da će se u periodu od 1975. do 1990. izgraditi još tri nuklearne elektrane, svaka snage od 600 MWe (električne snage). Druga važna pretpostavka pri razmatranju ove varijante bila je da je izbor reaktora ograničen zahtevom da gorivo za sve centrale bude prirodni uran. Prema tadašnjem stanju tehnologije nuklearnih reaktora i znanjima autora materijala, taj zahtev su zadovoljavali jedino reaktori sa teškom vodom kao sredstvom za hlađenje i moderatorom i gasom hlađeni grafitni reaktori. Teškovodni reaktori su bili komercijalno raspoloživi i tada ih je nudila samo Kanada, dok su gasom hlađeni reaktori razvijani u Velikoj Britaniji i Francuskoj i bili su manje ekonomični i nisu bili ekonomski uporedivi sa teškovodnim reaktorima. Posebno je istaknuto da „kupovina nuklearnih elektrana podleže uslovima Međunarodnog ugovora o neširenju nuklearnog oružja, koji je potpisala i naša zemlja, tako da svaka nuklearna elektrana podleže međunarodnoj kontroli“. Planirano je da deo nuklearnog goriva koji koriste elektrane u drugoj varijanti izgara u reaktoru u skladu sa zahtevima za proizvodnju plutonijuma u vojne svrhe, što je bilo „u suprotnosti sa nekim klauzulama pomenutog međunarodnog ugovora“. Tako bi nuklearne elektrane služile „dvojnjoj nameni, tj. u njima bi se pored električne energije proizvodio i plutonijum za vojne svrhe“, a režim rada nuklearnih elektrana kojima se obezbeđuje proizvodnja plutonijuma u vojne svrhe uticao bi na smanjenje ekonomičnosti elektrana.³¹

*Kapaciteti postrojenja za drugu varijantu
sa potrebnim finansijskim ulaganjima*

	Kapacitet	Investicioni troškovi (milioni dinara)	Troškovi proizvodnje (miliona din/god)
Rudnik	2,5 x 10 ⁵ t/god	20	40
Postrojenje za preradu rude	250 t/god U ₃ O ₈	150	20
Postrojenje za dobijanje goriva i izradu gorivnih elemenata	330 t/god	540	360
Reaktor	3 x 600 MWe	20.800	150
Postrojenje za preradu goriva	650 kg/dan	660	60
Ukupno		22.370	630

³¹ Isto.

Kapaciteti rudnika, postrojenja za preradu rude i postrojenja za dobijanje goriva i gorivnih elemenata u drugoj varijanti određeni su tako da zadovoljavaju potrebe goriva za reaktore za proizvodnju električne energije kao i potrebe goriva koje se prerađuje u postrojenju za preradu ozračenog goriva u cilju dobivanja plutonijuma za vojne svrhe. Postrojenje za preradu goriva je imalo kapacitet samo za zadovoljavanje vojnih potreba, a ostalo gorivo u nuklearnim elektranama bi izgaralo u skladu sa ekonomskim zahtevima za proizvodnju električne energije i ne bi se prerađivalo u postrojenju za preradu goriva. Ograničavajući faktor ove varijante su bile nedovoljne količine domaćeg nuklearnog goriva na bazi utvrđenih rezervi rudnika Žirovski vrh i neophodna izgradnja nuklearnih centrala (3 x 600 MWe). Procenjavano je da raspoložive rezerve urana u Žirovskom vrhu nisu dovoljne za zadovoljenje ovog programa i potreba nuklearne elektrane Krško, tako da je za realizaciju druge varijante bilo neophodno razmotriti mogućnosti povećanja proizvodnje urana u zemlji. Smatrano je da nedostaje oko 1×10^5 tona rudače godišnje. Započetu realizaciju rudnika Žirovski vrh trebalo je dovršiti do 1978. Do početka rada reaktora 1985. vršila bi se akumulacija urana, ali je uporedo trebalo pronaći nove rezerve urana i povećati postojeći ili otvoriti novi rudnik. Ova varijanta je predviđala izgradnju tri reaktora snage od po 600 MWe koju je trebalo započeti 1975, 1977. i 1979. godine, s tim da idu u redovni pogon 1985, 1987. i 1989. godine. Dinamika izgradnje postrojenja za preradu rude, postrojenja za izradu goriva i gorivnih elemenata i postrojenja za preradu goriva bila je identična kao u prvoj varijanti. Prve količine plutonijuma kvaliteta koji odgovara vojnim potrebama mogle su se očekivati 1986. godine.³²

I na kraju je predstavljena treća varijanta, program nuklearne energetike za proizvodnju električne energije sa posebnim ogrankom vojnog nuklearnog programa. Pri razmatranju ove varijante polazilo se od pretpostavke da program nuklearne energetike predstavlja osnovu za razvijanje naučnih i tehničkih preduslova za realizaciju programa nuklearne energetike i njenog uključenja u elektroenergetski sistem Jugoslavije. Na taj način bilo je moguće ostvariti međunarodnu saradnju u ovoj oblasti koja bi obuhvatila naučnu i industrijsku kooperaciju u različitim oblastima tehnologije neophodne za realizaciju programa. Značajan deo tehničkih saznanja već je postojao u svetu i kupovina ovih tehnologija je bila komercijalno ostvariva. Na taj način bilo je moguće nabaviti većinu komponenta postrojenja pod normalnim komercijalnim uslovima, čiji bi kapaciteti zadovoljavali kako program nuklearne energetike tako i vojni program. Ovde se podrazumevalo da vojni nuklearni program bude nezavisan od programa nuklearne energetike, a da se ipak koriste prednosti koje proizlaze iz tehničkih saznanja dobijenih realizacijom programa nuklearne

³² Isto.

energetike. Iz toga je sledilo da će prilikom kupovine nuklearnih elektrana u inostranstvu biti ispunjeni uslovi za kupovinu predviđeni Međunarodnim ugovorom o neširenju nuklearnog oružja. Ova varijanta je takođe pretpostavljala da će reaktori nuklearnih elektrana koristiti prirodni uran kao gorivo. Kapaciteti rudnika, postrojenja za preradu rude i postrojenje za proizvodnju goriva i gorivnih elemenata bili su određeni potrebama tri nuklearne elektrane po 600 MWe i vojnog reaktora od 500 MWth za proizvodnju plutonijuma u vojne svrhe. To je omogućavalo da se sva postrojenja grade u okviru programa nuklearne energetike, a da vojni program koristi tehnička saznanja za realizaciju delova postrojenja koja predstavljaju i njegov sastavni deo. Ako bi se pošlo od pretpostavke da bi domaća industrija značajnije učestvovala u izgradnji nuklearnih elektrana, onda bi ona bila sposobna da proizvodi i neophodne komponente za vojni reaktor. Postrojenje za preradu ozračenog goriva bi se moglo takođe graditi u okviru programa nuklearne energetike, s tim što bi ono u dinamici realizacije bilo postavljeno u skladu sa vojnim programom, a po kapacitetu bi odgovaralo samo vojnim potrebama.³³

Kapaciteti neophodnih postrojenja i potrebna finansijska ulaganja

	Kapacitet	Investicioni troškovi (milioni dinara)	Troškovi proizvodnje (miliona din/god)
Rudnik	$3,45 \times 10^5$ t/god	300	55
Postrojenje za preradu rude	345 t/god U_3O_8	210	30
Postrojenje za dobijanje goriva i izradu gorivnih elemenata	400 t/god	480	315
Reaktor	3 x 600 MWe 500 MWth	22.800	200
Postrojenje za preradu goriva	650 kg/dan	660	60
Ukupno		24.450	660

Limitirajući faktori ove varijante bile su izgradnja nuklearnih reaktora (snage 500 MWth i 3 x 600 MWe) i nedostatak dovoljnih količina nuklearnog goriva na bazi utvrđenih rezervi rudnika Žirovski vrh. Trebalo je pronaći nove rezerve urana i povećati kapacitet postojećeg rudnika ili otvoriti novi rudnik. Za sprovođenje ove varijante nedostajalo je oko 2×10^5 tona rude godišnje. Predviđena dinamika izgradnje nuklearnih elek-

³³ Isto.

trana uz značajno učešće domaće industrije, koja je u skladu sa drugom varijantom, stvorila bi uslove da se 1977. započne sa izgradnjom 500 MWth vojnog reaktora. Neophodne komponente ovog reaktora koje ne bi bile u stanju da proizvede domaća industrija, nabavile bi se u okviru komercijalnih aranžmana prilikom kupovine nuklearnih elektrana za dobijanje električne energije. Realizacija rudnika Žirovski vrh i njegovo proširenje ili otvaranje novog rudnika, izgradnja postrojenja za preradu rude, izgradnja postrojenja za izradu goriva i gorivnih elemenata i postrojenja za preradu goriva, trebalo je da se odvija prema dinamici predviđenoj u drugoj varijanti, a prve količine plutonijuma mogle su se očekivati 1986. godine.³⁴

Zatim je u materijalu predstavljeno aktuelno stanje nuklearnih istraživanja u zemlji. Navedeno je da u sektoru nuklearne energije rade sledeće organizacije: Institut „Boris Kidrič“, Vinča, Institut „Jožef Stefan“, Ljubljana, Institut „Ruđer Bošković“, Zagreb, Institut za ispitivanje nuklearnih sirovina, Beograd, Geološki zavod, Ljubljana i Institut za tehnologiju nuklearnih sirovina, Beograd. Još u okviru programa SKNE industrija je preko Udruženja za nuklearnu opremu bila uključena u nuklearni program („Đuro Đaković“, „Energoprojekt“, „Rade Končar“, „Energoinvest“, „Jugoturbina“, „Jedinstvo“, „Metalna“ Maribor, Fabrika elektroda Šibenik). U nekim zajednicama elektroprivrede postojao je razvijen interes za korišćenje nuklearne energije, a prva realizacija je bila nuklearna elektrana Krško. U ovim organizacijama, kao rezultat ulaganja u nuklearnu energiju, stvoreni su na nekim područjima uslovi i kadrovi za istraživački rad. Poslednjih godina, međutim, uslovi za istraživačko-razvojni rad u nuklearnim naukama znatno su se pogoršali, pri čemu je najizrazitiji primer bio Institut „Ruđer Bošković“. Veliki deo kadrova u institutima, ukoliko nije prešao na druga radna mesta, preorijentisan je na druge zadatke. Čak i činjenica da je počela izgradnja elektrane Krško i da su planirane sledeće nuklearne elektrane nije menjala odnos prema nuklearnim naukama i tehnologiji, bez obzira što su ranije stvoreni kadrovi odigrali veoma značajnu ulogu pri planiranju energetike. Takvoj situaciji doprinelo je i to što u Jugoslaviji nisu postojali vojni nuklearni program ni dugoročan program razvoja nuklearne energetike. Jezgra istraživačkog rada i kadrova koje je trebalo iskoristiti postojala su u svim glavnim područjima vezanim za izgradnju nuklearne energije: geologiji i rudarstvu, preradi rude, materijalima, gorivnim elementima, preradi goriva, reaktorskoj i nuklearnoj fizici, reaktorskoj tehnici, termotehnici i regulaciji, zaštiti i instrumentaciji. Od ukupno 1.200 naučnih i stručnih radnika koji su radili u jugoslovenskim nuklearnim organizacijama, oko 400 radnika je bilo povezano sa navedenom vojnom problematikom, a moglo se očekivati da će se među onim naučnim

³⁴ Isto.

i stručnim radnicima koji su se poslednjih godina preorijentisali naći 100 do 150 radnika koji bi se mogli ponovno angažovati na nuklearnim zadacima. Smatrano je da se deo postojeće opreme u nuklearnim institutima (reaktori, akceleratori, oprema za preradu goriva i vruće ćelije, metalurška, fluorna i druge laboratorije) mogao neposredno uključiti u nuklearni program, ali je konstatovano i da je značajan deo opreme zastareo.³⁵

Poseban deo materijala je bio posvećen istraživanjima i kadrovima potrebnim za realizaciju planiranog nuklearnog programa. Pored sredstava za izgradnju i rad proizvodnih kapaciteta, bila su neophodna i znatna sredstva za formiranje kadrova i za istraživački rad. Razvijen i živ istraživački rad, kako je smatrano, bio je najznačajniji način dobijanja kadrova kao i put za stvaranje naučnog i tehnološkog potencijala neophodnog za ostvarenje programa. Kao prvi zadatak postavljala se potreba za reaktiviranjem postojećih laboratorija i istraživanja, kao i osnovnih kadrova ukoliko se nisu nepovratno preorijentisali, što je samo po sebi tražilo duži vremenski period. Bilo je neophodno evidentirati stručnjake, laboratorije i organizacije da bi se dobila preciznija slika o postojećim kadrovima. Postojeći potencijal od oko 400 naučnih i stručnih radnika trebalo je za 5 godina povećati na 750, a to povećanje je bilo uslov proširenja i produbljivanja rada na područjima gde se već aktivno radilo, kao i za razvijanje slabo razvijenih naučnih i tehničkih područja kao što su bili separacioni postupci, transurani, brzi reaktori, a naročito razvoj i konstrukcija nuklearnog oružja. Povećanje broja istraživača moralo se u osnovi postići prikupljanjem mladih kadrova. Naročitu brigu trebalo je posvetiti kvalitetu kadrova, a to je bilo moguće samo stvaranjem radnih uslova, što je uključivalo pored ostalog i dobru opremu. Od vanrednog značaja za formiranje, uzdizanje i izbor kadrova bile su dobre i stabilne mogućnosti za rad na diplomskim, magistarskim i doktorskim tezama iz oblasti iniciranih programom. Za održavanje vitalnosti i uspešnosti radnih grupa kao i za otvaranje i pronalaženje novih mogućnosti bilo je potrebno permanentno razvijati naučne oblasti koje su direktno ili indirektno vezane za primenu nuklearne energije. Pri tome je bilo neophodno održavati živu vezu primenjenih istraživanja sa fundamentalnim, te tako osigurati kadrove različitih profila, sa raznim stepenima kvalifikacija: naučni, istraživački, tehnički i vojni.

Smatrano je da garancija da će program, strogo usmeren određenom cilju, biti uspešan i efikasan i da neće zastareti još u toku izvođenja, leži u tome da usmerena nuklearna fundamentalna istraživanja budu njegov nedeljiv deo. Za rad predviđenog broja ljudi (750 istraživača) procenjeno je da je potrebno 250 miliona dinara godišnje, kao i 250 miliona dinara godišnje za opremu. Ova sredstva su pored laboratorijskih istraži-

³⁵ Isto.

vanja omogućavala i razvoj do poluindustrijskog pogona, što su bili preduslovi za uspešan razvoj nuklearnog oružja.³⁶

Na kraju su date završne napomene o potrebnim sirovinama, uključivanju domaće industrije, energetici, vojnom programu, međunarodnoj saradnji i potrebnim finansijskim sredstvima. Ograničene rezerve urana u svetu i sve veća planirana potreba za ovom vrstom sirovine zahtevala je da uranska ruda bude klasifikovana kao strategijski materijal. Kod svih varijanti programa polazilo se od pretpostavke da će biti korišćen domaći uran, a pošto utvrđene rezerve ležišta Žirovski vrh nisu zadovoljavale potrebe realizacije druge i treće varijante, bilo je neophodno obezbediti dalju prospekciju i istraživanje tehnologije prerade urana ukoliko se odabere jedna od tih varijanti. Osim urana, kao osnovne sirovine, bilo je potrebno obezbediti i druge sirovine koje nisu proizvođene u dovoljnim količinama u zemlji. To se, pre svega, odnosilo na cirkonijum koji se koristio za košuljice gorivnih elemenata, i tešku vodu, koja je služila kao moderator i sredstvo za hlađenje kod teškovodnih reaktora. Cirkonijum i teška voda su se mogli komercijalno nabaviti na svetskom tržištu, a trebalo je ispitati mogućnosti proizvodnje i drugih materijala u zemlji. Dotadašnja aktivnost domaće industrije na razvoju opreme za nuklearne reaktore pokazivala je da je ona sposobna da samostalno i u kooperaciji sa inostranstvom razvije neophodna tehnološka znanja za izradu vitalnih komponenata nuklearnih postrojenja. Ekonomskim merama i kreditiranjem trebalo je obezbediti mogućnost da domaća industrija u optimalnom obimu učestvuje u izgradnji nuklearnih objekata. Bilo je potrebno izraditi i dugoročan program razvoja elektroenergetskog sistema u zemlji. Dinamiku izgradnje nuklearnih elektrana trebalo je uskladiti sa dinamikom realizacije vojnog programa, a politiku nuklearnog goriva definisati tako da se vodi računa o dugoročnim potrebama zemlje za nuklearnim gorivom imajući pri tome u vidu budući razvoj brzih oplodnih reaktora. Time bi bilo obezbeđeno dugoročno korišćenje domaćih nuklearnih sirovina, a istovremeno razvoj u ovoj oblasti bi obezbedio prenošenje dela tehnologije neophodne za realizaciju vojnog programa. Ovaj predlog programa podrazumevao je obavezu jugoslovenske elektroprivrede da u izboru tipa reaktora, pored sopstvenih ciljeva, zadovoljava zahteve vojnog programa.³⁷

Neophodan uslov za uspešnu realizaciju vojnog programa bilo je postojanje sopstvenog dugoročnog istraživačkog programa. Za razliku od programa nuklearne energetike, gde su se pojedina postrojenja i tehnologija u principu mogli kupiti uz garanciju isporučioaca za njihov rad, vojni program je zahtevao dovoljan broj istraživačkog i tehničkog kadra za sve vrste istraživačkog rada koji treba da obezbedi njegovo pravovremeno i

³⁶ Isto.

³⁷ Isto.

uspešno izvršenje. Obezbeđenje učešća vrhunskih kadrova u realizaciji ovog programa bilo je preduslov uspešnog ostvarenja postavljenog cilja. Vojni program je zahtevao i stalno stvaranje većeg broja mlađih kadrova, koje je kroz školovanje u zemlji i inostranstvu trebalo što pre osposobiti za učešće u delovima programa. Da bi se obezbedila tajnost vojnog programa, bilo je neophodno što pre prići realizaciji programa nuklearne energetike, društvenim dogovorom i drugim merama obezbediti materijalnu osnovu za sprovođenje programa nuklearne energetike i izgradnju potrebnih postrojenja. To je omogućavalo da se izvesna postrojenja, sirovine i materijal nabave u inostranstvu pod normalnim komercijalnim uslovima. Naročito je isticano da treba nastojati da se koriste veze sa prijateljskim zemljama koje su posedovale iskustva u razvoju nuklearne energije ili neophodne sirovine. Smatrano je da poseban problem predstavlja izbor lokacija za nuklearna postrojenja, pre svega izbor lokacija za vojni reaktor, postrojenje za preradu goriva i skladištenje radioaktivnih otpadaka. Vojni reaktor, a naročito postrojenje za preradu goriva, zahtevali su pored ostalog velike količine vode i posebne mere za zaštitu okoline; velike količine radioaktivnih otpadaka nametale su potrebu izgradnje posebnih objekata za njihovo tretiranje i dugoročno skladištenje. Naročitu pažnju je trebalo posvetiti izboru mesta za izvođenje nuklearne eksplozije, a prostornim urbanističkim planom zemlje trebalo je osigurati lokacije za pomenute objekte. Dimenzije i značaj poduhvata tražili su niz organizacijskih, ekonomskih i političkih rešenja, a uspostavljanje organizacione strukture i njeno funkcionisanje trebalo je da obezbede vremensku usklađenost realizacije programa i stabilno i trajno finansiranje.³⁸

Na kraju materijala pažnja je posvećena finansiranju programa. Pregled finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju pojedinih varijanti ukazivao je da bi pod pretpostavkom da je period realizacije programa 10 godina bilo potrebno za varijantu I – 3.300 miliona dinara, za varijantu II – 28.000 miliona dinara a za varijantu III – 30.000 miliona dinara. Varijante II i III su obuhvatale i izgradnju tri nuklearne elektrane svaka po 600 MWe iz kojih bi se dobijala električna energija pored predviđene proizvodnje plutonijuma za vojne svrhe. Imajući u vidu da bi od početka programa bilo potrebno 500 miliona dinara godišnje za istraživanje i razvoj, onda bi ukupno za period od 10 godina ova suma iznosila 5.000 miliona dinara. Ako se tome dodaju sredstva za investicione troškove i troškove proizvodnje za isti period onda bi ukupno bilo potrebno za 10 godina:

- Varijanta I – 8.300 miliona dinara
- Varijanta II – 33.000 miliona dinara
- Varijanta III – 38.000 miliona dinara.

³⁸ Isto.

Sve tri predložene varijante za realizaciju programa dovodile su samo do dobijanja 100 kg plutonijuma godišnje, a ne i do nuklearnog oružja. Za dostizanje krajnjeg cilja vojnog programa bilo je potrebno da se paralelno sa razvojem nuklearne energetike odvijaju istraživačke i razvojne aktivnosti koje su prethodile konstrukciji nuklearnog oružja i sredstava za njegovu upotrebu. Troškovi neposrednog razvoja nuklearnog oružja i postrojenja za konstrukciju nisu bili prikazani u sklopu ukupnih troškova, a isto tako nisu bili naznačeni ni troškovi za pripremu lokacije i za izvođenje nuklearne eksplozije. Na kraju je posebno istaknuto da finansijski pokazatelji prikazani u materijalu predstavljaju samo orijentacione vrednosti, čime se želelo ukazati na veličinu i obim programa. Pošto su različita tehnička i druga rešenja pojedinih delova programa mogla u znatnoj meri uticati na visinu predviđenih finansijskih sredstava, bilo je potrebno posebnu pažnju posvetiti realnoj proceni i izboru tehničkih rešenja kao i njihovim implikacijama na finansijska ulaganja.³⁹

Zaključeno je da „na osnovu razmatranja svih aspekata ovog zadatka, radna grupa predlaže usvajanje varijante koja obuhvata program nuklearne energetike za proizvodnju električne energije sa posebnim ogrankom vojnog programa“, dakle treće varijante. Radna grupa se pri tome rukovodila činjenicama iznesenim u materijalu koji je rađen na osnovu raspoložive dokumentacije i u raspoloživom vremenu. Posebno je isticano da treba izraditi odgovarajuće planove realizacije i studije u kojima će biti detaljnije obrađeni različiti aspekti programa.⁴⁰

***Traženje puta i prve prepreke:
rasprave u Predsedništvu SFRJ i poseta Indiji 1974/75.***

Savezni sekretar za narodnu odbranu general Nikola Ljubičić dostavio je 20. novembra 1974. materijal radne grupe SSNO „O razvoju nuklearne tehnologije u Jugoslaviji“ Predsedništvu SFRJ.⁴¹ Istog dana materijal je prosleđen predsedniku Republike Josipu Brozu Titu i članovima Predsedništva SFRJ Petru Stamboliću, Edvardu Kardelju, dr Vladimiru Bakariću, Cvijetinu Mijatoviću, Lazaru Koliševskom, Vidoju Žarkoviću, Stevanu Doronjskom i Fadilju Hodži.⁴² Na konsultativnom sastanku kod predsed-

³⁹ Isto.

⁴⁰ Isto.

⁴¹ AJ, 803-21, Savezni sekretar za narodnu odbranu general-armije Nikola Ljubičić – Predsedništvo SFRJ, str. pov. 153/1, 20. XI 1974. U propratnom aktu je pisalo: „Na jednoj ranijoj sednici Predsedništva SFRJ istaknut je problem zaostajanja razvoja nuklearne tehnologije u našoj zemlji u odnosu na taj razvoj u svijetu. Jedna radna grupa na zahtjev SSNO-a prišla je izučavanju tog problema i razradila osnove kako bi se trebalo prići rešavanju tog problema. Dostavljam Vam 2 primerka tih predloga na dalju nadležnost“.

⁴² AJ, 803-21, Predsedništvo SFRJ, Kabinet generalnog sekretara – članovima Predsedništva SFRJ, str. pov. 153, 20. XI 1974.

nika Republike 21. novembra 1974. u Karađorđevu, na kojem su pored članova Predsedništva SFRJ bili prisutni predsednik Skupštine SFRJ Kiro Gligorov, predsednik SIV-a Džemal Bijedić i sekretar Izvršnog biroa Predsedništva CK SKJ Stane Dolanc, doneta je odluka da se o navedenom materijalu o razvoju nuklearnih istraživanja raspravlja na sednici Predsedništva SFRJ 4. decembra i da se stavovi usaglase sa republikama. Tito je naglasio da je pročitao materijal i da „to nije loše samo su malo dugi rokovi, a inače je dobro“ i da „to treba ozbiljno uzeti u razmatranje“.⁴³

O materijalu koji je pripremila radna grupa SSNO raspravljano je na sednici Predsedništva SFRJ 4. decembra 1974. u okviru tačke „O razvoju nuklearne tehnologije“.⁴⁴ Na samom početku rasprave Stevan Doronjski je postavio pitanje da li bi se mogli skratiti rokovi predviđeni u materijalu i da li bi to mnogo povećalo sredstva. General Miloš Šumonja, zamenik saveznog sekretara za narodnu odbranu, koji je na sednici zamenjivao odsutnog Nikolu Ljubičića, odgovorio je da su o tome traženi podaci od jugoslovenskih ambasada u raznim zemljama i da su dobijeni podaci iz Indije, a u vezi sa tim već je bilo predviđeno da grupa jugoslovenskih atomskih stručnjaka poseti Indiju.⁴⁵ Šumonja je smatrao da bi se kroz saradnju sa Indijom, sa kojom su postojali dobri politički odnosi, predviđeno vreme za razvoj nuklearne tehnologije moglo značajno skratiti. Indijsko iskustvo je interesantno jer je Indija bila nerazvijena zemlja koja je u atomskoj energiji otišla daleko (prema saznanjima jugoslovenske ambasade imali su sedam reaktora, dve izgrađene atomske centrale i dve u izgradnji, svoje gorivo, itd.). U početku su sarađivali sa Kanadom, Francuskom, Velikom Britanijom i SAD, ali potom su se osamostalili i sami obezbedili nuklearno gorivo za svoju prvu eksploziju. General Šumonja je u tome video šansu i za Jugoslaviju i smatrao da bi na najvišem političkom nivou trebalo uspostaviti saradnju i zatražiti pomoć u proizvodnji nuklearnog goriva, što bi u priličnoj meri skratilo rokove za dalje aktivnosti. Pomoć se, po njemu, može tražiti i od Francuske, Švedske, Kanade, kao i SSSR i SAD. Osim neophodnosti saradnje sa inostranstvom radi razvoja nuklearne tehnologije, Šumonja je istakao probleme novca i kadrova. Podsetio je na posebno težak problem kadrova, koji su ranije postojali „ali su se u velikoj meri razbežali“ i napravio paralelu sa Indijom u kojoj je u

⁴³ AJ, 803-495, Stenografske beleške sa koordinacionog sastanka kod Predsednika Republike, 21. XI 1974.

⁴⁴ AJ, 803-21, Stenografske beleške sa sednice Predsedništva SFRJ, 4. XII 1974.

⁴⁵ U jugoslovenskoj ambasadi je oktobra 1974. pripremljen detaljan materijal o dostignućima Indije i mogućnostima saradnje sa njom na polju nuklearne energije. Materijal je trebalo da posluži kao osnova za pregovore delegacije pred put u Indiju, ali i kao orijentir za stručnjake i političare koji su bili uključeni u ponovno formulisanje politike razvoja nuklearne energije i tehnologije u Jugoslaviji. O sadržaju materijala i poseti jugoslovenskih stručnjaka Indiji će kasnije biti više reči. AJ, 320-49-73, Jugoslovensko indijska saradnja na području atomske energije, Ambasada SFRJ u Nju Delhiju, X 1974.

samo jednom institutu radilo 10.000 stručnjaka, a od toga 2.000 atomskih stručnjaka. „Mi nešto imamo, ali tu je pitanje kako ih okupiti“, zaključio je on. U nastavku je istakao da su sve zemlje (i kapitalističke i socijalističke i nesvrstane) imale organ koji se bavio nuklearnim pitanjima, na čijem čelu je stajala vrlo istaknuta ličnost i koji je imao dugoročan i striktan plan koji je država držala u svojim rukama, aludirajući na potrebu da se u Jugoslaviji osnuje takav organ, sličan ranijoj Saveznoj komisiji za nuklearnu energiju (SKNE). Zaključio je na kraju uvodnog izlaganja da se vojni deo nuklearnih istraživanja u svakom slučaju morao naslanjati na mirnodopski deo, posebno u početku, i da se bez oslonca na njega nije mogao razvijati; reaktori koji bi služili za energiju, izotope i druge mirnodopske svrhe bili bi baza za vojni deo.⁴⁶

Potom je predsedavajući Petar Stambolić naglasio da je neposredan povod za izradu materijala bila eksplozija u Indiji i „uzbuna u svetu“ posle nje. Indijska eksplozija je kod jugoslovenskog rukovodstva podstakla svest da odsustvo istraživanja u nuklearnoj oblasti „osuđuje zemlju na tehnološko zaostajanje“ i Stambolić je smatrao da na toj tezi treba zasnivati dalji rad. Podsetio je na staru dilemu da li da se nuklearne elektrane grade uz stranu pomoć i licencu ili samostalnim radom domaćih instituta, tražeći da se to pitanje reši i ukaže na značaj samostalnog rada koji je skuplji i sporiji ali osposobljava domaće kadrove i privredu za nove tehnologije. Zapitao se i da li rad na izgradnji centrale u Krškom može da doprinese rešenju pitanja koja su se postavljala u materijalu za sednicu. Smatrao je da osim Indije, treba ispitati mogućnosti saradnje sa drugim zemljama po pitanju sirovina, goriva i istraživanja. Osvrnuo se i na osnivanje organa za nuklearna pitanja i podsetio da je takav organ (SKNE) postojao, ali njen rad je bio „mistificiran“ i odvijao se „na račun cele druge nauke“ koja je zapostavljena. Pomenio je i Supekovu kritiku iz 1967, koja nije dovela do otklanjanja „metoda koji je uneo Ranković u nuklearna istraživanja“, već je dovela do negativnog odnosa prema svim institutima. Sada je, po njegovom mišljenju, trebalo na novim osnovama obnoviti ono što je već postojalo.⁴⁷

General Šumonja se vratio na pitanje saradnje u oblasti nuklearne tehnologije sa drugim zemljama, pre svega nesvrstanim (Irak, Libija, Egipat, itd.), smatrajući da dolare koje ove zemlje dobijaju od nafte treba iskoristiti za zajednička nuklearna istraživanja. S druge strane, isticao je da svaki vid saradnje dovodi do kasnije zavisnosti i da je samostalnost u osvajanju nuklearne tehnologije u prvi mah skuplja, ali da se u perspektivi više isplati, što je pokazivao upravo slučaj Indije. General-major Jože Jakić, član grupe koja je izradila elaborat, istakao je da sa aranžmanima kakav je bio sa SAD za centralu Krško nije moglo biti daljeg razvoja nukle-

⁴⁶ AJ, 803-21, Stenografske beleške sa sednice Predsedništva SFRJ, 4. XII 1974.

⁴⁷ Isto.

arne tehnologije za vojne potrebe, jer se istrošeno gorivo moralo vratiti i nije moglo da daljom preradom bude iskorišćeno za eksploziv. I druge zemlje su saradnju u takvim projektima uslovljavale vraćanjem istrošenog goriva. Zato je predlagao da se ide na osamostaljenje i korišćenje prirodnog, a ne obogaćenog urana, što je prema njegovim saznanjima bio put kojim je išla Indija. To je bila treća varijanta koju je predlagalo radno telo SSNO i kojom bi se rešio i vojni i privredni deo programa, za razliku od prve varijante, kojom bi uvozom centrale bio onemogućen vojni deo programa. Jakić je smatrao da sirovine ne bi bile problem, jer su postojali Žirovski vrh i druga nalazišta, a pretpostavljao je i da bi se Kalna aktivirala. Bitno je, kako je istakao, da sopstvenim snagama „kod nas rešimo tehnologiju prerade uranove rude do gorivnih elemenata i dalju preradu istrošenog goriva“. Sa tim se slagao i Šumonja, koji je dodao da u afričkim nesvrstanim zemljama „mora da ima“ dosta bogate rude urana (pominjući da su jugoslovenski geolozi našli uran u Zairu), što bi uz domaće kapacitete rešilo problem sirovina.⁴⁸

Kiro Gligorov, predsednik Skupštine SFRJ, smatrao je da je najviša politička odluka da se obnovi rad na istraživanju nuklearne energije praktično već doneta, što je potvrđivao i materijal o kojem je raspravljano. Takva odluka je zahtevala „prilične izdatke i jedan ozbiljan uticaj na pravac i strukturu ukupnih investicija“ i to u ekonomski veoma nepovoljnom trenutku. Podsetio je, međutim, da je u prvom trenutku kad je doneta odluka da se krene u nuklearna istraživanja početkom 50-ih godina zemlja bila još siromašnija i sa manje naučnih potencijala, a ipak su po njemu postignuti vanredni rezultati. Smatrao je da je kasnije taj program „mistificiran“ i zahtevao je nužnu reviziju, ali napravljen je „propust potpunim napuštanjem interesovanja i društvenih zalaganja za razvoj te grane koja nesumnjivo nosi veliku budućnost, tako da se osipao kadar i napuštene su čitave grane gde je već bilo započeto konkretno istraživanje.“ Sada je povratak na ta istraživanja zahtevao detaljnu analizu međunarodnog, naučnog, ekonomskog i vojnog položaja i orijentacije zemlje i raspravu o raznim pojedinostima novog programa. Nuklearna istraživanja je trebalo posmatrati kao fundamentalno pitanje i sastavni deo dugoročne orijentacije u razvoju zemlje, koji će značajno kvantitativno i kvalitativno uticati na celokupan raspored naučnih potencijala, ekonomskih resursa, kadrova, deviznih sredstava i nacionalnog dohotka uopšte. Gligorov se založio za varijantu u kojoj su kombinovane energetika i vojne potrebe, ocenivši da u rad treba što više uključiti domaće industrijske potencijale. Prekid istraživanja doveo je do velikog zakašnjenja koje je trebalo nadoknaditi kroz „međunarodnu podelu rada“, odnosno kroz saradnju „sa onim zemljama gde možemo politički da dođemo do takvih aranžmana i gde imamo odre-

⁴⁸ Isto.

đenih sigurnosti u takvom razvoju“. Gligorov je preko ambasadora Topalovskog već bio upoznat sa materijalom o mogućnostima saradnje sa Indijom, i on je temelj takve saradnje video u Alžirskoj deklaraciji donetoj tokom priprema samita nesvrstanih u Alžiru (septembra 1973), kojim je podstaknuta „inicijativa za stvaranje neke vrste zajedničke nuklearne saradnje – nuklearnog kruga nesvrstanih“. Po njemu je razrađivanju mogućnosti takve naučne, kadrovske i finansijske saradnje, bez uključivanja najrazvijenijih sila, trebalo posvetiti naročitu pažnju i pritom imati u vidu stvaranje posebnog organa za ostvarenje takve saradnje, bilo sa nesvrstanim zemljama u celini ili sa pojedinim zemljama (Indija, Egipat, Sirija, itd.). Isto tako, trebalo je proračunati i kako bi opredeljenje za nuklearna istraživanja uticalo na državni budžet i na dalji razvoj privrede, na angažman pojedinih republika, privrede i vojske. Takva analiza bi pokazala da dodavanje vojnog programa u već postojeće nuklearne energetske planove (Krško, koje je koštalo preko 500 miliona dolara, zatim još dve planirane nuklearne elektrane, itd.), ne bi bio finansijski nerealan i neisplativ projekat, ocenio je Gligorov.⁴⁹

Cvijetin Mijatović je ukazao na činjenicu da laicima nije lako da se snađu u tako stručnim materijalima i da je posebno teško oceniti materijalno-finansijske efekte pojedinih varijanti. Stoga je zahtevao dalja objašnjenja i diskusije, posebno zbog materijalnog opterećenja koja su stavljana pred zemlju u ionako teškoj ekonomskoj situaciji. S druge strane je ipak potencirao potrebu da se nadoknadi zakašnjenje u nuklearnim istraživanjima i mogućnost da se materijalno opterećenje i posledice ublaže kroz energetske, vojne i ekonomsku saradnju sa nesvrstanim zemljama, itd. Takvo opredeljenje je podržao i Lazar Koliševski, potencirajući saradnju sa Indijom koja je imala najveće rezultate, ali i sa arapskim zemljama (Egipat, Irak, Libija), koje su bile u posebnom položaju posle sukoba sa Izraelom (jun 1967, 1968–1970, oktobar 1973) i izjave Izraela da poseduje nuklearno oružje.⁵⁰ Smatrao je da kroz dogovor republika treba formirati „jedinstveni opštejugoslovenski komitet“, koji bi pokrenuo program razvoja nuklearne tehnologije u mirnodopske svrhe, pre svega za dobijanje energije, a potom i tajni vojni program za ovladavanje nuklearnim naoružanjem, što je trebalo kroz razgovore sa nesvrstanim zemljama podržati i ubrzati. I on se, kao i pre njega Gligorov, založio za nastavljajanje geoloških istraživanja u zemlji, uveren da bi se sa Žirovskim vrhom, obnovom i nastavkom radova u Zletovu i u drugim delovima zemlje, bez preterane konspiracije koja je postojala ranije, potpuno rešilo pitanje sirovina. Istakao je i pitanje kadrova po kojem je zemlja bila „u strašnom zaostatku“: trebalo je videti koliko je najboljih stručnjaka otišlo u inostranstvo i koliko se pre-

⁴⁹ Isto.

⁵⁰ Izrael je započeo vojni nuklearni program 1958. i posle 15 godina ga uspešno završio 1973. J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 3.

orijentisalo na druge grane nauke. „Moramo sa predsednicima predsedništava i sekretarima Partije i predsednicima izvršnih veća, formalno sest i dogovoriti se da shvate potpuno značaj ovakvog jednog razvojnog programa nuklearne tehnologije i da se čim prije pristupi organizaciji posla“, zaključio je Koliševski. Tako je pokrenuo pitanje nadležnosti, koordinacije i odnosa republika i pokrajina u novim državno-pravnim uslovima posle donošenja Ustava iz 1974, koje je izbilo u prvi plan prilikom daljeg odlučivanja o razvoju nuklearnih vojnih i mirnodopskih istraživanja u Jugoslaviji.⁵¹

U nastavku rasprave Stevan Doronjski je posebno istakao činjenicu da zemlja raspolaže grupom stručnjaka koja je za veoma kratko vreme izvršila krupan zadatak i posle početne odluke izradila program o kojem državno i političko rukovodstvo može da se opredeljuje. Smatrao je da treba da usledi detaljna analiza, sagledavanje svih političkih i ekonomskih konsekvenci, visine troškova, uticaja na industriju i standard stanovništva i eventualno samoodricanje i preuzimanje političke odgovornosti od strane rukovodstva. Fadilj Hodža je dodao da dobijeni materijal smatra samo prvom preliminarnom informacijom o kojoj još nije bilo moguće donositi preciznije odluke. Politički stav da se pristupi pitanju nuklearne tehnologije je postojao, ali po njemu je čitavu stvar trebalo dalje izučiti, ispitati karakteristike pojedinih varijanti i mogućnosti saradnje sa pojedinim zemljama, bez isključivanja saradnje sa velikim silama (SSSR, Kanadom i drugim). Najpovoljnija je po njegovom mišljenju treća varijanta, ali precizniju odluku o tome treba doneti tek posle dublje i šire analize, a ne na osnovu površnih podataka, ličnih stavova i pretpostavki. Po Vidoju Žarkoviću materijal o kojem je raspravljano ubedljivo pokazuje značaj razvoja nuklearne energije sa stanovišta narodne odbrane u savremenim uslovima i daje osnovne pravce, odnosno moguće varijante razvoja nuklearne tehnologije u Jugoslaviji. On je, međutim, uočio još tri aspekta problema. Važan je bio ekonomski aspekt, i to ne samo sa stanovišta troškova, već sa stanovišta uticaja nuklearnog razvoja na ubrzani privredni razvoj zemlje; smatrao je da „zaostajanje u razvoju vlastite nuklearne tehnologije, znači zaostajanje u razvoju nauke i razvoju proizvodnje uopšte“ i u skladu s tim, projekat nije bio samo ekonomsko opterećenje za privredu, već „podsticaj u budućnosti za brži razvoj proizvodnih snaga“. U tim okvirima je trebalo sagledati i mogućnosti saradnje sa prijateljskim „zemljama u razvoju, koje su proizvođači nafte, i imaju dosta para“. Drugi aspekt je bio sagledavanje mogućnosti nadoknade izgubljenog vremena i povratka izgubljenih kadrova, kako kroz saradnju sa stranim zemljama, tako i kroz unutrašnji razvoj. I treći aspekt, koji je prema Žarkovićevom mišljenju nedovoljno obrađen, bio je organizacioni. On je smatrao da projekat ne može da vodi SSNO, pošto se nije radilo samo o vojnoj svrsi, već da SIV treba da odluči da li

⁵¹ AJ, 803-21, Stenografske beleške sa sednice Predsedništva SFRJ, 4. XII 1974.

ponovo formirati neki organ za nuklearna pitanja na saveznom nivou ukoliko to dozvoljava novi ustavni sistem, ili ići na neko drugo rešenje. I Doronjski je ranije postavio pitanje da li operativno telo koje bi se bavilo pokretanjem i rukovođenjem budućim nuklearnim projektom treba formirati pri Predsedništvu ili SIV-u. Tako se u raspravi došlo do drugog važnog pitanja – pitanja organizacije projekta, koje je pored učešća republika i pokrajina u odlučivanju, dobilo ključno mesto u narednom periodu. Žarković je insistirao da se u zaključcima obaveže SIV da dopuni čitav materijal i sa konkretnim predlozima izađe ponovo pred Predsedništvo.⁵²

General Šumonja je ponovo uzeo reč naglašavajući da treba imati u vidu da se sve što se radi na atomskoj energiji, u Indiji, drugim zemljama, pa i u Jugoslaviji, radi u mirnodopske svrhe. Zato je trebalo usvojiti takav put i insistirati na mirnodopskoj primeni, kao što su to činili Indijci posle nuklearne eksplozije, jer ako ne bi išli tim putem „izazvali bi raznorazne posledice“. „Druga stvar“ je po njemu bila ako se kroz razvoj atomske energije dođe do sposobnosti i ako „političko rukovodstvo odluči da može da pravi atomsku bombu u vojne svrhe“. On je smatrao da treba zadužiti nekog iz Predsedništva ili iz SIV-a da na osnovu rasprave sastavi nov materijal i podnese ga na razmatranje na novoj proširenoj sednici Predsedništva. Vojni deo je bio samo „nus-produkt“, a pažnju je pre svega trebalo posvetiti razvoju nuklearne tehnologije u celini, rešavanju pitanja organizacione forme, saradnje sa nesvrstanim, itd.⁵³

Petar Stambolić je kao predsedavajući sumirao sadržaj čitavog materijala i rasprave na: problem energije koji je zahtevao nuklearna istraživanja; problem odražavanja zaostajanja nuklearnih istraživanja na ukupan istraživački rad i tehnološku inferiornost i nesposobnost privrede; odbrambeni i vojni momenat koji je s obzirom na Sporazum o zabrani širenja nuklearnog oružja i monopol velikih sila na tom polju trebalo držati u tajnosti, u okviru nuklearnih istraživanja za mirnodopske svrhe. Predlagao je da se dalje istražuje i provere ponuđene varijante, da se orijentiše na saradnju sa nesvrstanim zemljama, da se pitanje postavi u okviru celokupnog jugoslovenskog sistema i da se sa njim upoznaju i republike, ali i odsutni članovi Predsedništva (Tito, Bakarić, Kardelj), SIV, SSIP, predsednici republika, itd. Na kraju je trebalo izabrati novo telo od stručnjaka i političara koje bi razradilo postojeći materijal i iznelo ga pred republike, SIV, Predsedništvo i Saveznu skupštinu. Telo bi radilo „legalno“ na pitanjima razvoja nuklearnih istraživanja, a „vojni deo bi ostao kao tajna“.⁵⁴

Pri kraju sednice došlo je do polemike upravo oko pravaca daljeg rada i organizacije. Nije bilo jasno da li treba formirati radno telo na saveznom nivou koje bi preuzelo i usmeravalo rad na projektu i formulisanju

⁵² Isto.

⁵³ Isto.

⁵⁴ Isto.

programa, itd. Načelno je postojalo usmerenje za pokretanje nuklearnih istraživanja, a tek posle razrade brojnih pitanja trebalo se opredeliti za određenu varijantu i rešiti posebno težak problem finansiranja u skladu sa odredbama Ustava. Vidoje Žarković je smatrao da treba uključiti veći broj ljudi koji će u dužem periodu razraditi čitav problem, i to pre svega sa materijalno-finansijskog i privrednog gledišta. Stambolić je insistirao na formiranju posebnog tela koje bi razradilo projekat, dok se Žarković zalagao za to da rad nastavi ista, malo proširena, grupa koja je napisala postojeći materijal i koja bi ga dalje razradila, razrešila postojeća pitanja, do kraja godine. Potom bi o novom materijalu raspravljalo Predsedništvo na proširenoj sednici sa predsednicima republičkih predsedništava i najodgovornijim funkcionerima u federaciji, kako bi donelo odluku o daljem radu na projektu. Doronjski se složio sa tim, ali je insistirao da je potrebna „i formalna odluka i saglasnost svih republika i pokrajina da se mi odlučimo da idemo na razvoj nuklearne tehnologije“, potom odluka da se ide na kooperaciju sa nesvrstanimi i na kraju da se formira telo koje bi sve to sprovodilo. Fadilj Hodža je ocenio da treba izraditi novi materijal na osnovu postojećeg i tekuće rasprave, ali da se pre toga ide na novu sednicu Predsedništva na kojoj bi bili predsednik Tito, trenutno bolesni članovi Predsedništva Kardelj i Bakarić, predsednik SIV-a, predsednik Skupštine, sekretari za narodnu odbranu i inostrane poslove, sekretar Izvršnog biroa CK SKJ, pa čak i predsednik SSRNJ i Sindikata. Tek posle te rasprave trebalo je ići na proširenu sednicu sa predsednicima republika i pokrajina. „Iako je to još jedna procedura“, smatrao je da „ne možemo a da ovi ljudi neposredno ne raspravljaju i o ovim pitanjima“. Cvijetin Mijatović je mislio da „o ovim pitanjima prvo treba razgovarati sa Predsednikom“, pa ako se on složi, odabrati člana Predsedništva koji bi sa postojećom grupom doradio materijal; potom ići na proširenu sednicu sa predstavnicima republika i saveznih organa i tada načelno prihvatiti pokretanje projekta i doneti odluku o formiranju organa federacije koji bi primio odgovornost za dalji rad.⁵⁵

Tako se već na početku razmatranja ponovnog pokretanja nuklearnog projekta u Jugoslaviji pojavila težnja da se vrlo osetljivo i poverljivo pitanje odugovlači i birokratizuje i odlučivanje o njemu što više proširi, što je dovodilo u pitanje efikasnost, tajnost i sam opstanak vojnog dela projekta. Reagovao je general Šumonja, koji je smatrao da vojni deo ne treba širiti za sad van Predsedništva, osim na predsednika vlade i još nekoliko funkcionera: „Ako to proširimo i uvedemo ove druge to je onda gotova stvar, prije će se saznati.“ Postojala je i mogućnost da se pitanje vojnog dela programa u širim materijalima preformuliše i relativizuje u smislu da „će biti koristi“, „postoji mogućnost“, itd. Stambolić je predložio i moguć-

⁵⁵ Isto.

nost „da izdvojimo ovu vojnu stvar da ne cirkuliše“, ali reagovao je Vidoje Žarković ne shvatajući „zašto bi isključivali predsednike republičkih predsedništava iz svih aspekata ovog problema pa i iz vojnog“. „Ja zaista ne mogu da shvatim da mogu da budu sa vojnim aspektom upoznati predstavnici svih instituta a ne mogu predsednici republičkih predsedništava“, zaključio je on, smatrajući da „moraju biti od početka do kraja sa svim upoznati“. Hodža je dodao da za taj program „treba da obezbedimo sredstva koja su iz republika“, te da zato i „republike treba da se slože oko sredstava“.⁵⁶

U zaključku sednice je stajalo da je na osnovu materijala, uvodnog izlaganja generala Šumonje i rasprave o razvoju nuklearne tehnologije u Jugoslaviji, sa posebnim osvrtom na mirnodopski i odbrambeni aspekt razvoja, Predsedništvo podržalo napore na daljem razvoju nuklearne tehnologije, ukazalo na potrebu dalje razrade predviđenog programa razvoja i povezivanja sa nesvrstanim zemljama koje su na tom polju već dostigle određene rezultate i podržalo ideju o obrazovanju jedinstvenog saveznog organa pri SIV-u koje bi se bavilo daljim razvojem nuklearne tehnologije. Na kraju, Predsedništvo je zaključilo da se o iznetim pitanjima obavesti predsednik Republike, a na jednoj od narednih proširenih sednica, na osnovu dopunskog materijala u kome će se prvenstveno razraditi mirnodopski aspekt korišćenja nuklearne energije, i predsednici predsedništava republika i autonomnih pokrajina i određenih društveno-političkih organizacija u federaciji.⁵⁷ Predsednik Tito je već 5. decembra informisan da je na sednici Predsedništva razmatran materijal o razvoju nuklearne tehnologije u Jugoslaviji, uključujući i vojni aspekt razvoja, i da je zauzet stav da treba nastaviti rad na razradi predloženog programa i na proširenoj sednici Predsedništva upoznati i predsednike predsedništava republika i autonomnih pokrajina, kao i predstavnike određenih društveno-političkih organizacija u federaciji.⁵⁸

Dakle, na samom početku rasprave o obnovi nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji, osim stručnih, finansijskih i materijalnih problema, pojavili su se organizacioni, proceduralni i politički problemi, proistekli iz novog ustrojstva jugoslovenske države i nadležnosti federacije, republika i pokrajina posle donošenja Ustava iz 1974.⁵⁹ U prvi plan su izbila pitanja učešća republika i pokrajina, pojedinih organa federacije i društveno-političkih organizacija u raspravi i pokretanju velikog naučno-tehnološkog, ali i tajnog vojnog projekta i karaktera i nadležnosti organa koji bi sprovodio

⁵⁶ Isto.

⁵⁷ AJ, 803-21, Zapisnik sa sednice Predsedništva SFRJ, 4. XII 1974.

⁵⁸ AJ, 803-21, Predsedništvo SFRJ – Josip Broz Tito, 5. XII 1974.

⁵⁹ O novom ustrojstvu federacije i nadležnostima republika i pokrajina prema Ustavu iz 1974. više u: Лубодраг Димић, *Историја српске државности. Србија у Југославији*, књига III, 433–437.

načelnu političku odluku i opredeljenje za ponovni razvoj nuklearne tehnologije u zemlji. O tim pitanjima je ponovno raspravljano januara 1975, sa novim materijalima i podacima, i u znatno širem krugu.

Na sednici Predsedništva SFRJ 10. januara 1975. bili su prisutni i predsednici republičkih predsedništava, predsednik Skupštine SFRJ Kiro Gligorov, potpredsednici SIV-a Miloš Minić i Dobroslav Ćulafić, savezni sekretar za narodnu odbranu Nikola Ljubičić i savezni sekretar za unutrašnje poslove Franjo Herljević, a prva tačka dnevnog reda bila je razvoj nuklearne tehnologije. Prisutnima je na raspolaganju bio nov, dopunski materijal koji je prema odluci na sednici 4. decembra tokom tog meseca izradila malo proširena grupa koja je radila i na prvom materijalu (pored ostalih tu su bili prof. dr Dragoslav Popović sa ETF-a u Beogradu, ranije saradnik Instituta u Vinči, inženjer Vinko Štambuk iz preduzeća „Đuro Đaković“ u Zagrebu i inženjer Slavko Vrhovac iz Zajednice jugoslovenske elektroprivrede). Dokument pod nazivom „Procena potreba i mogućnosti jedinstvenog programa nuklearne energetike u SFRJ“ sadržavao je pregled stanja nuklearne energetike i nuklearnih sirovina u svetu, raspoloživost nuklearnih sirovina u SFRJ, razvoj jugoslovenske elektroprivrede i potencijalne mogućnosti razvoja nuklearne energetike u Jugoslaviji, mogućnosti učešća domaće industrije i razvoja nauke, itd. U uvodu je istaknuto da je komercijalno raspoloživa električna energija iz nuklearnih elektrana predstavlja potencijalan izvor velikom broju zemalja u svetu za podmirenje rastućih potreba za energijom, posebno imajući u vidu nedovoljnu raspoloživost ostalih izvora energije. Jedan od bitnih faktora dinamičnog razvoja i nezavisne politike Jugoslavije bilo je raspolaganje potrebnim energetskim potencijalom. Posle početka izgradnje nuklearne elektrane Krško, trebalo je dalje definisati ciljeve u oblasti nuklearne energetike, računajući i na saradnju sa stranim zemljama, posebno nesvrstanim. Zaključeno je da je električna energija iz nuklearnih elektrana bila sve ekonomičnija, ali i da je razvoj nove tehnologije kao što je nuklearna veoma kompleksan i zahteva znatna materijalna sredstva, tako da je bez izuzetka neophodno da se vlade staraju i pružaju pomoć elektroprivrednim, industrijskim, naučno-istraživačkim i drugim organizacijama u ostvarivanju povoljnih uslova za razvoj nuklearne energetike.⁶⁰

⁶⁰ AJ, 803-22, Stenografske beleške sa sednice Predsedništva SFRJ, 10. I 1975, „Procena potreba i mogućnosti jedinstvenog programa nuklearne energetike u SFRJ“, Beograd, decembar 1974. U materijalu je stajalo da se u tom trenutku u 19 zemalja komercijalno eksploatiše 137 nuklearnih elektrana sa instalisanom snagom od 56.000 MW. U 28 zemalja je bilo u pogonu i izgradnji preko 450 nuklearnih elektrana sa instalisanom snagom od 340.000 MW. Od toga se 217 elektrana nalazilo u SAD u kojima je 1985. planirano da se proizvodi 14% ukupno proizvedene električne energije. Sledile su Velika Britanija sa 39, Francuska sa 30, Japan sa 24, Z. Nemačka sa 23, SSSR sa 20, itd. U 17 zemalja, među kojima je bila i Jugoslavija, otpočela je izgradnja nuklearnih elektrana, a u još 20 zemalja to je bilo u planu. Isporučioc i nuklearnih elektrana su u tom trenutku bile SAD, SSSR i

U pregledu stanja nuklearnih sirovina u svetu je stajalo da bilansne rezerve (dokazane rezerve iz kojih se uran koncentrat može dobiti po ceni od 22 \$/kg, po cenama od pre 1972) urana u svetu, van socijalističkih zemalja Evrope i NR Kine iznose 860.000 tona. U Kini su procenjivane na 80.000 tona, u SSSR-u 80.000–300.000 tona. Zalihe urana nižeg kvaliteta u svetu su procenjivane na oko 680.000 tona. Oko 83% svetskih bilansnih rezervi urana lokalizovano je u samo 4 zemlje: SAD – 30%, Južnoafrička Republika – 23%, Kanada – 22%, Australija – 8%. Značajnije zalihe postojale su u Francuskoj, Nigeru, Gabonu, Centralnoafričkoj Republici, Argentini i Španiji. U nesvrstanim zemljama istraženost nuklearnih sirovina je bila skromnija i procenjene zalihe male (bilansne 2.700 tona, a zalihe nižeg kvaliteta 3.900 tona). Proizvodnja koncentrata urana u svetu je 1970. godine iznosila 20.040 tona, a 1973. – 31.965 tona. Procenjivano je da svetske bilansne rezerve urana zadovoljavaju predviđeni tempo izgradnje nuklearnih elektrana za desetak godina, tako da je u narednom periodu trebalo obezbediti povećanje ukupnih rezervi urana i ubrzati istraživanje nuklearnih sirovina. Predviđano je da će zbog smanjenja rezervi i porasta potražnje, porasti eksploatacija siromašnijih ležišta i cena urana. Cena urana je projektovana na 17 \$/kg 1975. i oko 22,0 \$/kg 1981, ali bila je znatno veća zbog naftne krize i inflacije. Do umanjenja potreba za sirovinom urana mogao je dovesti samo razvoj brzih oplodnih reaktora.⁶¹

Podaci o stanju nuklearnih sirovina u SFRJ bazirali su se na istraživanjima za celu zemlju do 1971, a otada samo za ležište Žirovski vrh u Sloveniji. Metodama regionalne prospekcije ispitano je oko 65.000 km² teritorije SFRJ i otkriven veći broj radioaktivnih pojava i nekoliko ležišta urana. Od toga je manji deo detaljnije istražen; po istraženosti su se izdvajali Žirovski vrh u Sloveniji, Zletovska reka u Makedoniji i nekoliko niskoprocenčnih ležišta u Srbiji (Stara planina, Bukulja, Iverak). Proračunate rezerve su iznosile: Žirovski vrh 5.900 tona urana, Zletovska reka 515, Bukulja 700, Stara planina 200 i Iverak 270 tona. Bilansnim rezervama je pripadao samo Žirovski vrh, gde je cena dobijanja uran koncentrata iznosila 375 din/kg, a potencijalno i Zletovska reka. Step en istraženosti ležišta urana u SFRJ uglavnom je bio nizak i smatrano je da su potrebna nova istraživanja. Predviđano je da se u Žirovskom vrhu 1975. otvori rudnik i da krajem 1978. otpočne proizvodnja koncentrata urana sa kapacitetom

Zapadna Nemačka za elektrane na obogaćeni uran, i Kanada i Zapadna Nemačka za elektrane na prirodni uran snage do 700 MW. Velika Britanija, Francuska, Švedska, Italija i Švajcarska su nudile svoje elektrane, ali nisu bile dovoljno konkurentne na svetskom tržištu. Indija je bila jedina nesvrstana zemlja koja je ovladala nuklearnom tehnologijom i to na bazi prirodnog urana. Pored toga, brojne industrijske organizacije su nudile opremu, projektovanje i montažu nuklearnih elektrana. Celokupnu tehnologiju infrastrukturnih postrojenja, naročito za obogaćivanje urana, posedovale su samo SAD i SSSR.

⁶¹ AJ, 803-22, „Procena potreba i mogućnosti jedinstvenog programa nuklearne energetike u SFRJ“, Beograd, decembar 1974.

294 tona koncentrata godišnje. Mogućnost daljeg proširenja sirovinke baze zasnivala se na izgledima da se pronađu nova ležišta u geološkim formacijama sličnim Žirovskom vrhu koje su bile rasprostranjene u Jugoslaviji i neistražene, kao i na pronalaženju ekonomski isplativih ležišta u ranije otkrivenim i na neispitivanim područjima. Procenjavano je da ukupan sirovinski potencijal nuklearnog goriva Jugoslavije iznosi 30.000 tona urana, što je teoretski bilo blisko energetske vrednosti domaćih bilansnih rezervi uglja. Pod uslovom intenziviranja geoloških istraživanja i pronalaženja značajnijih ležišta urana, puštanje u pogon novih rudnika u Jugoslaviji moglo se očekivati tek početkom 80-ih godina. Posebno se računalo na obezbeđivanje urana iz zemalja u razvoju, i to kroz uključivanje jugoslovenskih kapaciteta na istraživanja nuklearnih sirovina u tim zemljama.⁶²

U materijalu je dat i osvrt na stanje i planove jugoslovenske elektroprivrede. U prethodnih 12 godina (1962–1974) proizvodnja električne energije je bila utrostručena i dostignut je nivo da se svi elektroenergetski kapaciteti povežu u jedinstven elektroenergetski sistem zemlje. U tom sistemu je 1973. ostvarena ukupna proizvodnja električne energije od 35 milijardi kWh, a 1974. 38 milijardi kWh. Jugoslovenski elektroenergetski sistem imao je 1973. ukupno 8.408 MW instaliranih kapaciteta, od čega je bilo 4.624 MW u hidro i 3.784 MW u termoelektranama. I pored dinamičnog razvoja elektroprivrede, Jugoslavija je po bruto potrošnji električne energije po glavi stanovnika od oko 1.700 kWh bila među poslednjima u Evropi, ali po stopi rasta među prvima, sa rastom od prosečno 12% godišnje. Za razvoj od 1973. do 1980. SIV i izvršna veća republika i pokrajina su zaključili Društveni dogovor o osnovama razvoja elektroprivrede. Za proizvodnju električne energije do 1980, kako je procenjavano, potrebno je izgraditi nove elektrane ukupne snage 11.000 MW. Otpočela je i izgradnja prve nuklearne elektrane Krško snage 632 MW koja je trebalo da bude u pogonu 1979. godine. Planirano je da se potrošnja električne energije sa 44.85 milijardi kWh 1975. podigne na 76.27 milijardi kWh u 1980. Procene potencijala energetskih izvora u Jugoslaviji su iznosile: uglja, tečnog i gasovitog goriva 3,5 milijardi tona ekvivalentnog uglja; urana 30.000 tona, vodnih potencijala za proizvodnju 47 milijardi kWh godišnje. Na osnovu toga je pretpostavljano da do 2000. godine u Jugoslaviji neće doći do nedostatka primarnih energetskih izvora za proizvodnju električne energije, ali postojala je potreba da se utvrdi optimalna struktura korišćenja primarnih oblika energije, pa prema tome i optimalna struktura izgradnje elektrana svih vrsta. Nuklearnu energetiku su kao elektroprivrednu granu karakterisale tehničke, tehnološke, ekonomske, društvene i političke osobenosti, o kojima je trebalo voditi računa prilikom izgradnje nuklearnih elektrana.⁶³

⁶² Isto.

⁶³ Isto.

Prema prvim studijskim analizama Zajednice jugoslovenske elektroprivrede, procenjivala se u jednoj od realnih varijanti dugoročnog programa razvoja mogućnost izgradnje 20 nuklearnih elektrana ukupne instalirane snage oko 22.000 MW do 2000. godine, uključujući i Krško. Procena se zasnivala na razmatranju izgradnje nuklearnih elektrana i termoelektrana na ugalj za potrošnju električne energije u Jugoslaviji od 80 milijardi kWh oko 1983, 140 milijardi kWh 1991. i 240 milijardi kWh oko 2000. Analizom prenosa električne energije i međusobnih odnosa proizvodnih i potrošačkih elektroenergetskih područja, određena su i područja koja su zadovoljavala kriterijume za izgradnju nuklearnih elektrana. Prema tome je do 1983. trebalo izgraditi tri nuklearne elektrane (u Makedoniji i dve u Hrvatskoj) snage po 600 MW; do 1991. ukupno 6 po 1.200 MW (po dve u Vojvodini i Hrvatskoj, po jedna u Makedoniji i Sloveniji); i do 2000. ukupno 10 nuklearnih elektrana po 1.200 MW (po tri u Vojvodini i Hrvatskoj, dve u Sloveniji, po 1 u Makedoniji i Crnoj Gori). Do 1983. trebalo je izgraditi 7 termoelektrana od po 500 MW, do 1991. – 13 termoelektrana od po 500 MW i do 2000. – 14 termoelektrana od po 800 MW čime bi se zadovoljile potrebe za električnom energijom u navedenim periodima.⁶⁴

Za realizaciju izgradnje nuklearnih elektrana računalo se i na korišćenje obogaćenog i prirodnog urana, a u oba slučaja je trebalo obezbediti znatne količine uran koncentrata. Za tehnologiju sa obogaćenim uranom do 2000. bilo je potrebno 50.000 tona, a za tehnologiju sa prirodnim uranom oko 30.000 tona uran koncentrata. Procene su pokazivale da bi u oba slučaja bilo potrebno uvoziti uran koncentrat, ili uz znatne napore na istražnim radovima domaćih sirovina pokriti potrebe u uran koncentratu za tehnologiju sa prirodnim uranom. Realizacijom celokupnog programa sa tehnologijom obogaćenog urana zemlja bi praktično stalno bila zavisna od tehnologije obogaćivanja urana u SAD ili SSSR-u. Pri korišćenju tehnologije sa prirodnim uranom tehnološka nezavisnost se mogla postići izgradnjom domaćih infrastrukturnih postrojenja, uključujući i proizvodnju teške vode. Predviđano je da se realizacijom tog programa proizvede količina plutonijuma koja bi omogućavala izgradnju prvog brzog oplodnog reaktora posle 1995. godine, međutim u tom trenutku još nije bilo „izvesno pod kojim uslovima bi bilo moguće izvršiti ekstrakciju proizvedenog plutonijuma u isluženom gorivu“. Zaključeno je da će prilikom donošenja odluke o izboru tehnoloških varijanti pri izgradnji nuklearnih elektrana do 2000. godine biti potrebno izvesti određene tehnološko-ekonomske analize o podobnosti različitih puteva za realizaciju programa, uzimajući u obzir društvene i političke osobenosti upotrebe nuklearne energije. Time je u materijalu implicitno ukazano na sadržaj prvog materijala iz oktobra 1974. i probleme koji su u njemu razmatrani.⁶⁵

⁶⁴ Isto.

⁶⁵ Isto.

Potom je posebno razmotrena mogućnost učešća domaće industrije, odnosno onog dela mašinogradnje i elektromašinogradnje koji je proizveo opremu za energetska i industrijska postrojenja. Do tada su od 1962. do 1971. velika industrijska preduzeća preko svojih instituta i razvojnih centara osnovala Poslovno udruženje za projektovanje i razvoj nuklearne opreme (UNO) sa sedištem u Beogradu i upoznala određene tehnološko-proizvodne probleme nuklearne opreme. Od 1972. do 1974. rad u industriji se odvijao konkretnije i efikasnije preko Konzorcijuma za izgradnju nuklearnih elektrana u kojem je okupljeno 10 preduzeća osnivača (5 iz Slovenije i 5 iz Hrvatske) sa pridruženim članovima, sa zadatkom da uzmu učešće u izgradnji nuklearne elektrane (NE) Krško. Uz stalnu podršku privrednih komora i izvršnih veća Slovenije i Hrvatske Konzorcijum je ugovorom sa američkom firmom Westinghouse, koja je bila glavni i odgovorni ugovarač, za Krško obezbedio učešće domaće industrije na izvođenju građevinskih radova, montaži čitave opreme, transportnim uslugama, direktnim isporukama za elektranu, kontra isporukama i iznosom za zajedničko ulaganje kapitala. U istom periodu je Jugoslovensko udruženje mašinogradnje i elektromašinogradnje za isporuku opreme za energetska i industrijska postrojenja – JUMEL iz Beograda odlukom SIV-a od decembra 1973. postalo član „Interatomenergo“ iz Moskve (Međunarodno udruženje za kooperaciju i isporuku opreme za nuklearne elektrane). Posle 1971. postojao je istraživačko-razvojni rad u industriji sufinansiran od zainteresovanih preduzeća i republičkih fondova za naučni rad, ali nije uspostavljena nikakva međurepublička koordinacija i saradnja na području istraživačko-razvojnog rada u industriji a vrlo slaba je bila i saradnja industrije sa nuklearnim institutima. Domaća industrija još nije raspolagala tehničkim podacima i dokumentacijom od Westinghousa da bi realno mogla oceniti vlastite mogućnosti učešća u izgradnji elektrane Krško, s obzirom na zahteve visokog kvaliteta, stroge rokove isporuke i konkurentne cene. Westinghouse je kao razloge da se domaćoj industriji ne poveri složeniji poslovi navodio manjak kvalitetnih poluproizvoda, stroge propise ispitivanja i kontrole i ispunjavanje rokova. Ocenjivano je, međutim, da je saradnja sa ovako renomiranom firmom otvarala dalje mogućnosti za unapređenje i usvajanje novih tehnologija. Na osnovu investicionog programa elektrane Krško iz decembra 1973. vrednosti radova i opreme domaće industrije procenjivani su na 650 miliona dinara za građevinske i montažne radove i transportne usluge i 300 miliona dinara za opremu elektrane. Pošto je ukupna vrednost opreme iznosila 131 milion \$, proizlazilo je da je učešće domaće industrije u izradi opreme bilo oko 15%.⁶⁶

Vrsta i količina opreme za koju je SSSR pokazivao interes u periodu 1976–1980. obuhvatali su opremu visoke tehnološke složenosti, koja je

⁶⁶ Isto.

skoro u potpunosti zahtevala nabavku uvoznog kvalitetnog materijala sa zapadnog tržišta, posebno nerđajućeg čelika. Vrednost opreme koju je JUMEL nudio za taj period iznosila je približno 3 milijarde dinara godišnje, što je bilo deset puta više nego što je predviđao ugovor za direktne isporuke opreme za NE Krško. Vrednost stvarno ugovorene opreme je zavisila od koordiniranog i organizovanog pristupa svih zainteresovanih članica JUMEL-a i od podrške vlade SFRJ koja je u ime JUMEL-a bila potpisnik ugovora sa „Interatomenergo“. Predviđano je da ugovoreni iznos nuklearne opreme bude višak u postojećem platnom bilansu SFRJ i SSSR. Proizvodnja nuklearne opreme je imala dve osobenosti: vrlo visoka pouzdanost u radu i dugi vek trajanja u eksploataciji. Ocenjivalo se da će Jugoslavija do 1980. kupovati tuđa projektna rešenja i pretežan deo konstrukcione tehnološke dokumentacije za proizvodnju ugovorene opreme. Do tada je domaća industrija morala kadrovski ojačati i osposobiti se za preuzimanje projektne dokumentacije i samostalno razrađivanje većeg dela konstrukciono-tehnološke dokumentacije za proizvodnju opreme. Nuklearna oprema je zahtevala primenu specijalnih materijala koji se po kvalitetu razlikuju od redovno upotrebljivanih konstrukcionih čelika u mašingradnji. Nabavka materijala je bila jedan od najkritičnijih problema domaće industrije, jer se najveći deo materijala morao nabavljati iz uvoza. Specijalna nuklearna oprema (reaktor, parogeneratori, separatori pare, glavne napojne pumpe, kondenzatori, turbine, generatori) imala je velike dimenzije i težinu, a propisi ispitivanja i kontrole su bili mnogo stroži nego za klasičnu energetska opremu. Propisi su strogo definisali način preuzimanja i odobravanja dokumentacije, ispitivanje i kontrolu u svim fazama proizvodnje, transport, montažu, ispitivanje opreme na gradilištu, što je u znatnoj meri poskupljivalo finalni proizvod. Sve to je zahtevalo viši nivo proizvodnih tehnologija, sa većom primenom programiranih mašina za mašinsku obradu. Veći kapaciteti nuklearnih elektrana, veća produktivnost u proizvodnji opreme i skraćivanje rokova trajanja izgradnje nuklearne elektrane uslovljavali su i primenu novih proizvodnih tehnologija. Domaća industrija, kako je smatrano, moći će značajnije da učestvuje u izgradnji nuklearne opreme ako obezbedi uključivanje većeg broja stručnih kadrova i poboljšanje organizacije kontrole. Interes domaće industrije je prvenstveno proizlazio iz potrebe tehnološkog razvoja i želje da se steknu reference i razvojno-proizvodna iskustva koja se mogu primeniti na proizvodnju srodne opreme za hemijsku industriju, petrohemiju, industriju građevinskih materijala, prehrambenu industriju, industriju celuloze, itd. Smatrano je da će se domaća industrija tako lakše uključiti u međunarodnu podelu rada, a naročito u aranžmane za potrebe zemalja u razvoju. Da bi se domaća industrija što pre osamostalila u izgradnji komponenata nuklearnih elektrana i proizvodnji složenijih komponenata opreme, bilo je potrebno da zajednica podrži napore nekoliko reprezentativnih industrij-

skih preduzeća koja su imala bazu i uslove da postignu viši i kvalitetniji tehnološki nivo proizvodnje, pre svega da im odobri finansijska sredstva pod povoljnijim uslovima za potrebe investicija.⁶⁷

Ocenjene su i potencijalne mogućnosti za razvoj nauke kroz nuklearni energetska program. U Jugoslaviji je bilo 6 nuklearnih instituta i zavoda koji su radili u oblasti nuklearnih nauka, tehnologije i sirovina: Institut „Boris Kidrič“, Institut „Ruđer Bošković“, Institut „Jožef Stefan“, Institut za geološko-rudarska istraživanja nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, Institut za tehnologiju nuklearnih sirovina i Geološki zavod SR Slovenije. Instituti su sredinom 60-ih godina postigli značajnu kadrovsku osnovu i tehnološka dostignuća. U to vreme, međutim, došlo je do „denuklearizacije istraživanja“, nuklearni naučno-tehnološki potencijal je počeo da opada, tako da je sredinom 70-ih bio slabiji nego pre 10 godina. Denuklearizacija je najviše pogodila nuklearnu tehnologiju i razvoj, ali je uticala i na fundamentalna istraživanja, posebno na zastarevanja opreme.⁶⁸

*Kadrovsko stanje i finansijska ulaganja
u nuklearne institute 1973/1974.*

Naziv	Broj naučnih radnika i inženjera	Finansijska sredstva			
		Ukupno	Za nuklearnu energiku	Zajednice	Saradnja sa privredom, JNA, itd.
		u milionima dinara		u %	
Institut „Boris Kidrič“	360	78	6,7	50%	50%
Institut „Ruđer Bošković“	260	50	5	70%	30%
Institut „Jožef Stefan“	220	53	4	80%	20%
Institut za geološko-rud. istraživanja	100	30	0,25	30%	70%
Institut za tehnologiju nukl. sirovina	50	10	1,4	43%	57%
Geološki zavod SR Slovenije	96	45	7,7		25% vlastitog učešća

Rad nuklearnih instituta je obuhvatao prirodne nauke (nuklearnu fiziku, nuklearnu hemiju, radiobiologiju, geologiju), tehničke nauke (reaktorska fizika, nuklearni materijali, hemijske tehnologije nuklearnog goriva, elektronika, automatika i prenos topline u nuklearnim reaktorima,

⁶⁷ Isto.

⁶⁸ Isto.

prerada urana, geološka istraživanja nuklearnih sirovina) i interdisciplinarna istraživanja (zaštita od zračenja, zaštita okoline). Pored stručnjaka u nuklearnim institutima, nuklearni naučno-tehnološki potencijal je obuhvatao i stručnjake na univerzitetima i u privredi. Od postojećih oko 1.000 naučnika u institutima samo oko 300 je bilo angažovano u nuklearnim naukama i na njih se moglo računati na budućem nuklearno-energetskom programu, a minimalan potencijal za optimalno nezavisno nuklearno energetski program bio je 1.000 stručnjaka. Nedostatak kadrova, kako je smatrano, mogao se rešavati sistematskom kadrovskom politikom i stvaranjem materijalnih, eksperimentalnih i drugih radnih uslova. U najboljem slučaju moglo se računati na maksimalan godišnji porast kadrova od oko 20%. Selekciju kadrova je trebalo vršiti kroz kvalitet rada i ispunjavanje konkretnih zadataka. U širem smislu bile su pokrivene sve oblasti istraživanja, a znanja, metode, tehnike i oprema kojom se raspolagalo bile su bliske onima koje su potrebne za nuklearni program. Jedino nije bilo dovoljno iskustva u razvoju i tehnologiji. Zato je planirano da se pokrene: sistematski razvoj kadrova; angažovanje postojećeg kadra na konkretnim zadacima nuklearnog energetskog programa; angažovanje dela naučno-tehnološkog potencijala u institutima, univerzitetima i privredi na nuklearnom energetskom programu; odgovarajuće opremanje instituta; obezbeđenje dugoročnog finansiranja nuklearno-energetskog programa. Povoljna okolnost je bila što su domaći nuklearni instituti održavali intenzivnu saradnju sa nizom naučnih ustanova u svetu, ali prvenstveno na području fundamentalnih i primenjenih istraživanja, čime je dolazilo do izvesnog transfera tehnologije. Iz postojeće naučne saradnje mogao se izgraditi sistem transfera tehnologije, u kome bi se tehnologija kupovala i prenosila u bazu koja bi je mogla prihvatiti i dalje sama razvijati. Smatrano je da istraživačko-razvojni i nuklearno-energetski program treba koncipirati kao nezavisan program, ali istovremeno je bilo poželjno povezivanje sa nesvrstanim zemljama, integrišući kadrove, tehnologiju, sredstva i sirovine, čime bi program postao deo opšte jugoslovenske politike nesvrstanosti. Osim Indije, Jugoslavija je među nesvrstanim zemljama imala najjači naučno-tehnološki potencijal, pa je jugoslovenska nuklearna politika neko vreme služila kao primer mnogim zemljama u razvoju, a ocenjivano je i da sada ponovo postoji šansa da se preuzme važna uloga u razbijanju monopola i uspostavljanju samostalne i kompetitivne nuklearne tehnologije.⁶⁹

Posebna pažnja je posvećena specifičnim aspektima razvoja nuklearne energetike, pre svega međunarodnim implikacijama i prilagođavanju međunarodnoj legislativi. Primena nuklearne energije u svetu u znatnoj meri je bila regulisana međunarodnim konvencijama, ugovorima i sporazumima. Zemlje u razvoju, kao što je bila Jugoslavija, zbog ograničenog

⁶⁹ Isto.

naučnog, industrijskog i finansijskog potencijala nisu mogle razvijati nuklearnu energiju bez međunarodnih i bilateralnih aranžmana, što se pre svega odnosilo na nabavku određene nuklearne opreme i materijala. Uvođenjem nuklearne energetike sve više je dolazila do izražaja međunarodna zavisnost zemlje, pa je zbog toga bila potrebna planska dugoročna politika pri razvijanju specifične nuklearne industrije. Zato je smatrano da posebno treba jačati saradnju sa nekim zemljama u razvoju (Indija, Irak, Iran, Meksiko, Argentina) i opštu jugoslovensku politiku neangažovanja upotpuniti politikom koordinacije naučnih i tehničkih istraživanja, posebno na području nuklearne energije. Tako se mogla osigurati maksimalna nezavisnost dugoročnog nuklearnog programa.

Postojalo je nekoliko međunarodnih konvencija i ugovora kojima je SFRJ već preuzela određene obaveze u oblasti nuklearne energije, ili bi ih preuzela kada pristupi izgradnji nuklearno-energetskih postrojenja. SFRJ je potpisala i ratifikovala Ugovor o neširenju nuklearnog oružja, Sporazum sa MAAE o primeni garancija u vezi sa Ugovorom o neširenju nuklearnog oružja. Na osnovu tih ugovora 1974. potpisan je sporazum između SFRJ i MAAE o pomoći Agencije u izgradnji nuklearne elektrane Krško prema kojem je obezbeđivala uslove za dobijanje obogaćenog urana, a SFRJ se obavezala da će pri realizaciji projekta Krško ispunjavati obaveze iz Sporazuma o garancijama i obezbediti sve potrebne mere zaštite i sigurnosti nuklearnih postrojenja u saglasnosti sa preporukama MAAE. Istovremeno je potpisan i ugovor između vlada SAD, SFRJ i MAAE prema kojem je SAD isporučivala usluge obogaćivanja goriva za Krško u trajanju od 33 godine. Trebalo je da SFRJ reguliše i pitanja odgovornosti za nuklearne štete u zemlji u smislu međunarodne konvencije, da bi se mogle pokriti nuklearne štete prema trećim licima koje mogu nastati kao posledica rada nuklearnih elektrana i drugih nuklearnih postrojenja. Postojalo je i nekoliko potpisanih i ratifikovanih sporazuma i konvencija u vezi sa transportom radioaktivnog materijala. Međunarodnu legislativu je trebalo uskladiti sa jugoslovenskim interesima, kako unutar zemlje tako i u domenu međunarodnih aspekata, a naročito onih koji se odnose na međunarodne vode. Trenutno u Jugoslaviji nije bilo definisane i sprovedene politike na području međunarodne legislative niti u pogledu planskog pristupa određenim međunarodnim konvencijama. Posebna oblast je bila zaštita životne sredine. Zbog predviđenog intenzivnog razvoja nuklearne energetike trebalo je razraditi plan lokacija nuklearnih elektrana i drugih postrojenja, imajući u vidu političke, ekonomske i druge aspekte. Posebno je trebalo obratiti pažnju na lokacije elektrana sa aspekta civilne zaštite stanovništva. Bilo je potrebno da se za potrebe svih korisnika u zemlji reši problem deponovanja čvrstih radioaktivnih otpadaka izgradnjom posebnih depoa i odgovarajućih tehničkih sistema. To je zahtevalo sprovođenje specifične legislative u skladu sa međunarodnim normama, naročito za van-

redne uslove (sabotaže, ratne uslove) kada je moglo doći do znatnog ugrožavanja okoline u slučaju narušavanja zaštitnih sistema. Posebno područje interesa bili su međunarodni aspekti odbacivanja radioaktivnih otpadaka u slatkovodne sisteme i more, pošto je planirano da se većina nuklearnih elektrana sagradi u slivu Dunava ili uz Jadransko more, tako da bi se u te vode odbacivale veće količine radioaktivnosti niskih koncentracija.⁷⁰

Uključivanje nuklearne energetike u energetske potencijal Jugoslavije zahtevalo je, zbog specifičnosti ove oblasti, obezbeđivanje niza neophodnih uslova. Prvi uslov je bio obezbeđivanje optimalne nezavisnosti zemlje u proizvodnji energije iz nuklearnih izvora, što je proizlazilo iz potrebe za samostalnošću u energetskim izvorima uopšte, budući da je energija predstavljala egzistencijalnu bazu zemlje. Ta samostalnost se mogla ostvariti obezbeđivanjem: nuklearnih sirovina i gorivnog ciklusa koji omogućavaju dugoročnost eksploatacije nuklearno-energetskih izvora; naučno-tehnološke baze potrebne za samostalan razvoj ili uspešno korišćenje uvezenih tehnologija; i potencijala za projektovanje, izgradnju i eksploataciju postrojenja. Za samostalnost je bilo potrebno utvrđivanje i sprovođenje zajedničke politike i plana razvoja nuklearne energije, što su nametali raznolikost mogućih tehnologija i prilaza, intenzivan razvoj tehnologije u toj oblasti i potreba da se potencijal zemlje sa stanovišta raznih aspekata primene nuklearne energije stalno podiže u skladu sa razvojem tehnološke, ekonomske i političke situacije u svetu. Definisanje politike i plana moralo je da obuhvati osnovne ciljeve i plan razvoja pojedinih aspekata primene nuklearne energije; gorivni ciklus i izvore goriva koji dugoročno zadovoljavaju potrebe zemlje; optimalno jedinstvo tehnologije, u svakoj fazi njenog razvoja, radi omogućavanja maksimalne koncentracije razvojnih i proizvodnih kapaciteta i uprošćavanja problema snabdevanja postrojenja gorivom, zatim pogona i održavanja postrojenja; razvoj naučno-istraživačkih, projektnih, proizvodnih i eksploatacionih kapaciteta neophodnih ne samo u cilju osamostaljivanja, već i radi optimalnog korišćenja inostrane tehnologije i postrojenja; planiranje razvoja kadrova; vrstu i stepen saradnje sa drugim zemljama; planiranje raspodele lokacija za nuklearna postrojenja s obzirom na energetske, strateške i polucione (zagađivačke) aspekte.⁷¹

Tadašnje stanje sa domaćim izvorima goriva, naučno-razvojnim i proizvodnim kapacitetima nametalo je neophodnost saradnje sa drugim zemljama i međunarodnim organizacijama, preko kojih je trebalo obezbediti i izvore finansiranja pojedinih komponenata programa razvoja prime-

⁷⁰ Isto. Mnoge zemlje su potpisale Ugovor o neširenju nuklearnog oružja, ali do kraja 1974. to nisu učinile Francuska, Španija, Kina, Izrael, Argentina i Brazil, a nisu ga ratifikovale Egipat, Južna Koreja, Japan, Zapadna Nemačka, Belgija, Italija, Turska, Kolumbija, Švajcarska i Holandija. Više od pola tih zemalja je već dugo imalo u pogonu nuklearne elektrane.

⁷¹ Isto.

ne nuklearne energije. Takvu saradnju je trebalo obezbediti sa: zemljama u razvoju radi udruživanja u razvoju tehnologije i obezbeđivanja sirovina; zemljama sa razvijenom nuklearnom tehnologijom radi bržeg savladavanja pojedinih problema i nabavke opreme i tehnologije; međunarodnim organizacijama koje su mogle da pruže pomoć u primeni nuklearne energije u raznim vidovima. Trebalo je voditi i računa o ispunjenju međunarodnih obaveza Jugoslavije preuzetih potpisivanjem pomenutih međunarodnih konvencija, koje su nametale obaveze učesnicima u nuklearnom programu i korisnicima postrojenja. Zato je bilo potrebno obezbediti društvenu kontrolu i inspekciju nuklearnih postrojenja i infrastrukture; permanentno regulisati odnos korisnika u zemlji i međunarodnih faktora i uzimati u zaštitu interese zemlje u celini; voditi politiku angažovanja Jugoslavije u pogledu preuzimanja daljih međunarodnih obaveza u skladu sa potrebama i namerama zemlje. U zemlji je trebalo obezbediti pravne i tehničke normative za neometano i racionalno odvijanje nuklearne aktivnosti, pravno i tehnički regulisati razne lokalne i međunarodne aspekte. Tu je spadala regulativa vezana za: sigurnost rada postrojenja, s obzirom na dalekosežne implikacije nuklearnih akcidenata; zaštitu od zračenja; pokrivanje nuklearne štete; odgovaranje međunarodnim obavezama, kao i tehnički normativi za opremu nuklearnih elektrana i drugu nuklearnu opremu. Obezbeđenje zaštite ljudi i imovine je bilo izuzetno važno, jer je razvoj primene nuklearne energije zahtevao, osim administrativnih mera, tehnička i druga rešenja za celu zemlju da bi se eliminisala opasnost od primene nuklearne energije i korisnicima olakšala eksploatacija postrojenja. Tu su spadali i: nalaženje jedinstvenih rešenja za uklanjanje radioaktivnih otpadaka; analiza sigurnosti rada postrojenja; analiza lokacije sa stanovišta zaštite okoline; obezbeđenje radiološke i medicinske kontrole.⁷²

Posebno važna stavka bilo je finansiranje programa razvoja, kao i izgradnje objekata. Taj uslov je nametala dinamičnost razvoja primene nuklearne energije, koji finansijski nisu mogli pokriveni direktni interesenti, kao i potreba kontinuiteta finansiranja koji je obezbeđivao i kontinuitet razvoja. Trebalo je obezbediti finansiranje prospekcije i istraživanja rezervi goriva, kao i dugoročnog programa razvoja; kompenzaciju razlike između tržišnih cena i troškova koji proizilaze iz potrebe zadovoljenja dugoročnih ciljeva zemlje i podizanja njenih potencijala u oblasti primene nuklearne energije; formiranje sredstava za izgradnju objekata, posebno pratećih i zajedničkih, za više korisnika. Obezbeđenje navedenih uslova je nametalo potrebu za maksimalnom koncentracijom ljudskih i materijalnih potencijala s obzirom na obim i složenost poduhvata i, s tim u vezi, preduzimanje organizacionih mera na nivou federacije, koje bi omogućile da se

⁷² Isto.

stvore svi pomenuti uslovi za uspešan razvoj primene nuklearne energije u zemlji.⁷³

Pri kraju materijala pažnja je posvećena i organizacionim problemima. Polazeći od potrebe da se izradi i prihvati dugoročan program razvoja nuklearne energetike i tehnologije u SFRJ, a u cilju ispunjenja uslova za realizaciju takvog programa, predlagano je da se formira radno telo koje bi pristupilo izradi dokumenata i predloga za formiranje saveznog Saveta za nuklearnu energetiku i tehnologiju, kao stalnog organa SIV-a. Radno telo je trebalo da predloži i način obezbeđivanja finansijskih sredstava za izradu studija neophodnih za definisanje jedinstvenog programa nuklearne energetike i tehnologije. U sastav radnog tela trebalo je da uđu predstavnici Saveznog sekretarijata za pravosuđe, nuklearnih instituta, JUGEL-a, JUMEL-a, SSNO, SSIP i Savezne privredne komore Jugoslavije. Smatrano je da Savet za nuklearnu energetiku i tehnologiju ne bi trebalo da ima više od 30 članova i u njegov sastav je trebalo da uđu predstavnici: socijalističkih republika i pokrajina koje bi odredile njihove skupštine ili izvršna veća; organizacija nosilaca delova programa nuklearne energetike, tj. naučno-istraživačkih organizacija, elektroprivrede, mašinske i elektroindustrije i organizacija koje se bave istraživanjem i eksploatacijom nuklearnih sirovina; saveznih organa koji mogu imati specifičan interes, kao što su Savezni sekretarijat za unutrašnje poslove (SSUP), SSIP i SSNO. Zavisno od potreba Savet je mogao formirati stalne ili povremene stručne organe zadužene za delove nuklearnog programa. Savet je trebalo da neprekidno utiče na finansiranje delova programa nuklearne energetike i tehnologije, a posebno na deo finansijskih sredstava za istraživanje i razvoj. Prvi zadatak Saveta je bio izrada programa razvoja nuklearne energetike i tehnologije u SFRJ. U saradnji sa SIV-om, organima i političkim telima federacije, republika i pokrajina i organizacijama nosiocima razvoja nuklearnog programa, trebalo je obezbediti postupak prihvatanja i verifikacije tog programa kao izraza zajedničkog interesa svih republika i pokrajina. U cilju realizacije programa Savet je trebalo da usaglašava interese republika i pokrajina u oblasti razvoja nuklearne energetike i tehnologije; prati realizaciju društvenih dogovora i svojim predlozima usmerava realizaciju usvojenog nuklearnog programa; stvara uslove za blagovremenu realizaciju usvojenog programa time što inicira potrebne društvene sporazume i predlaže zadatke organima SIV-a; ocenjuje celovitost programa i pojedine projekte u programu nuklearne energetike i tehnologije; usmerava realizaciju usvojene dugoročne politike saradnje sa nesvrstanim zemljama u ostvarivanju zajedničkih interesa nesvrstanih zemalja u oblasti nuklearne energetike i tehnologije; daje mišljenje o međunarodnim aranžmanima i

⁷³ AJ, 803-22, Stenografske beleške sa sednice Predsedništva SFRJ, 10. I 1975, „Procena potreba i mogućnosti jedinstvenog programa nuklearne energetike u SFRJ“, Beograd, decembar 1974.

ugovorima iz svog delokruga rada i daje stav o predviđenim međunarodnim komercijalnim aranžmanima u oblasti nuklearne energetike i transfera tehnologije.⁷⁴

Na kraju materijala „Procena potreba i mogućnosti jedinstvenog programa nuklearne energetike u SFRJ“ predloženo je da se usvoje sledeći zaključci: „1. Ocenjujući političko-ekonomsku situaciju u svetu, i mogućnosti i potrebe naše zemlje, treba obezbediti dugoročni razvoj nuklearne energetike koji će biti sastavni deo dugoročnog plana razvoja SFRJ. 2. U skladu sa širim društvenim interesima naše zemlje, potrebno je izraditi dugoročni program razvoja nuklearne energetike, koji će omogućiti maksimalno moguću nezavisnost zemlje u primeni nuklearne energije i tehnologije. 3. Potrebno je obezbediti takvu dinamiku finansijskih ulaganja u realizaciju programa nuklearne energije koja će omogućiti željeni razvoj oblasti nuklearne energetike i tehnologije. 4. Potrebno je formirati stalni organ na nivou Federacije, sa zadatkom stvaranja uslova za sprovođenje jedinstvene politike Jugoslavije u oblasti nuklearne energije. 5. U skladu sa politikom naše zemlje, razraditi program akcija za ostvarenje saradnje sa drugim, a posebno nesvrstanim zemljama, u oblasti nuklearne energije i tehnologije. 6. Potrebno je formirati privremeno Radno telo koje će odmah pristupiti izradi potrebnih dokumenata i predloga za formiranje stalnog organa za nuklearnu energetiku i tehnologiju u smislu ovih zaključaka.“⁷⁵

O ovako detaljnom materijalu, kao što je rečeno, raspravljano je na sednici Predsedništva SFRJ 1975. godine. Na početku sednice predsedavajući Petar Stambolić je ukratko izložio proces pokretanja ovog pitanja od jula 1974, istakao da je osnovni podsticaj dala indijska nuklearna proba i diskusija koja se u svetu o njoj razvila i ukazao na značaj razvoja nuklearne tehnologije, polazeći od toga da je „svaka zemlja koja zapostavlja nuklearna istraživanja unapred osuđena na naučno i tehnološko zaostajanje u svim vodećim naučnim granama, posebno u nuklearnoj nauci“. Zatim je izneo osnovne teze iz materijala SSNO o kojem je raspravljano na sednici 4. decembra i u kojem je u prvom planu bio vojni aspekt problema (osnove naučnih, tehnoloških i finansijskih pitanja za proizvodnju taktičkog naoružanja i značaj posedovanja takvog naoružanja za odbranu i odvracanje mogućeg napada na zemlju), dok je u novoj informaciji o kojoj je tek trebalo raspravljati akcenat stavljen na tehnološki i energetski aspekt razvoja nuklearnih istraživanja. Problem energije se sve oštrije postavljao i u celom svetu je postojala orijentacija na izgradnju nuklearnih elektrana, tako da bi bez daljih naučnih istraživanja Jugoslavija bila prinuđena da uvozi tehnologiju i tako bude „zavisna od drugih zemalja i da

⁷⁴ Isto.

⁷⁵ Isto.

plaća tuđa znanja“, istakao je Stambolić. Vojni aspekt, po njegovim rečima, posebno je važan i predstavlja jedan od povoda da se pokrene razmatranje nuklearnih istraživanja uopšte. Podsetio je da je veliki problem kadrova koji su se „rasuli po svetu“ posle prekida nuklearnih istraživanja, kao i da su potrebna velika materijalna sredstva i dugoročno planiranje, kako za energetske programe, tako i za eventualno ugrađivanje kao posebnog ogranka vojno-nuklearnog programa. Ocenio je da „je naša privreda na takvom stepenu da ovakve poduhvate može da podnese“. Već je Stambolić u uvodnom izlaganju primetio kao problem što predsednici republičkih predsedništava nisu bili upoznati sa prvim, vojnim materijalom, što je i kasnije tokom sednice više puta naglašavano, pa je ponudio kao mogućnost da se taj materijal naknadno dostavi. U svakom slučaju, zaključio je da će „zbog potreba tajnosti“ taj vojni materijal biti povučen i kao osnova rada u SIV-u biće upućen novi materijal o organizovanju istraživačkog rada, koji je takođe bio poverljiv, ali je bio „sasvim legalna“ osnova za organizaciju istraživačkog rada na energetici i na nuklearnim istraživanjima.⁷⁶

Sledeći je govorio Nikola Ljubičić, savezni sekretar za narodnu odbranu, koji nije prisustvovao sednici 4. decembra, pa se ukratko osvrnuo na vojne aspekte problema. On je sažeo napore SSNO da sagleda razvoj nuklearne tehnologije u kojem su druge zemlje bile daleko ispred Jugoslavije i ispita mogućnosti Jugoslavije da „na određeni način prati te zemlje i spremi se da nas sutra sa te vojne strane niko ne iznenadi“. Tako je nastao materijal iz kojeg se videlo da je Jugoslavija u pogledu razvoja nuklearne tehnologije, a posebno vojne znatno zaostala. Pomenuo je da Bugarska raspolaže raketnim sistemima do 300 km dometa koji nose i atomske bojeve glave, a u zemljama u okruženju (Grčka, Italija) bila su stacionirana nuklearna sredstva. Zbog tih okolnosti bilo je potrebno da Jugoslavija počne da prati i razvija nuklearnu tehnologiju, pored ostalog i zato što se u svetu razmišljalo i da se „nuklearna energija koristi kao borbeno sredstvo i za manja naoružanja, čak do pešadijskog naoružanja“. Zaključio je da „ukoliko mi to ne bi pratili i ne bismo vodili računa, mogli bi biti izloženi veoma velikom pritisku sa strane da neprijatelj raspolaže sa takvim jednim potencijalom koji može upotrebiti veoma uspešno bez bojnih glava za masovno uništavanje naroda nego samo za čisto vođenje borbenih dejstava u vojnim okršajima, što bi naše oružane snage u budućnosti dovelo do jednog veoma inferiornog položaja u odnosu na druge

⁷⁶ AJ, 803-22, Stenografske beleške sa sednice Predsedništva SFRJ, 10. I 1975. Novi materijal je u Predsedništvo SFRJ bio dostavljen 6. januara 1975, a nekim predsednicima republičkih i pokrajinskih predsedništava prvi, vojni deo materijala je dostavljen tek 10. januara 1975, na sam dan sednice (AJ, 803-21, Vojna pošta 6869 –Predsedništvo SFRJ, str. pov. 3, 6. I 1975; Isto, Kabinet generalnog sekretara Predsedništva SFRJ, Interni dostavni list).

susedne zemlje“. Zato je SSNO odlučio da političkim organima uputi predloge za razvoj nuklearne tehnologije u vojne svrhe, što bi zahtevalo značajna materijalna sredstva, ali bi podstaklo i razvoj nuklearne tehnologije u mirnodopske svrhe čime bi se izbeglo dalje naučno i tehnološko zaostajanje za zemljama koje su tim pitanjima kontinuirano poklanjale veliku pažnju. Priznao je da je posle kontakta sa stručnjacima postalo jasno da je planirani posao „dosta složen i dosta težak“. Poseban problem predstavljao je kadar koji je bio dosta osiromašen, otišao van zemlje ili se preorijentisao na druge probleme, tako da ga je trebalo stvarati iznova. Ostali problemi su bili nedostatak sirovina, zaostajanje istraživanja, velika sredstva potrebna za otvaranje rudnika, itd. U svakom slučaju, po Ljubičiću je trebalo stvoriti jedno telo koje bi sagledalo čitavu problematiku i napravilo program rada, bazirajući se na materijalnim mogućnostima zemlje. Zatražio je da se ponuđeni materijal usvoji i krene u akciju da se ne bi i dalje zaostajalo u pogledu nuklearne energije.⁷⁷

Dalja diskusija je otvarala nove probleme i prepreke. Sergej Krajger, predsednik Predsedništva SR Slovenije, složio se sa osnovnim intencijama i stavovima iz materijala, ali je imao i izvesne primedbe. Pre svega, smatrao je da se prilikom formiranja saveznog organa (Savezni savet za nuklearnu energetiku), moralo voditi računa da se izbegne sve što bi moglo da dovede ovaj Savezni savet u poziciju ranije Komisije za nuklearnu energiju. Trebalo je obezbediti da Savet bude „čisto političko telo koje bi radilo na koordinaciji rada republika, pokrajina i onih organa i organizacija udruženog rada, itd. instituta koji rade na proučavanju razvoja nuklearne energije i njene primene u razne svrhe, koji može da daje predloge, ali koji nema prava da samostalno o bilo čemu odlučuje“. Odmah je, po njemu, trebalo zauzeti takav stav i tako definisati nadležnost novog organa. Zatim, Krajger je tražio da se čitavo pitanje nuklearne energije posmatra u sklopu razvoja energetike u Jugoslaviji u svim njenim vidovima i u okviru ukupnog naučno-istraživačkog rada i da se izbegne izdvajanje Saveta i njegove oblasti delovanja. Pošto ponuđeni materijal u tom pogledu nije bio sasvim precizan, Krajger je, posle više sastanaka sa zainteresovanim faktorima u Sloveniji koji su izražavali sumnje u pogledu karaktera novog organa, smatrao da je potrebno formirati radno telo koje bi jasno odredilo zadatke i karakter budućeg saveta za nuklearnu energetiku i tehnologiju. U federaciji ne treba stvarati poseban fond za finansiranje nuklearnog programa, već je vojni program trebalo u potpunosti finansirati preko budžeta JNA, a program istraživanja i primene nuklearne energije za mirnodopske svrhe finansirati kao i ostale naučno-istraživačke radove, preko projektnih saveta, ocenio je Krajger.⁷⁸

⁷⁷ AJ, 803-22, Stenografske beleške sa sednice Predsedništva SFRJ, 10. I 1975.

⁷⁸ Isto.

Dragoslav Marković, predsednik Predsedništva SR Srbije, požalio se na kratkoću vremena koje im je bilo na raspolaganju za analizu materijala i na činjenicu da uopšte nisu dobili prvi materijal koji je razmatrao posebno važnu vojnu dimenziju problema. On je smatrao da odmah treba usvojiti odluku o organizovanju rada, okupljanju kadrova, pokretanju geoloških istraživanja i detaljnom razmatranju energetske problematike, ali ne donositi precizne i dalekosežne odluke o broju nuklearnih centrala, instalisanosti snazi, itd. Većih primedbi na materijal i zaključke nije imao, osim što je insistirano na povezivanju nuklearne energetike sa pitanjima energetike Jugoslavije u celini i sa radom drugih organa koji su se bavili tom problematikom. Posebno mu je bilo važno da se formira „odgovarajuća samoupravna organizacija za ovu oblast“ čime se postiže „logičnije samoupravno udruživanje i povezivanje interesa u čitavoj zemlji i stvaraju pretpostavke da se na samoupravni način uspešno ostvaruje čitav program energetike pa i njegov deo koji se odnosi na nuklearnu energetiku i tehnologiju“. Slagao se da vojni deo programa treba prebaciti na budžet SSNO.⁷⁹

I Rato Dugonjić, predsednik Predsedništva SR Bosne i Hercegovine, žalio se na kratak rok za razmatranje materijala (dobio ga je 6. januara), posebno na činjenicu da su druge republike materijal dobile ranije. On se složio sa načelnom orijentacijom, ali posebno su ga interesovali razlozi prekidanja istraživanja, zaostajanja i izgubljenog vremena. Smatrao je da ubuduće treba nadoknaditi izgubljeno, ali i izbeći „ponavljanje loših stvari koje su postojale u prijašnjoj organizaciji“. Treba preciznije navesti nadležnosti novog organa, ali to učiniti što pre, bez suvišnog odugovlačenja. Podržao je oba dela istraživanja, i energetske, i onaj koji se ticao uporednog rada na naoružavanju, za koji se činilo ili podrazumevalo da „se iz neke tajnosti ne želi o njemu da govori“. Radovan Vlajković, predsednik Predsedništva SAP Vojvodine, ukazao je na značaj nuklearne energetike, na propušteno vreme i potrebu samoupravnog organizovanja i koordinacije rada, da bi se izbegao „dosta inferioran položaj u odnosu na druge zemlje“ u koji se dolazilo zapostavljanjem rada na nauci, tehnicima i tehnologiji. Jakov Blažević, predsednik Predsedništva SR Hrvatske, smatrao je da se o tako važnim problemima moralo raspravljati na široj osnovici, što nije bilo moguće zbog nedostatka vremena. I on se složio da se treba efikasno organizovati i nadomestiti izgubljeno vreme i to u radu „na obe svrhe“.⁸⁰

Potom je uzeo reč Miloš Minić, savezni sekretar inostranih poslova, koji je skrenuo pažnju na međunarodne aspekte čitavog problema. On je smatrao da je stvar komplikovanija nego što je izloženo u materijalu i da je čak potrebno izraditi dopunski materijal koji bi pokazao međunarodne aspekte. „Mi nismo bili dovoljno oprezni, potpisali smo ugovor o neširenju

⁷⁹ Isto.

⁸⁰ Isto.

oružja i to nas obavezuje“ istakao je Minić, i to je bila „svršena stvar sa kojom se moralo računati“. Stavovi nesvrstanih zemalja, naročito IV alžirske konferencije, bili su tako decidirani i odlučni da je i to obavezivalo Jugoslaviju da bude „krajnje zatvorena prema inostranstvu“ i da na razvoju nuklearne energije u vojne svrhe radi na takav način da ni u kom slučaju ne kompromituje svoju međunarodnu poziciju. O tom pitanju će se, po njegovom mišljenju, na međunarodnom nivou voditi sve veća borba: ugovor o zabrani proliferacije je bio slomljen, veliki broj zemalja ga nije potpisao ili ratifikovao, rastao je broj zemalja koje su posedovale ili bile u stanju da proizvedu nuklearno oružje, a MAAE uopšte nije odigrala svoju ulogu i više se starala da koči osamostaljivanje nuklearne tehnologije drugih zemalja, nego što je nastojala da raširi nuklearnu tehnologiju na nerazvijene zemlje. Minić je smatrao da se međunarodni aspekt mora vrlo brižljivo obraditi, ceo program mora da ima karakter osvajanja nuklearne tehnologije za mirnodopske svrhe, „sve ostale druge namene, to mora ostati krajnje interno i zatvoreno, a ukoliko to ne bude moguće, utoliko ćemo imati od toga komplikacija“. Saradnju sa drugim zemljama je takođe trebalo više razraditi, ali će „sa nekima moći da se sarađuje, a sa drugima, i ako postoji mogućnost, možda nećemo naići na spremnost na saradnju“. Jugoslavija se nalazila tek na „prvom koraku kontaktiranja i sondiranja drugih zemalja za saradnju“. Najslabija tačka, po Minićevoj oceni, bila je u tome „što smo mi jedan niz godina propustili i u teškom smo zakašnjenju u razvoju nuklearne tehnologije, tako da mi nismo ni ozbiljan partner za saradnju drugim zemljama“ i „morali smo tražiti saradnju da bismo brže savladali zakašnjenje u oblasti tehnologije koja se popela na rang listi prioriteta među prve“. Zato je predlagao da se ide što delotvornije, ali isključivo na temelju mirnodopske primene nuklearne energije, dok bi „svi drugi programi trebalo da idu na nekom aneksu ili na neku drugu organizaciju“. Savet koji je trebalo formirati morao je da radi potpuno javno i isključivo u mirnodopske svrhe, jer je bilo sigurno da će njegovo formiranje privući pažnju u domaćoj i stranoj javnosti. Podržao je da u Savetu obavezno učestvuje predstavnik SSIP-a koji bi razrađivao međunarodne aspekte, a bojao se da će ti međunarodni aspekti doneti još više komplikacija.⁸¹

Dalji tok sednice je bio obeležen diskusijom o načinu organizovanja budućeg tela za brigu o razvoju nuklearne tehnologije i energije. Predsedavajući Stambolić je predlagao da SIV na osnovu postojećih materijala i primedbi iznetih tokom sednice razradi pitanje sastava i nadležnosti budućeg organa i sa konkretnim predlogom izađe pred Predsedništvo. U međuvremenu je trebalo obezbediti da svi prisutni dobiju potpune materijale i dovoljno vremena da ih prouče. Sergej Krajger se nije složio sa Stambolićevim stavom ocenivši da se pitanje ne sme prepustiti SIV-u bez jas-

⁸¹ Isto.

nih i konkretnih smernica i odluka. U dalji razvoj nuklearne energije i tehnologije, uz organe koji su već radili na tome, treba da budu uključene „sve one samoupravne organizacije udruženog rada koje će se osposobljavati i osposobljavaju se za primenu nuklearne energije“, ocenio je Krajger. „Jer, ako mi od samog početka stvari ne postavimo na onakav način da budu stvarno zastupljeni interesi svih republika u koncipiranju ovog tela i njegovog programa rada i njegovih odnosa sa saveznim organima i republikama, imaćemo na tom području stalne konflikte“. Vojni aspekt problema treba razvijati konspirativno, ali po Krajgeru „to nije smanjivalo potrebu i zahtev da su kod toga prisutni interesi svih republika“ i to ne samo za novčana pitanja koja su bila „veoma osetljiva u odnosima republika“, već i za angažovanje kapaciteta i osposobljavanje kadrova, što je bio „dugoročni kapital koji se dugo vremena stvara“. Složio se da se rad na osnivanju novog organa prebaci na SIV, ali sa mnogo određenijim stavovima i zaključcima Predsedništva, sa učešćem svih republika i pokrajina i sagledavanjem svih aspekata „samoupravnog rešavanja svih problema koji će se tu pojaviti i koji se već pojavljuju“. SIV je potom sa svojim predlogom pre formiranja Saveta za nuklearnu energetiku i tehnologiju trebalo da izađe pred Predsedništvo SFRJ, ali i predsedništva svih republika i pokrajina koji treba da zauzmu svoje stavove o predlogu. Na početku se treba dogovoriti o svemu, da se ne bi kasnije vraćali na pojedina pitanja, „jer će doći do različitih interesa i tendencija“, upozorio je Krajger.⁸²

Predsednik Predsedništva SR Makedonije Vidoje Smilevski je predlagao da se zaključci Predsedništva SFRJ bliže odrede u skladu sa iznetim primedbama, da se republikama koje su kasnije dobile materijal (Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Makedonija) ostavi više vremena da ga prouče i da potom Predsedništvo SFRJ ponovo raspravlja o istom pitanju, nevezano za rad SIV-a na predlogu organizacije novog tela. I Rato Dugonjić i Cvijetin Mijatović su smatrali da SIV treba da iznese predlog, republike i pokrajine dobiju vremena da se upoznaju sa predlogom i zauzmu svoje stavove i na kraju Predsedništvo SFRJ još jednom razmotri čitav problem. Stambolić se nije slagao sa Krajgerom, smatrajući da Predsedništvo treba da da samo opštu orijentaciju, a SIV kao izvršni organ federacije da radi na formiranju novog organa, imajući u vidu ravnopravnost naroda i narodnosti, sve sugestije i tok rasprave na sednici Predsedništva. Mislio je da treba izbeći dalje odugovlačenje i dopunjavanje materijala, već dalju razradu problema prepustiti SIV-u, a na Predsedništvu uz učešće republika i pokrajina samo odlučivati o dobijenom konačnom predlogu. Vidoje Žarković i Krajger su opet insistirali da i u radu SIV-a na pripremi predloga učestvuju predsednici predsedništava, izvršnih veća i predstavnici drugih zainteresovanih organa republika i pokrajina, što je na kraju i prihvaćeno.⁸³

⁸² Isto.

⁸³ Isto.

Na samom kraju došlo je do vrlo simptomatične nesaglasnosti oko karaktera vojnog programa između Stambolića i Krajgera. Na primedbu Stevana Doronjskog da šire konsultacije treba vršiti samo na osnovu drugog materijala o energetskim aspektima programa, a da prvi vojni deo treba dati samo predsednicima predsedništava republika na ličnu upotrebu, reagovao je Sergej Krajger smatrajući da oko vojnog materijala nastaje „prva komplikacija, malo simptomatična“. „Jer, ako će se ovako nastaviti imaćemo mi recidive one nuklearne komisije gde će se neke stvari rešavati a ti ćeš morati, možda, na kraju u jednom vrlo kratkom vremenu se neka-ko odlučiti, što će biti svedeno na formalno usaglašavanje“. Insistirao je na činjenici da predsednici predsedništava nisu dobili vojni materijal koji je trebalo da dobiju, a na materijalu koji mu je bio na raspolaganju video je oznaku „strogo pov.“ i pitao se „šta je u tom materijalu strogo pov.“ jer je sve to trebalo da bude sastavni deo dugoročnog razvoja. Iz toga je zaključio da „treba još nešto da bude iza toga“, a „to je to što nama nije bilo dato“. Stambolić je, vidno uzbuđen, naglasio da je postojao zaključak da se i vojni materijal dostavi predsednicima predsedništava i da on ne zna zašto to nije učinjeno, ali da „ipak odbija da ima neka pozadinska stvar, nešto u pozadini toga“, posebno da se u Predsedništvu „radi nešto iza toga“. Pošto na njegov poziv da se o tome otvori diskusija Krajger nije reagovao, Stambolić je zaključio da je postignut dogovor i prešao na sledeću tačku dnevnog reda.⁸⁴

Predsedništvo je na kraju podržalo osnovnu orijentaciju razvoja nuklearne tehnologije u Jugoslaviji sadržanu u materijalima i zaključilo da treba nastaviti razradu koncepcije tog razvoja. Zaključeno je da SIV kao izvršni organ federacije, u dogovoru sa republičkim i pokrajinskim izvršnim većima preduzme dalji rad na razradi problematike i predloži organizacione mere za realizaciju predložene orijentacije razvoja nuklearne tehnologije. Pri tome je trebalo uzeti u obzir i mišljenja i sugestije iznete na sednici Predsedništva, a pre konačnog usvajanja, program razvoja i predloge organizacionih rešenja za realizaciju programa ponovo dostaviti Predstavništvu SFRJ.⁸⁵

U svakom slučaju bilo je jasno da sva pitanja, pa i ona od visoke poverljivosti i tajnosti i značaja za odbranu zemlje, treba rešavati u skladu sa novim uslovima, ustavnim rešenjima, pravima i interesima republika i pokrajina i sistemom samoupravljanja, pri čemu su savezni organi imali samo koordinacionu ulogu. Stalno je bio prisutan strah od centralizma, tajnih poduhvata mimo znanja i odobrenja republičkih i pokrajinskih centara i načina odlučivanja i delovanja koji je postojao pre ustavnih i društveno-političkih promena krajem 60-ih i tokom 70-ih godina. Kao stalna

⁸⁴ Isto.

⁸⁵ AJ, 803-22, Zapisnik sa XX sednice Predsedništva SFRJ, 10. I 1975; Predsedništvo SFRJ – Josip Broz Tito, 13. I 1975; Predsedništvo SFRJ – Predsedniku SIV, 15. I 1975.

pretnja se javljalo podsećanje na staru SKNE i njen način funkcionisanja, centralizam i administrativno delovanje, koje je trebalo zameniti samoupravnim dogovaranjem i usklađivanjem interesa republika i pokrajina. Sve to je, pored ostalih nedostataka, manjka kadrova i sirovina, tehnološkog zaostajanja i nedostatka finansijskih sredstava i inače teške ekonomske situacije, ometalo i usporavalo ponovno pokretanje složenih i skupih naučnih, tehnoloških i energetske istraživanja i poduhvata, a posebno pokretanje složenog, skupog i tajnog vojnog nuklearnog projekta u cilju proizvodnje nuklearnog oružja, koji je sredinom 1974. i podstakao ideju o obnovi nuklearnih istraživanja uopšte. Ideju o obnovi nuklearnih istraživanja je podstakla i mogućnost saradnje sa stranim, posebno nesvrstanim zemljama, odnosno pre svega Indijom koja je upravo izvršila prvu nuklearnu probu. Ta saradnja je trebalo da bude ključna za prevazilaženje zaostajanja i problema koje su nametali unutrašnji politički i ekonomski odnosi.

Upravo ispitivanju mogućnosti takve saradnje i uspostavljanju kontakata sa Indijom bili su posvećeni naponi jugoslovenskih zvaničnih organa, paralelno sa ispitivanjem unutrašnjih mogućnosti i uslova za ponovno pokretanje nuklearnog programa. Mogućnosti saradnje su nagoveštene već u prvim kontaktima jugoslovenskih i indijskih zvaničnika posle indijske nuklearne probe maja 1974. Pored toga, u jugoslovenskoj ambasadi u Indiji je oktobra 1974. izrađen materijal „Jugoslovensko indijska saradnja na području atomske energije“. Materijal je sadržao detaljne podatke o orijentaciji, pripremama i istorijatu indijskog nuklearnog programa, o nuklearnim kapacitetima Indije (istraživačkim centrima i postrojenjima, nuklearnim elektranama i fisionim materijalima), o prvoj indijskoj nuklearnoj eksploziji i reakcijama na nju, dostignućima na polju raketne tehnike i vasijskih istraživanja, doprinosu međunarodne saradnje indijskom nuklearnom uspehu i na kraju o mogućnostima jugoslovensko-indijske saradnje u cilju razvoja jugoslovenskog nuklearnog programa. Indija je inače imala veoma razvijenu međunarodnu saradnju sa Kanadom, Francuskom, SSSR, SAD, Velikom Britanijom, itd. Posle atomske probe ta saradnja je poremećena, ali time se Indija definitivno potvrdila kao zemlja sa veoma razvijenom nuklearnom tehnologijom koju je mogla da prenosi i na druge zemlje, iako je i sama bila nerazvijena i ophrvana brojnim političkim i društveno-ekonomskim problemima. Procenjivano je da će Indija nastaviti sa istraživanjima i to ne samo za mirnodopske svrhe, već i za dalji razvoj nuklearnog naoružanja, a motivi su, kao i kod prve probe, bili jačanje pozicija na unutrašnjem političkom i na međunarodnom polju. Prema mišljenju autora materijala, Jugoslavija je mogla da iskoristi činjenicu da je Indija bila nesvrstana i prijateljska zemlja koja je najdalje otišla u razvoju nuklearne tehnologije i imala veliki broj kvalitetnih stručnjaka, a s druge strane i podršku koju joj je pružila posle nuklearne probe i međunarod-

nih kritika, da uspostavi čvršću i korisnu saradnju na polju nuklearne energije, kako bilateralnu tako i multilateralnu sa ostalim nesvrstanim zemljama. Preporučivano je da se iskoristi prilika koja se pružala i koju su nagoveštavale reakcije indijskih zvaničnika i da se obnovi saradnja na nuklearnom polju (koja je postojala u izvesnoj meri ranije, ali je prekinuta 60-ih godina opadanjem nuklearnih istraživanja i gašenjem SKNE). U narednim direktnim kontaktima je trebalo formulisati konkretne vidove saradnje, a prilika da se detaljnije upoznaju indijska dostignuća i sagledaju mogućnosti saradnje bila je već dogovorena poseta jugoslovenskih nuklearnih stručnjaka Indiji.⁸⁶

Poseta je u početku planirana za decembar 1974. i materijal ambasade u Nju Delhiju je verovatno i rađen da bi pružio osnovne informacije za tu priliku, kao i za ostale organe i pojedince koji su u to vreme razmatrali značaj saradnje sa Indijom za obnovu jugoslovenskog nuklearnog programa. Put je, međutim, malo odložen i delegacija je boravila u Indiji od 9. do 20. januara 1975. Delegaciju su činili dr Milan Osredkar, direktor Instituta „Jožef Stefan“ u Ljubljani, dr Zdenko Dizdar, direktor Instituta „Boris Kidrič“ u Vinči, Janko Dumanović, direktor Instituta za primenu nuklearne energije u poljoprivredi u Zemunu, dr Petar Strohal, naučni savetnik Instituta „Ruđer Bošković“ u Zagrebu i Radovan Ilić, major JNA iz Vojnotehničkog instituta u Beogradu. Prema prethodnom dogovoru Dizdar i Strohal su posle Indije posetili Kairo, dok je Dumanović išao u Džakartu, a Osredkar i Ilić je trebalo da posete Teheran, ali do toga nije došlo zbog zauzetosti Iranaca. Članovi delegacije su podneli izveštaje o posetama, a 2. februara 1975. imali su sastanak sa Antunom Vratušom, potpredsednikom SIV-a, kojem su prisustvovali general-potpukovnik Jože Jakić i Aleksandar Vujin, šef kabineta potpredsednika SIV-a.⁸⁷

Delegacija je u Indiji imala zadatak da na području primene nuklearne energije i naročito izgradnje nuklearnih centrala upozna i proceni indijski nuklearni program i postignute rezultate i ispita mogućnosti sara-

⁸⁶ AJ, 320-49-73, Jugoslovensko indijska saradnja na području atomske energije“, str. pov, New Delhi, X 1974 (Isto i u: DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 46, dosije 6, sign. 455659); DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 46, dosije 9, sign. 446792; DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 48, dosije 14, 461759; DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 49, dosije 20, sign. 432642.

⁸⁷ AJ, 320-8-13, Informacija u vezi sa posetom jugoslovenskih stručnjaka Indiji, potpredsednik SIV-a dr Antun Vratuša, 7. II 1975; Izveštaj jugoslovenske delegacije za ispitivanje mogućnosti saradnje sa Indijom na području primene nuklearne energije 9–20. II 1975, 19. II 1975; izveštaj o poseti Arapskoj Republici Egipat, 21–22. I 1975, Z. Dizdar, P. Strohal, 2. II 1975; Izveštaj o mogućnostima saradnje sa Indonezijom na području primene nuklearne energije u oblasti poljoprivrede, J. Dumanović, 1. II 1975 (isto u AJ, 320-49-73); DA MSP, PA, Indija, 1974, f. 49, dosije 20, sign. 458461, 45827, 458763, 459056, 461112, 461455. Putovanje delegacije je odobrila Koordinaciona komisija SIV-a, koja je i finansirala put zajedno sa Saveznim zavodom za međunarodnu naučnu, prosvetno-kulturnu i tehničku saradnju (AJ, 320-8-13, Odluka Koordinacione komisije SIV-a, 4. XII 1974).

dnje Jugoslavije i Indije, kao i drugih nesvrstanih zemalja. Tokom boravka u Indiji jugoslovenski stručnjaci su naišli na srdačan prijem i posetili su najvažnije naučne i privredne institucije i postrojenja iz oblasti nuklearne energije (institute i laboratorije, reaktore, elektrane i pogone za proizvodnju nuklearnog goriva, materijala, itd.), upoznali strukturu i način finansiranja i funkcionisanja indijskog nuklearnog programa, razgovarali sa istaknutim naučnicima, privrednicima i političarima (između ostalih i sa predsednikom komisije za atomsku energiju dr Homi Setnom). Delegacija je stekla veoma pozitivne utiske, posebno na polju izgradnje atomskih centrala i prateće industrije koju su razvili Indijci. Isticano je da su indijska dostignuća mogla da pomognu u formiranju novog programa SFRJ za primenu nuklearne energije, kao i za zajedničko ili koordinirano nastupanje Jugoslavije i Indije kod drugih nesvrstanih zemalja i investiranje u istraživanja i primenu nuklearne energije. Odmah su, kako je smatrano, postojali uslovi za saradnju u primeni radioaktivnih izotopa, posebno u poljoprivredi, industriji, medicini, kao i u razmeni stručnih kadrova, oblasti zaštite čovekove okoline pri korišćenju nuklearne energije, itd. Očekivanja od konkretne indijske pomoći, međutim, nisu u potpunosti ispunjena. Saradnja nije mogla da obuhvati izgradnju reaktora, jer je Indija bila u stanju da gradi reaktore znatno manjeg kapaciteta (200 MW) od onih za koje je Jugoslavija bila zainteresovana (preko 600 MW). Indija nije bila posebno zainteresovana za zajedničko nastupanje sa Jugoslavijom u krugu nesvrstanih zemalja, verovatno zato što je tehnološki bila daleko razvijenija tako da je eventualni transfer tehnologije mogla da vrši i sama. Indijci su ispoljili određene rezerve i izneli preduslove saradnje: politička odluka na najvišem nivou; definisanje jugoslovenskog dugoročnog nuklearnog programa; formiranje kompetentne i ovlašćene institucije koja bi koordinisala rad na nuklearnom programu i nastupala sa jugoslovenske strane u odnosima sa Indijom (kakva je bila SKNE); sklapanje novog ugovora o nuklearnoj saradnji (kakav je sklopljen 1965. i istekao 1970); tek potom se moglo pristupiti konkretnim oblicima saradnje koje bi utvrdili stručnjaci.⁸⁸

⁸⁸ AJ, 320-8-13, Informacija u vezi sa posetom jugoslovenskih stručnjaka Indiji, potpredsednik SIV-a dr Antun Vratuša, 7. II 1975; Izveštaj jugoslovenske delegacije za ispitivanje mogućnosti saradnje sa Indijom na području primene nuklearne energije 9–20. II 1975, 19. II 1975 (isto u AJ, 320-49-73). DA MSP, PA, Indija, 1975, f. 46, dosije 37, 4400, 42758. U izveštajima je isticano da Egipat i Indonezija takođe preduzimaju mere za razvoj nuklearne energije, „ali im tek predstoji formulisanje programa“, a Iran je prema nekim informacijama vodio „užurbane pregovore sa SAD, Zapadnom Nemačkom i Francuskom“. U Egiptu i Indoneziji se pružala mogućnost za obezbeđenje sirovina za razvoj jugoslovenskog programa nuklearne energije (uran, cirkonijum); u obe zemlje je bio poželjan zajednički rad na prospekiji i eksploataciji nalazišta sirovina, a u Egiptu i na školovanju i razmeni stručnjaka. Postojala je i mogućnost saradnje u primeni izotopa i zračenja, kao i razmena iskustava u izgradnji nuklearnih elektrana. Egipćani su se spremali za potpi-

SIV je posle upoznavanja sa izveštajem delegacije zaključio da rezultate posete treba iskoristiti za što hitniju izradu jugoslovenskog programa razvoja nuklearne energetike i tehnologije i pozvati H. Setnu da polovinom 1975. poseti Jugoslaviju. Savezni zavod za međunarodnu naučnu, prosvetno-kulturnu i tehničku saradnju je trebalo da predloži mere za unapređenje saradnje sa Indijom, Indonezijom i Egiptom na području primene nuklearne energije i da preduzme mere u cilju upućivanja stručnjaka na razgovore u Iran tokom marta ili aprila radi ispitivanja mogućnosti saradnje na području primene nuklearne energije u mirnodopske svrhe. Trebalo je, uz to, pre svega formirati telo koje bi koordiniralo sve aktivnosti u definisanju nuklearnog programa i u međunarodnoj saradnji na tom polju.⁸⁹

Jugoslovenska strana je u svakoj prilici insistirala na pokretanju saradnje sa Indijom u oblasti nuklearne energije. U vreme kad se delegacija stručnjaka vraćala iz Indije, Tito je u razgovoru sa indijskim ministrom inostranih poslova Y. B. Čavanom na Brionima 22. januara 1975. pomenuo da Indija razvija atomsku energiju i gradi atomske centrale, da Jugoslavija gradi jednu a planira još jednu atomsku centralu i istakao da treba da saraduje sa Indijom u toj oblasti.⁹⁰ Ubrzo zatim, na sastanku Mešovitog komiteta za međusobnu privredno-ekonomsku saradnju u Nju Delhiju, potpredsednik SIV-a i predsednik Mešovitog komiteta Antun Vratuša je 12. februara 1975. potpisao Sporazum o saradnji u oblasti nauke i tehnologije između Jugoslavije i Indije, na osnovu kojeg su potom ugovarani dvogodišnji programi saradnje. Tada nije potpisan i tipski ugovor o saradnji na mirnodopskoj primeni nuklearne energije kakav je Indija potpisivala sa drugim zemljama i koji bi rešio organizaciona pitanja i omogućio saradnju u proizvodnji izotopa, izgradnji centrala, opreme, kao i zajednički nastup u trećim, pre svega nesvrstanim i arapskim zemljama, „koje su imale naftu i novac da finansiraju jugoslovensko-indijske teh-

sivanje ugovora sa Westinghousom, pa su se raspitivali za uslove pod kojima je Jugoslavija potpisala ugovor sa tom firmom. Jugoslavija je bila poželjan partner za nastavak geoloških istraživanja u Indoneziji, kao i za dalju saradnju u oblasti nuklearnih istraživanja i energetike. Sa Egiptom je već postojao ugovor o saradnji, a sa Indonezijom ga je trebalo potpisati (AJ, 320-8-13, Informacija u vezi sa posetom jugoslovenskih stručnjaka Indiji, potpredsednik SIV-a dr Antun Vratuša, 7. II 1975; Izveštaj o poseti Arapskoj Republici Egipat, 21–22. I 1975, Z. Dizdar, P. Strohal, 2. II 1975; Izveštaj o mogućnostima saradnje sa Indonezijom na području primene nuklearne energije u oblasti poljoprivrede, J. Dumanović, 1. II 1975).

⁸⁹ AJ, 320-8-13, Informacija u vezi sa posetom jugoslovenskih stručnjaka Indiji, potpredsednik SIV-a dr Antun Vratuša, 7. II 1975. Informaciju i izveštaje o poseti razmatrao je i pozitivno ocenio Savezni komitet za nauku i kulturu SFRJ, kao još jedan organ koji je bio nadležan za međunarodnu naučnu, prosvetnu i kulturnu saradnju (Zapisnik sa sednice Saveznog komiteta za nauku i kulturu 7. III 1975).

⁹⁰ AJ, 803-504, Zabeleška o razgovoru Josipa Broza sa ministrom inostranih poslova Indije Y. B. Čavanom na Brionima, 22. I 1975.

nološke akcije“ (kako je sugerisano u materijalu jugoslovenske ambasade oktobra 1974).⁹¹

I prilikom posete člana Predsedništva SFRJ Vidoja Žarkovića Indiji (27. februar – 5. mart 1975) u razgovoru sa Indiom Gandhi 22. februara i drugim indijskim zvaničnicima pominjana je saradnja u oblasti nuklearne energije. Indijska premijerka je pažljivo saslušala Žarkovićevo izlaganje o pozitivnim utiscima jugoslovenske stručne delegacije o indijskim dostignućima na nuklearnom polju i o potrebi saradnje nerazvijenih zemalja radi „razbijanja monopola velikih sila“ i izbegavanja daljeg zaostajanja, ali nije komentarisala bilateralne aspekte nuklearne saradnje Jugoslavije i Indije na kojima je on insistirao. Akcenat je stavljala na međunarodne pritiske i teškoće koje je Indija i dalje imala u vezi sa obezbeđivanjem razumevanja za svoju prvu nuklearnu eksploziju, pre svega kod razvijenih zemalja koje su pretile prekidom saradnje (Kanade, SAD, SSSR, Zapadne Nemačke). Prijateljstvo sa Jugoslavijom je više posmatrala kroz njenu podršku i pomoć da se ta situacija prevaziđe, nego kroz razvoj uzajamne nuklearne saradnje. To je bio utisak koji je stekao sam Žarković, a Edvard Kardelj je na sednici Predsedništva SFRJ 12. marta prilikom rasprave o Žarkovićevom izveštaju zaključio: „Na kraju oko saradnje na području nuklearne energije iz ovoga kako se držala Indira ja vidim neke rezerve sada, koje u početku Indijci nisu ispoljavali. Sad je pritisak na Indiju takav da ne sme da ide dalje od toga, tako da moramo mi sa time računati i da dalje vršimo pritisak na Indiju i da dođemo do te saradnje, ali sami moramo više napora da učinimo“.⁹²

U narednom periodu Jugoslavija je činila napore u oba pravca: u razgovorima sa Indijcima su redovno isticana pitanja saradnje na polju nuklearne energije, ali ti naponi ni kasnije nisu dali rezultate,⁹³ s druge

⁹¹ DA MSP, PA, Indija, 1975, f. 44, dosije 3, 47321; AJ, 320-49-73, Jugoslovensko indijska saradnja na području atomske energije, Ambasada SFRJ u Nju Delhiju, X 1974; AJ, 320-61-88, Ugovor o naučno tehnološkoj saradnji Indije i Jugoslavije, 12. II 1975. Ovim ugovorom i programima saradnje koji su na osnovu njega kasnije pravljani nije bila predviđena saradnja na nuklearnom polju. Takvu saradnju i potpisivanje posebnog sporazuma za nju sprečavala je činjenica da u Jugoslaviji nije postojao nadležan i kompetentan organ, paralelan Atomskoj komisiji Indije, čiji predsednik H. Setna je izričito uslovljavao saradnju određivanjem kompetentne institucije koja će nastupati sa jugoslovenske strane (DA MSP, PA, Indija, 1975, f. 46, dosije 37, 4400).

⁹² AJ, 803-23, Izveštaj o poseti Vidoja Žarkovića Indiji; Zabeleška o razgovoru sa I. Gandhi, 2. III 1974; Stenografske beleške sednice Predsedništva SFRJ, 12. III 1975.

⁹³ Jugoslovenska delegacija je prilikom dogovora o programu naučno-tehnološke saradnje novembra 1976. bezuspešno pokušavala da u taj program uključi i saradnju na nuklearnom polju (AJ, 320-15-32, Izveštaj o poseti Indiji i Egiptu, 29. XI 1976). Ni pokušaji uspostavljanja multilateralne saradnje nesvrstanih zemalja na tom polju nisu imali više uspeha. Nacrtom tripartitnog sporazuma Jugoslavije, Indije i Egipta o saradnji u oblasti nauke i tehnologije iz 1976. nije bila predviđena saradnja u oblasti nuklearne energije (AJ, 320-61-87, Informacija o pripremama za izradu nacrtu Sporazuma o tripartitnoj saradnji Jugoslavije, Egipta i Indije u oblasti nauke i tehnologije 18. XI 1976).

strane, na unutrašnjem planu je nastavljen spor birokratski proces definisanja novog nuklearnog programa i utemeljenja saveznog organa za rukovođenje nuklearnom politikom i razvojem nuklearnih istraživanja, prema zaključcima Predsedništva SFRJ iz januara 1975.

Predsedništvo SFRJ je na sednici 10. januara 1975. podržalo osnovnu orijentaciju razvoja nuklearne tehnologije u Jugoslaviji, prenelo razradu koncepcije na SIV, koji je trebalo da na osnovu dotadašnjih diskusija i primedaba i uz koordinaciju sa republičkim i pokrajinskim izvršnim većima predloži konkretna organizaciona rešenja za realizaciju programa nuklearnih istraživanja i da taj predlog ponovo iznese pred Predsedništvo. SIV je tokom februara 1975. formulisao „Teze za organizaciju federacije u oblasti razvoja nuklearne energije i tehnologije“ u kojima je zauzeo stav da se pri SIV-u formira organ (Komisija) za nuklearnu energiju i tehnologiju u okviru kojeg bi se razmatrali i problemi korišćenja nuklearne energije u oblasti narodne odbrane.

U prvoj tački je stajalo da se obrazuje Komisija za nuklearnu energiju i tehnologiju, kao radno telo SIV-a. SIV je obrazovao Komisiju i određivao njene zadatke i sastav. U trećoj, kasnije će se ispostaviti najproblematičnijoj tački, određivan je zadatak Komisije: da sagledava potrebe i mogućnosti zemlje u oblasti razvoja nuklearne energije i tehnologije i da po svojoj inicijativi ili u vezi sa pitanjima koja su na dnevnom redu SIV-a predlaže preduzimanje mera odnosno donošenje odluka iz nadležnosti SIV-a, kojima se obezbeđuju optimalni uslovi za razvoj i primenu nuklearne energije i tehnologije. U tom cilju Komisija je naročito razmatrala: planove i programe razvoja nuklearne energije i tehnologije u republikama i pokrajinama sa gledišta usklađivanja sa razvojem energetske potencijala zemlje u celini i obezbeđenja proizvodnje nuklearne energije za potrebe u svim aspektima; stanje nuklearnih izvora, planove geoloških istraživanja i druge načine obezbeđenja nuklearnih sirovina; stanje naučnoistraživačkih, projektnih, proizvodnih i transportnih kapaciteta i mera za njihovo usklađivanje sa programom razvoja nuklearne energetike i tehnologije; probleme tehnologije u svim fazama razvoja nuklearne energetike i primene nuklearne energije i uslove i metode povezivanja i saradnju svih naučno-istraživačkih, projektnih, proizvodnih i transportnih i drugih kapaciteta u ovoj oblasti, odnosno udruživanje njihovih sredstava i rada, kao i udruživanja sa drugim organizacijama u zemlji, radi efikasnog, ekonomičnog i bezbednog korišćenja svih mogućnosti zemlje u ovoj oblasti. Takođe, Komisija razmatra: osposobljavanje svih profila kadrova potrebnih za ostvarivanje programa razvoja nuklearne energetike i tehnologije; aktuelne probleme izgradnje i korišćenja nuklearnih kapaciteta, radi sagledavanja optimalnog korišćenja društvenih sredstava za ovu svrhu; pitanja finansiranja razvoja nuklearne energetike i tehnologije; mere za pravno regulisanje odnosa u svim fazama i aspektima proizvodnje i

korišćenja nuklearne energije (obavezne mere zaštite svih kapaciteta za proizvodnju i korišćenje nuklearne energije; posebna prava radnih ljudi koji učestvuju u procesu proizvodnje i korišćenja nuklearne energije; zaštitu od jonizujućih zračenja, uključivo i deponovanja radioaktivnih otpadaka; naknadu imovinske štete; organizaciju i funkcionisanje inspekcije u proizvodnji i korišćenju nuklearne energije i dr.); pitanja međunarodne saradnje u oblasti nuklearne energije i tehnologije, a naročito saradnje sa zemljama u razvoju, polazeći pri tome od obaveza koje je SFRJ preuzela međunarodnim ugovorima. Komisija je imala zadatak da proučava uslove i predlaže SIV-u pokretanje postupaka za zaključivanje društvenih dogovora sa nadležnim organima republika i pokrajina, Privrednom komorom Jugoslavije i organizacijama udruženog rada u oblasti proizvodnje i primene nuklearne energije u miroljubive svrhe, o zajedničkom utvrđivanju zajedničkog plana i programa razvoja nuklearne energetike i tehnologije, izgradnje i opremanja neophodnih kapaciteta, izgradnje kadrova, udruživanje rada i sredstava i obezbeđenja drugih uslova za ostvarivanje zajedničkog plana i programa razvoja nuklearne energetike i tehnologije.⁹⁴

U četvrtoj tački je predviđeno da Komisiju sačinjavaju predsednik i članovi. Predsednika je imenovao SIV iz reda svojih članova, a članove SIV iz reda: svojih članova; funkcionera organa društveno-političkih organizacija i na nivou federacije; funkcionera organa republika i autonomnih pokrajina; predstavnika naučno-istraživačkih i proizvodnih organizacija udruženog rada u oblasti nuklearne energije. Članove Komisije iz reda funkcionera društveno-političkih organizacija organa republika i pokrajina, SIV je imenovao na predlog tih organa, odnosno organizacija. SIV je mogao imenovati za članove Komisije istaknute naučne radnike i stručnjake u oblasti nuklearne energetike i tehnologije. Prema petoj tački, za pripremu i proučavanje pojedinih pitanja ili za pojedine delove nuklearnog programa Komisija je mogla obrazovati stalne ili povremene komisije, grupe ili druga stručna tela (u ovoj odredbi je uočavana mogućnost da se komisija bavi i vojnim problemima primene nuklearne energije). U šestoj tački je predviđeno da pripremu i proučavanje pojedinih pitanja Komisija može poveriti naučnim i drugim organizacijama, a u sedmoj da su savezni organi uprave i savezne organizacije dužne da pruže Komisiji stručnu pomoć u radu i omoguće korišćenje dokumentacionih i drugih materijala kojima raspolažu. Osmom i devetom tačkom ukratko je propisivano da za obavljanje stručnih i administrativnih poslova Komisija ima stručnu službu, a da se sredstva za rad Komisije obezbeđuju u budžetu federacije.⁹⁵

Prema dogovoru, nacrt teza je upućen svim izvršnim većima republika i pokrajina radi konsultacija, davanja mišljenja i eventualnih primedbi

⁹⁴ AJ, 803-28, Teze za organizaciju federacije u oblasti razvoja nuklearne energije i tehnologije, državna tajna, materijal za sednicu Predsedništva SFRJ, 11. VII 1975.

⁹⁵ Isto.

i sugestija. Tokom rada na tezama izvršena je i „neformalna konsultacija“ i usvojene su sugestije pojedinih članova Predsedništva SFRJ i saveznog sekretara za narodnu odbranu. Republička i pokrajinska izvršna veća su tokom aprila dostavila svoja mišljenja i dala podršku tezama, pokretanju koordiniranog rada na polju nuklearne energije u Jugoslaviji i formiranju predložene Komisije za nuklearnu energiju i tehnologiju pri SIV-u.⁹⁶ Značajnije primedbe je imalo samo Izvršno veće SR Slovenije koje je smatralo da osnivanje komisije za nuklearnu energiju i tehnologiju „predstavlja veoma značajnu odluku za budući privredni razvoj“ i da su „problemi primene nuklearne energije na području narodne odbrane još posebno značajni i specifični“. Još prilikom formiranja organa treba postaviti koncepte na takav način da „zajednički interes dođe do potpunog izražaja i afirmacije“, a to je iziskivalo da se „republike i pokrajine uključe u organ na način koji će u punoj meri obezbediti njihovu afirmaciju i omogućiti njihovo učešće u odlučivanju“, istaklo je slovenačko Izvršno veće. Za razvoj nuklearne tehnike i tehnologije su „zainteresovani i brojni drugi faktori od privrede do nauke“, čije interese i uticaj je, po mišljenju Slovenaca, trebalo uzeti u obzir „da se na taj način ne bi izazvale slabosti koje su dolazile do izražaja u nekadašnjoj SKNE“. Zato je trebalo „temeljito razmisliti o sastavu predloženog organa, načinu rada, finansiranju i programskoj orijentaciji“. „Postojeći koncept komisije nije u celini smišljen“, ali može poslužiti kao osnov za „naš zajednički rad na ovim složenim i delikatnim pitanjima“. Zato je predlagano „formiranje privremene radne grupe koju bi sačinjavali odgovorni predstavnici saveznih organa i predstavnici republika i pokrajina“, koja bi radila na rešavanju tekućih zadataka, na prvim konceptima, nacrtima i obimu programa za razvoj nuklearne energije i tehnologije i na predlogu sistemske koncepcije programiranja, ostvarivanja i finansiranja nuklearnog programa. Time bi se dobilo u vremenu radi temeljite izrade dokumenta o osnivanju zajedničkog organa za nuklearnu energiju i tehnologiju.⁹⁷ Slovencima je, dakle, na prvom mestu bilo da se obezbedi da

⁹⁶ AJ, 803-28, SIV – predsednicima izvršnih veća republika i pokrajina, 31. III 1975; Izvršno veće SR Srbije – SIV, 8. IV 1975; Izvršno vijeće SR Bosne i Hercegovine – SIV, 9. IV 1975; Izvršno vijeće SR Crne Gore – SIV, 22. IV 1975; Izvršno veće SR Makedonije – SIV, 15. IV 1975. U međuvremenu je Predsedništvo SFRJ uputilo predsedništvima i izvršnim većima republika i pokrajina i materijal „Procena potreba i mogućnosti jedinstvenog programa razvoja nuklearne energije u SFRJ“. Ovi organi su razmatrali i dostavili Predsedništvu pozitivno mišljenje sa manjim primedbama i stavom da treba ubrzati formiranje potrebne organizacije i donošenje jedinstvenog programa korišćenja nuklearne energije u SFRJ, uz ubrzavanje nuklearnih istraživanja, uključivanje nuklearnih elektrana u energetske sistem, ali i obavezno vođenje računa o konvencionalnim izvorima energije i obezbeđenje maksimalne koordinacije i „samoupravnog dogovaranja“ između republika i pokrajina (AJ, 803-622, Predsedništvo SR Srbije – Predsedništvo SFRJ, 22. IV 1975; Predsedništvo SAP Kosovo – Predsedništvo SFRJ, 22. V 1975).

⁹⁷ AJ, 803-28, Izvršno veće Slovenije – SIV, 15. IV 1975. SSNO je smatrao da predsednik Komisije treba da bude po funkciji predsednik SIV-a i da komisija treba da ima pot-

planirani organ ne bude suviše centralizovan i da osigura zaštitu interesa svih republika i pokrajina.

I pored slovenačkih primedaba Teze su podržane na Koordinacionoj komisiji SIV-a maja 1975. i upućene Predsedništvu SFRJ na razmatranje.⁹⁸ Predsedništvo SFRJ je detaljno raspravljalo o tezama na sednici 11. jula 1975, a u prvom planu su bile slovenačke primedbe i shvatanje uloge i nadležnosti planiranog saveznog organa za bavljenje nuklearnom energijom. Dobroslav Čulafić je u uvodnoj reči naveo da je SIV postupio po zaključcima Predsedništva i u saradnji sa republikama i pokrajinama podneo teze koje bi posle rasprave trebalo da posluže za formulisanje konačnih rešenja i konstituisanje organa za nuklearnu energiju i tehnologiju. Predviđeno je da komisija ne bude organ federacije već organ pri SIV-u. Sergej Krajger je pošao od rezervi Republičkog izvršnog veća Slovenije i protivljenja da se odmah na osnovu teza formira odgovarajuće telo, zbog njegovog značaja i obima rada i nemogućnosti da neposredno odlučuje, pa je zato trebalo jasnije utvrditi njegov sastav i metod rada. Treba voditi računa da u novom telu ne budu zastupljeni samo predstavnici saveznih organa već i institucije i organizacije koje rade na području nuklearne energije i tehnologije i proizvodne organizacije koje su već uključene u program rada u vezi sa nuklearnom energijom, ocenio je Krajger. Tvrдио je da se ne izjašnjava protiv predloga teza i da ne želi da se pitanje odugovlači pošto su predlog prihvatile ostale republike, već da traži da se određenje predloži sastav i način rada tela. I Jakov Blažević je u ime organa SR Hrvatske podržao stavove Krajgera i Slovenije, smatrajući da se ovo pitanje mora rešavati na osnovu novog Ustava i političkog sistema, novih odnosa republika i pokrajina sa federacijom i uključivanja privrednih i naučnih organizacija (naspram, starih nekada nužnih formi organizacije). Pitanje ne treba odlagati, već samo prilagoditi novim uslovima, istakao je Blažević.⁹⁹

Dobrosav Čulafić je smatrao da su Krajgerove i Blaževićeve primedbe u tezama rešene tako što je predloženo da u sastav Komisije uđu funkcioneri organa republika i pokrajina koje predlože republike, kao i predstavnici naučno-istraživačkih i proizvodnih organizacija udruženog rada i istaknuti naučnici i stručnjaci u oblasti nuklearne energije i tehnologije. U sastavljanju komisije bi učestvovali predsednici izvršnih veća republika i pokrajina. Predsedništvo, po njegovom mišljenju, treba da se saglasi sa tezama, kako bi SIV do septembra 1975. na osnovu teza i primedbi formirao komisiju. Rato Dugonjić je podržao Krajgera, smatrajući da su teze ograničavale članove komisije na funkcionere iz republika i pokrajina, a

predsednika-stručnjaka iz oblasti nuklearne energije i tehnologije, i to su bile jedine važnije primedbe ovog organa na predlog Teza (Isto, SSNO – SIV, 18. IV 1975).

⁹⁸ AJ, 803-28, SIV – Predsedništvo SFRJ, 28. V 1975.

⁹⁹ AJ, 803-28, Stenografske beleške sa sednice Predsedništva SFRJ, 11. VII 1975, državna tajna.

da je trebalo uključiti i onaj deo privrede koji se bavio ili planirao da se bavi nuklearnim pitanjima. Predlagao je da se formulaciji „iz reda funkcionera“ doda „i privrednika“. Krajger se ubacio sa konstatacijom da mu se čini da se iz teza dovoljno „ne vidi kako će ovo telo izgledati“ i zato je još ranije predlagao da se formira radna grupa koja bi detaljnije proučila problem i na bazi iskustava ranije komisije (SKNE) i novih stavova izašla sa razrađenijim predlogom. Sada je opet predlagao da se formira takvo radno telo koje bi sve to imalo u vidu i radilo na usaglašavanju svih različitih interesa, stavova i pobuda. I Vladimir Bakarić se složio da se formira radno telo koje bi preciziralo organizaciono pitanje, ali i detaljnije razradilo program budućeg rada. Trenutni predlog teza mu je „malo vukao na onu staru komisiju koju smo sa pravom raspustili“.¹⁰⁰

Predsednik SIV-a Džemal Bijedić je izjavio da takva radna grupa pri SIV-u već postoji, sastavljena od stručnjaka koje su predložile republike i predstavnika vojske. Radna grupa je izradila teze i materijal o programu rada, ostvarila kontakte sa republikama i pokrajinama i sa stranim zemljama i preostajalo je, po njemu, da se formira predložena komisija ili da radna grupa nastavi sa radom. Edvard Kardelj je postavio pitanje da li je kurs u pogledu organizacione forme ispravan, plašeći se da će „ova komisija biti ponavljanje staroga“. „Mi smo staru komisiju raspustili, ne samo zbog predsednika nego i zbog toga jer je komisija u stvari bila 'kapa' tri jugoslovenska instituta“, zaključio je Kardelj, ističući da je sada situacija drugačija pošto je započela izgradnja nuklearnih centrala i ključni problem postalo uključivanje nuklearne energije u privredni život. Zato nova komisija ne treba da bude ponavljanje stare „da drži na direktnoj vezi, strogo poverljivo, državna tajna – par instituta, od kojih, neću da ih kritikujem, ali smo dobili manje nego što smo očekivali“, već se sada postavljalo pitanje kako organizovati sve privredne potencijale da bi davali rezultate i koristili nuklearnu nauku. Čak je smatrao da je više bila potrebna „interesna zajednica u oblasti nuklearne energije nego jedan državni organ“, a i ukoliko bi bio državni organ morao bi da se drži strogo u okvirima nadležnosti federacije. U novim uslovima je, po njemu, bilo „nemoгуće da državna komisija drži pod direktnom kontrolom nauku i praksu na području nuklearne energije“. Bolje je da se predložena komisija formira ne kao upravni organ, već „inicijativna radna komisija“ SIV-a koja bi u saradnji sa svim političkim i privrednim faktorima u republikama i pokrajinama pripremila celovit koncept razvoja nuklearne energije i tehnologije, ocenio je Kardelj. Pomenuo je i vojna istraživanja, koja je „trebalo organizovati posebno“. Zaključio je da „to i inače ne može biti sve u jednom telu, utoliko pre što mi imamo među ovim istraživačima u ovoj oblasti niz iluzionista koji neće da rade na sektoru vojnih istraživanja u oblasti

¹⁰⁰ Isto.

nuklearne energije“, i „mi ih ne možemo terati da to rade“. Bolje je da istraživanje „po vojnoj liniji“ bude organizovano posebno, s tim da i taj vojni sektor učestvuje u komisiji nadležnoj za nuklearnu energiju.¹⁰¹

I Vidoje Žarković se složio sa Kardeljem da mora postojati razlika između stare i nove komisije za nuklearnu energiju, odnosno da je trebalo formirati radno telo pri SIV-u sa nadležnostima koje je Ustav određivao za organe federacije, odnosno SIV, i uz učešće republika i pokrajina. Kardelj je dodao da novu komisiju ne treba formirati „unapred kao definitivnu instituciju u sastavu SIV-a“, već kao radnu grupu (pa makar i pod imenom komisija), koja bi kao prvi zadatak rešila „kako da se samoupravno društvo organizuje na tom području“. Krajger je naglasio da se mora preformulisati i ograničiti tačka u tezama u kojoj su određeni zadaci komisije, i koja je po njemu „sadržala celokupnu problematiku koja se otvara već sada a koja će se otvarati i u buduće, na području primene nuklearne energije u mirnodopske i druge svrhe“. Bakarić je dodao da ta tačka „najviše vuče na staro“. Čulafić je intervenisao da je SIV, razrađujući ideju Predsedništva SFRJ, težio da „nova komisija ne bude nalik na staru“ i da „ne bude 'kapa' ni nauci ni praksi na polju nuklearne energije i tehnologije“. Cilj je bio i da komisija kao radno telo SIV-a što pre razradi početni koncept sa kojim bi se išlo pred SIV i Predsedništvo. Na kraju je postignuta saglasnost da se prihvate teze, da komisija kao privremeno radno telo SIV-a nastavi sa formulisanjem programa, s tim što je Krajger još jednom dobacio da se mora menjati tačka o zadacima i nadležnostima komisije, a Miloš Minić dodao da zbog međunarodno-političkih aspekata u nju uđe i neko iz SSIP-a.¹⁰²

Predsedništvo je na kraju u načelu prihvatilo teze za organizaciju federacije u oblasti razvoja nuklearne energije i tehnologije i zaključilo da SIV zajedno sa izvršnim većima socijalističkih republika i pokrajina što pre pripremi i podnese predloge za organizaciju federacije u ovoj oblasti, uzimajući u obzir mišljenja, sugestije i predloge iznete na sednici Predsedništva SFRJ.¹⁰³

Na istoj sednici razmatran je i izveštaj sa Konferencije o primeni Sporazuma o zabrani širenja nuklearnog oružja održanoj marta 1975. u Ženevi. Izveštaj su podneli savezni sekretar Miloš Minić i član delegacije Aleksandar Đokić. Minić je istakao da je Jugoslavija „igrala izuzetno važnu ulogu na Konferenciji“ na kojoj su nuklearne supersile nastupale identično protiv nenuklearnih zemalja da bi zadržale monopol ne samo na nuklearno oružje, već i na nuklearnu tehnologiju za mirnodopske svrhe, kako bi

¹⁰¹ Isto.

¹⁰² Isto.

¹⁰³ AJ, 803-28, Zapisnik sa sednice Predsedništva SFRJ, 11. VII 1975, državna tajna; Predsedništvo SFRJ – Josip Broz Tito, 15. VII 1975; Predsedništvo SFRJ – SIV, 15. VII 1975.

se time sve zemlje stavile u zavisan položaj. Napravljen je, po njegovom mišljenju, propust u koordinaciji sa nesvrstanim zemljama od kojih neke nisu ni prisustvovala konferenciji, čime je propuštena prilika za jedinstven nastup nesvrstanih i zemalja u razvoju. Rezultati konferencije su bili „zabrinjavajući“ jer je prihvaćena deklaracija koja je davala „odrešene ruke nuklearnim silama u nepoštovanju ugovora“. Jugoslavija je dala izjavu da će preispitati svoj odnos prema Sporazumu, iz kojeg nije mogla istupiti, jer bi se izložila bojkotu velikih zemalja u saradnji na polju nuklearne tehnologije, i samo je mogla da i dalje vrši pritisak na velike zemlje da poštuju odredbe Sporazuma.¹⁰⁴

Na osnovu iskustva sa Konferencije i opšte situacije u svetu, Minić je istakao da Jugoslavija mora neodložno da stvori organizaciju za osvajanje i primenu nuklearne tehnologije i da pri tome radi na udruživanju sa zemljama koje imaju uslova za kooperaciju. Trebalo je preko MAAE da zatraži brži transfer nuklearne tehnologije u mirnodopske svrhe; ubedi nesvrstane zemlje da problem razoružanja stave među prioritete i da nastave aktivnosti na razoružanju, posebno nuklearnom. Tražio je od Predsedništva da podrži stav da Jugoslavija uđe u Savet guvernera MAAE. Istovremeno, smatralo se da jedino „faktičko razbijanje monopola velikih sila može da ih natera na međusobno sporazumevanje“, pa je trebalo formirati komisiju i naći partnere za razvoj nuklearne tehnologije. Nuklearne sile se ne drže Sporazuma o zabrani širenja nuklearnog oružja i u potaji više zemalja radi na nuklearnoj vojnoj tehnologiji (Brazil, Japan, Izrael), tako da je i Jugoslavija trebalo da ide u tom pravcu, smatrao je Vladimir Bakarić i istakao da „ako se oni ne drže papira, zašto bismo se mi držali“. Borba za razoružanje i učešće u MAAE ne predstavljaju teret da se ide dalje, pogotovu u trenutku kada se radilo na formiranju komisije „koja treba da otvori vrata“ na tom putu, ocenio je Bakarić. Minić je ukazivao i na mogućnost da se sa grupom zemalja „uđe u to društvo“ za osvajanje nuklearne tehnologije (Meksiko, Venecuela, Indija), a učešće u Savetu guvernera ne bi vezalo ruke na toj liniji.¹⁰⁵ Time je još jednom pokazana rešenost na saveznom nivou da se potajno krene u osvajanje nuklearne tehnologije u vojne svrhe.

Predstojalo je, pre svega, konstituisanje organa koji bi rukovodio definisanjem nuklearne politike i razvojem mirnodopskih nuklearnih istraživanja. Posle višemesečnog odugovlačenja i usklađivanja stavova

¹⁰⁴ AJ, 803-28, Stenografske beleške sa sednice Predsedništva SFRJ, 11. VII 1975. Sporazum o neširenju nuklearnog oružja je obavezivao zemlje potpisnice koje nisu imale nuklearno oružje da ne traže da ga dobiju i da sve svoje mirnodopske nuklearne aktivnosti podvrgnu kontroli MAAE, zemlje koje su imale nuklearno oružje da dozvole zemljama potpisnicama pristup mirnodopskim nuklearnim tehnikama i da ne izvoze nuklearnu opremu i materijale u zemlje koje ne prihvataju kontrolu, a prema jugoslovenskom mišljenju, one nisu dovoljno činile ni jedno ni drugo.

¹⁰⁵ Isto.

saveznih i republičkih i pokrajinskih organa, Komisija za nuklearnu energiju pri SIV-u održala je prvu sednicu u Beogradu 15. marta 1976. Na dnevnom redu su bili konstituisanje i dogovor o radu, razmena mišljenja o pripremi i sadržini programa rada Komisije za nuklearnu energiju tokom 1976. i pitanja i predlozi. Komisija je na početku rada još uvek tragala za sadržajem, načinom rada, dugoročnim planovima i ciljevima i zadacima.¹⁰⁶ Sredinom 1978. formirana je i Komisija SIV-a za nuklearnu energiju kao stalno radno telo SIV-a. Ona je razmatrala pitanja koja su se odnosila na potrebe i mogućnosti zemlje u oblasti primene i razvoja nuklearne energije i tehnologije; probleme zaštite od jonizujućih zračenja; planove razvoja nuklearne energije i tehnologije u republikama i pokrajinama i usklađivala ih sa razvojem energetskeg potencijala zemlje u celini; stanje i planove istraživanja i proizvodnje nuklearnih sirovina; uslove i modalitete transfera nuklearne tehnologije iz inostranstva radi osposobljavanja domaće proizvodnje za samostalan tehnološki razvoj zemlje; proizvodne i istraživačke programe i projekte; stanje kadrova za rad u oblasti nuklearne energije i programe njihovog obrazovanja; ostvarivanje saradnje Jugoslavije sa drugim državama i međunarodnim organizacijama u oblasti nuklearne energije i tehnologije; druge relevantne probleme u vezi sa razvojem nuklearne energije i tehnologije u zemlji. Sastav Komisije je određivao SIV, na čelu joj je bio predsednik SIV-a, a članovi su bili predstavnici SIV-a iz resora odbrane, spoljnih poslova, unutrašnjih poslova, energetike i industrije, predsednici izvršnih veća republika i pokrajina, naučni radnici, predstavnici instituta i stručnjaci iz privrede i industrije. Zakonom o organizaciji i delokrugu rada saveznih organa i organizacija koji je usvojen aprila 1978, osim Komisije za nuklearnu energiju, raznim pitanjima iz ove oblasti bavili su se i drugi organi SIV-a: Komitet za industriju i energetiku, SSIP, Savezni zavod za međunarodnu naučnu, prosvetno-kulturnu i tehničku saradnju, itd. Bila je neophodna koordinacija rada komisije sa više drugih organa, a pojedine republike su imale i svoje nuklearne komisije, sa kojima je takođe trebalo saradivati.¹⁰⁷

Sasvim sigurno je da ova Komisija ni ostali nadležni organi SIV-a, osim razmatranja pojedinih aspekata nuklearne energije i tehnologije povezanih sa pitanjima narodne odbrane i civilne zaštite, nije imala zadatak da se bavi eventualnim naporima zemlje u proizvodnji nuklearnog eksploziva i naoružanja, odnosno realizaciji primene nuklearne energije u vojne svrhe, koja je figurirala u prvim planovima za obnovu rada na

¹⁰⁶ AJ, 130-2925, Zapisnik sa I sednice Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, 15. III 1976.

¹⁰⁷ *Službeni list SFRJ*, br. 23, 28. IV 1978, 873–924; *Isto*, br. 24, 5. V 1978, 971–972; AJ, 130-3779, Zapisnik sa sednice Komisije SIV-a za nuklearnu energiju 14. IV 1978; *Isto*, Organizacija vršenja poslova nuklearne energije u okviru prava o dužnosti federacije, 21. II 1978; *Полта века Института „Винча“ (1948–1998)*, 70.

nuklearnoj energetici i tehnologiji tokom 1974. Komisija ni u kasnijem radu nije razmatrala takva pitanja niti su joj se ona nalazila u, inače dugo nedefinisanoj, sadržaju rada. I ako je postojao, vojni nuklearni program se odvijao odvojeno i tajno, kako je i preporučivano u više navrata tokom razmatranja mogućnosti Jugoslavije da obnovi nuklearna istraživanja sredinom 70-ih godina. Može se postaviti i pitanje da li je takav vojni program zaista postojao?

Postojanje i dometi vojnog programa?

Postojanje jugoslovenskog vojnog programa 70-ih i 80-ih godina se pominje u nekoliko svedočanstava i stranoj literaturi krajem 90-ih i tokom 2000-ih godina. Endru Koh u izveštaju iz 1997. navodi dva novinska članka iz 1975. i 1977. u kojima se nagoveštava mogućnost da Jugoslavija, zbog prepreka na koje je nailazila u međunarodnoj nuklearnoj saradnji u mirnodopske svrhe, preispita svoje učešće u Ugovoru o neširenju nuklearnog oružja koji je ratifikovala 1970. i da pristupi proizvodnji manjih nuklearnih oružja za odbrambene potrebe i za odvracanje napada od strane Sovjetskog Saveza ili drugih agresora. Koh, međutim, smatra da su jugoslovenske eventualne nuklearne aspiracije napuštene već ranih 80-ih godina.¹⁰⁸

S druge strane, Vilijem Poter, Đuro Miljanić i Ivo Šlaus, pozivajući se takođe na pomenute novinske članke i na sećanje Ive Šlause, daju nešto detaljniju sliku obnove Titovih nuklearnih aspiracija 1974. Kao što je pomenuto, na tajnom sastanku, mesec dana posle indijske nuklearne probe, kojem je prisustvovao i Šlaus kao direktor Instituta „Ruđer Bošković“, okupljenim naučnicima iz svih republika i predstavnicima vojske i vojne obaveštajne službe rečeno je da treba iskoristiti nuklearni energetski program za paralelne vojne napore i proizvodnju nuklearnog oružja. Na drugom sastanku u lovištu Morović u Vojvodini krajem decembra 1974. ponovljeno je da Jugoslavija planira razvoj nuklearnog oružja i raspravljano je o tome koji civilni nuklearni program može najbolje prikriti vojne aktivnosti. Članke u štampi iz 1975. i 1977, kao i pojedine nastupe na međunarodnoj sceni, autori uzimaju kao nagoveštaje preorijentacije jugoslovenske nuklearne politike, preispitivanja stava i napuštanja Sporazuma o neširenju nuklearnog oružja, a samim tim i kao pokazatelje da se u tajnosti već radilo na vojnom nuklearnom projektu. Kao dokaz za to uzimaju i američku studiju iz 1977. u kojoj je Jugoslavija stavljena na „listu nuklearno nesigurnih zemalja“ (sa Izraelom, Južnom Afrikom, Južnom

¹⁰⁸ A. Koch, *op. cit.*, 124–126; *Borba*, 7. XII 1975; *NIN*, 13. III 1977. Autorski članak u *Borbi* i intervju sa general-majorom Ivanom Kukočem u *NIN*-u, samo pominju mogućnosti reakcije Jugoslavije na neefikasnost Sporazuma o zabrani širenja nuklearnog oružja, na koju su jugoslovenski zvaničnici često i otvoreno ukazivali.

Korejom, Tajvanom) i činjenicu da je u to vreme američka administracija tražila da nametne kontrolu nad istrošenim gorivom iz nuklearne elektrane u izgradnji Krško.¹⁰⁹

Pošto se koautor Šlaus posle sastanka decembra 1974. povukao zbog protivljenja pokretanju projekta, a drugi koautor Miljanić pristupio projektu januara 1981, u članku se navodi da nema informacija „iz prve ruke“ za razvoj projekta od 1975. do 1981. Zaključuje se da se u tom periodu radilo samo na prikupljanju informacija, odluci o vrsti oružja koja se traži i razvoju mirnodopskog pokrića za projekat. Potom se, bez navođenja ikakvog izvora, iznosi tvrdnja da su u Jugoslaviji posle Titove smrti zalaganjem saveznog sekretara za narodnu odbranu Branka Mamule od 1982. do 1987. sprovedena dva paralelna nuklearna projekta: projekat posvećen proizvodnji nuklearnog oružja poznat pod nazivom *Program A* i civilni nuklearni energetska projekat poznat pod nazivom *Program B* koji su, iako sa različitim ciljevima, bili blisko povezani. Bez ikakvog citata, očito na osnovu sećanja „iz prve ruke“ koautora Miljanića, u članku se navode pojedine aktivnosti na Programu A i ustanove koje su ih sprovodile. Pozivajući se na dokument Udruženja za istraživanje razvoj i mirnodopsko korišćenje nuklearne energije (NUKLIN) autori smatraju da su i aktivnosti na Projektu B za mirnodopske svrhe uveliko bile uključene u projektovanje reaktora za proizvodnju plutonijuma, proizvodnju metalnog urana, razvoja kapaciteta za dobijanje plutonijuma, proizvodnju teške vode i konstrukciju eksperimentalnih postrojenja. I fisioni materijal za Program A je trebalo obezbediti iz Programa B. Među zadacima Programa A su bili i razvoj hemijskog eksploziva za fionu bombu na bazi implozije, proizvodnja eksplozivnih komponenti bombe, uključujući i neutronske izvor koji bi pokrenuo lančanu reakciju, kompjutersko modelovanje nuklearnih procesa za različite bombe i materijale, istraživačke studije raznih aspekata podzemnih nuklearnih proba.¹¹⁰

Nadzor nad oba programa je navodno vršilo nuklearno odeljenje Vojnotehničkog instituta u Beogradu na čelu sa pukovnikom Martinom Sajnkrom (porede ga sa Lesli Grouvson). Izvršavanje zadataka za vojni deo programa se uglavnom odigravalo u Beogradu, odnosno u Institutu „Boris Kidrič“ u Vinči, Institutu za fiziku u Zemunu i Vojnotehničkom institutu, kako po pojedinačnim ugovorima tako i u zajedničkim timovima. U Vinči je navodno rađeno na osetljivim zadacima plana reaktora za proizvodnju plutonijuma, proizvodnje metalnog urana kao goriva, dobijanje plutonijuma, konstrukcija „brider“ reaktora, itd. Delovi vojnog programa su izvršavani i u institutima „Ruđer Bošković“ u Zagrebu i „Jožef Stefan“ u Ljubljani, ali su njihove uprave navodno koristile učešće u oba

¹⁰⁹ W. Potter, Dj. Miljanic, and I. Slaus, *op. cit.*, 63–70.

¹¹⁰ *Ibid.*, 63–70.

programa uglavnom radi nabavke opreme za civilne ciljeve. Dok su saznanja autora o aktivnostima u Ljubljani bila površna, pouzdano su tvrdili da je u Zagrebu tim od manje od deset fizičara, hemičara i tehničara radio na razvoju neutronske izvor za bombu (samo su dvojica znala pravu svrhu rada) i da je u tu svrhu izgrađena posebna zgrada u kojoj su se odvijale i aktivnosti na mirnodopskom projektu. Rad je uglavnom bio istraživački i nije doneta konačna odluka, niti je izrađen prototip izvora neutronske. Kao izvor za aktivnosti u Zagrebu i u sarajevskom Energoinvestu (koji je bio zadužen i za proizvodnju teške vode), autori navode i članak iz nemačke štampe (*Der Spiegel*, 25. januar 1988). Na kraju Miljanić pominje svoje učešće na sastanku u Vojnotehničkom institutu 7. jula 1987. na kojem je proglašena odluka Predsedništva SFRJ da se prekine rad na Programu A. I sami autori navode da je dostupno veoma malo informacija o razlozima prekida, kao i koliki je napredak ostvaren do tada, koji su razlozi slabih rezultata po pitanju nuklearnog oružja, u kojoj meri su ostaci projekta sačuvani i bili potencijalno upotrebljivi (odgovor na to pitanje je i najviše interesovao autore).¹¹¹

Autori su se na kraju osvrnuli i na neke razloge za obnovu nuklearnog projekta sredinom 70-ih godina, smatrajući da je tada i dalje postojala izvesna pretnja od strane SSSR-a prema Jugoslaviji, kao i druge unutrašnje i spoljašnje pretnje koje su brinule Josipa Broza. I on i predstavnici vojske su verovatno gledali na nuklearno oružje kao sredstvo odvratanja SSSR-a, ali i SAD i susednih država, u periodu posle Titove smrti. Svakako da je pri ponovnom pokretanju nuklearnog vojnog projekta Tito računao i na prestiž države koju je vodio i to pre svega među nesvrstanim zemljama. Autori, međutim, priznaju da obnovljeni jugoslovenski vojni projekat, i pored odluke iz 1974. i pritiska da postane nuklearan, nikad nije insistirao na hitnosti i brzini, nije postavljao čvrste rokove i ciljeve, angažovao je stručnjake neujednačenog kvaliteta i nije nosio ozbiljne posledice za one koji nisu ispunjavali ciljeve. Čak i intenziviranje projekta i pojačano učešće vojske i njenog predstavnika admirala Mamule, u šta autori ne sumnjaju, nije moglo da stavi jugoslovenske napore u rang projekata koje su preduzimali Indija, Pakistan, Izrael, Južna Afrika i Irak. Mane jugoslovenskog vojnog nuklearnog projekta su bile i nedostatak finansijskih sredstava, nedostatak entuzijazma za vojne ciljeve kod većine stručnjaka koji su bili uglavnom posvećeni nabavci opreme za mirnodopske svrhe na račun vojnog programa, birokratske smetnje i različiti interesi pojedinih

¹¹¹ *Ibid.*, 63–70. Mada nisu mogli da procene koliki je napredak ostvaren do prekida 1987, autori su kao najvažnije rezultate projekta isticali obučeno stručno osoblje, 50 kg svežeg uranijumskog goriva, 10 kg slabo ozračenog visokoobogaćenog urana i uskladištene gorivne elemente iz kojih se moglo dobiti oko 5 kg plutonijuma, i sve je bilo pod nadzorom MAAE. Podaci iz ovog članka su preuzeti na: <http://www.nti.org/learn/countries/former-yugoslavia/> (pristupljeno 20. I 2016).

republika. Tako su na kraju Poter, Miljanić i Šlaus, pored toga što nisu naveli nikakve izvore za postojanje jugoslovenskog vojnog nuklearnog programa, i sami umanjili njegov značaj i ozbiljnost, kako kroz iznošenje njegovih unutrašnjih karakteristika i nedostataka, tako i kroz poređenje sa sličnim poduhvatima nekolicine država preduzetim u istom periodu.¹¹²

U međuvremenu, Milorad Mladenović je kao učesnik događaja pomenuo svoje učešće u poslednjim procenama mogućnosti proizvodnje nuklearnog oružja u Jugoslaviji koje su vršene sredinom 70-ih i u kojima je procenjeno da bi program koštao otprilike pola milijarde dolara. Predlagano je da se program sprovodi preko plutonijuma, ali je isticano da to neće moći da se radi tajno. Mladenović, međutim, smatra da nije ni bilo pokušaja realizacije tih planova, navodeći kao razlog što se „u to vreme pokušavalo da Tito dobije Nobelovu nagradu za mir, njegovom svetskom ugledu nije odgovarao javni rad na bombi“.¹¹³

I Žak Hajmans uključuje jugoslovenske pokušaje obnove nuklearnog programa sredinom 70-ih godina u okviru jugoslovenskog vojnog nuklearnog programa, smatrajući da Tito nikad „nije napustio svoj nuklearni san“. Međutim, već naslovom tog poglavlja „Od tragedije do farse: Titov projekat nuklearne bombe, drugi deo“, nagoveštava njegove domete i značaj. Koristeći uglavnom članak Potera, Miljanića i Šlause iz 2000. i korespondenciju sa Šlausom iz 2009, Hajmans navodi da je Tito posle indijske nuklearne probe maja 1974. dao direktno naređenje da se počne sa vojnim nuklearnim projektom i da je taj program ostao aktivan sve do 1987. On, međutim, ne iznosi nikakve detaljnije podatke o programu 70-ih i 80-ih godina, osim što prenosi Šlausovo mišljenje da je većina naučnika i stručnjaka 1974. formalno podržala Titovu „megalomansku ideju“ ili „diplomatski blef“, ali da se „nekolicina stvarno posvetila izradi bombe“; da nije bilo napretka na projektu do Titove smrti 1980; i da je posle 1980. uprkos pokušajima saveznog sekretara za narodnu odbranu admirala Branka Mamule da ga održi, projekat suštinski propao, kao što je nedugo zatim propala i sama Jugoslavija. Hajmans zaključuje da Jugoslavija u to vreme sigurno nije bila u poziciji da pokrene ozbiljan nuklearni vojni projekat, koji je već u prethodnom periodu doživeo potpuni krah.¹¹⁴

Jedino se, dakle, u članku Potera, Miljanića i Šlause iz 2000, bez pozivanja na istorijske izvore, daju detaljniji podaci o sadržaju i toku navodnog jugoslovenskog vojnog nuklearnog projekta tokom 70-ih i 80-ih

¹¹² W. Potter, Dj. Miljanic, and I. Slaus, *op. cit.*, 63–70. Treba reći i da Branko Mamula ne pominje ništa o nuklearnom programu u svojoj knjizi *Slučaj Jugoslavija*, Beograd: Dan graf, 2014.

¹¹³ М. Јевтић, *н. г.*, 97–98; В. Ајдачић, *н. г.*, 195–196.

¹¹⁴ J. Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 184, 197; J. E. C. Hymans, „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito's Yugoslavia“, *Security Studies*, Vol. 20, No. 1, March 2011, 89–90, 100.

godina, tzv. Programa A. Da li se postojanje takvog programa može potvrditi u dostupnoj izvornoj građi?

Nažalost, arhivskih dokumenata i drugih pouzdanih istorijskih izvora o tome nema.¹¹⁵ Pre svega, ne postoji, odnosno nije dostupna nikakva vojna građa, koja bi bila ključna, pošto se takav program, ukoliko je postojao, odvijao u okvirima JNA i bio je na njenom budžetu. Verovatno zbog toga i zbog stroge tajnosti, podataka o vojnom programu nema ni u građi civilnih ustanova, pre svega Predsedništva SFRJ i SIV-a, odnosno Komisije za nuklearnu energiju pri SIV-u koja je počela rad 1976. U zapisnicima sa sednica ove komisije, kao i kasnije potkomisije za tekuća pitanja Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, koji su dostupni za period do sredine 80-ih godina, nema pomena o postojanju i razvoju vojnog programa, kao ni o aktivnostima u okviru nuklearnog projekta u miroljubive svrhe koje bi bile korišćene i za eventualne vojne potrebe. Samo Predsedništvo više nije raspravljalo o ovoj temi. U brojnim kontaktima sa stranim zemljama pominjane su različite mogućnosti saradnje, pa i u oblasti nuklearne tehnike i tehnologije, ali ne i proizvodnje nuklearnog oružja. Mogućnosti za pokretanje i razvoj vojnog nuklearnog programa su navedene u materijalu iz 1974, ali kako je i tada rečeno, bile su skupe, teške za sprovođenje zbog kadrovskih, materijalnih, finansijskih, tehnoloških i političkih problema. Postojanje posebnog vojnog programa paralelnog civilnom istraživačkom i energetsom nuklearnom programu bilo je u skladu sa trećom varijantom koja je od početka imala najviše zagovornika i među stručnjacima i političarima. Istovremeno, to je bila varijanta koja je od početka izazvala otpor među članovima Predsedništva, dovela do polemika i zahteva za uključivanje republičkih i pokrajinskih organa u raspravu i odlučivanje. Upravo ta rasprava je pokazivala da je zemlja slabila, da je Ustav iz 1974. rasparčao i oslabio federaciju, a to su bili uslovi koji svakako nisu odgovarali razvoju obimnog, skupog, tajnog i poverljivog naučno-privrednog i vojnog projekta kakav je zamišljen. Kako su autori dela monografije Instituta u Vinči koji govori o nuklearnim energetske programima instituta (Nenad Raišić, Milena Mataušek, Dušan Stefanović) pisali 2000. godine: „Sprovođenje nuklearnog programa zahteva centralizovano provođenje akcija i udruživanje svih potencijala na saveznom nivou, a u zemlji tada sve više jačaju snage decentralizacije“. To je sigurno još i više moralo važiti za eventualni vojni program.¹¹⁶ Postojala je moguć-

¹¹⁵ Stanje sa izvorima o ovom pitanju se nije promenilo otkako je A. Koh 1997. pisao da nema dovoljno informacija iz dostupnih izvora koji bi potvrdili da je Jugoslavija ikada imala ozbiljan vojni nuklearni program, pa tako ni tokom 80-ih godina. Važi i njegova primedba da ni aktivnosti koje je na tom polju preduzimala Jugoslavija nisu bile na dovoljnom tehničkom nivou niti su bile uključene u istraživanja povezana sa oružjem da bi se smatrale vojnim nuklearnim programom, odnosno programom za nuklearno oružje. A. Koch, *op. cit.*, 127.

¹¹⁶ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 64.

nost da je takav projekat razvijan preko JNA u dubokoj tajnosti, ali se u novim političkim uslovima i rastakanju jugoslovenske države postavljalo pitanje koliko je takav proces mogao da izmakne kontroli i ometanju od strane republičkih i pokrajinskih organa koji su dobijali sve veći značaj i ulogu. Posebno važno pitanje je i koliko se, u teškim ekonomskim uslovima krize u kojoj je bila jugoslovenska država tokom 70-ih i posebno 80-ih godina, takav skup i zahtevan projekat mogao finansijski izdržavati i opstajati u tajnosti. Ni međunarodne okolnosti za takav poduhvat nisu bile povoljne; preko MAAE je sprovedena stroga kontrola nuklearnih aktivnosti u svetu i Jugoslaviji (gorivo u Vinči i Krškom), a odredbe Sporazuma o neširenju nuklearnog oružja i drugih međunarodnih konvencija i ugovora obavezivale su Jugoslaviju i ograničavale njene potencijalne nuklearne ambicije, što je uočavano već na početku rasprave o pokretanju nuklearnog projekta sredinom 70-ih godina. U svakom slučaju, i ako za sada nedostupni arhivski izvori, pre svega vojne provenijencije, u budućnosti budu potvrdili pretpostavke i tvrdnje o postojanju vojnog nuklearnog programa, oni će sasvim sigurno biti porazni po pitanju dometa, dostignuća i uopšte mogućnosti takvog projekta u datim političkim, društvenim, međunarodnim i ekonomskim uslovima. Posle smrti Josipa Broza Tita 1980. godine, dugo razvijane i uznapredovale suprotnosti i politički i ekonomski problemi jugoslovenske države i društva počeli su da bujaju i da vode ka propasti države. U takvim uslovima ni ozbiljan, skup i složen projekat proizvodnje nuklearnog oružja nije mogao imati bolju perspektivu i mogao je da predstavlja samo još jednu iluziju pojedinaca ili grupa u političkom i vojnom rukovodstvu države koja je polako nestajala.

Razvoj civilnog programa i nuklearne energetike do kraja 80-ih godina

Indijska nuklearna eksplozija je direktno dovela do obnove nuklearnih ambicija Jugoslavije i do niza koraka usmerenih ka uspostavljanju saradnje sa Indijom i drugim nesvrstanim zemljama i izvlačenja koristi iz njenih dostignuća i iskustava za sopstvene nuklearne planove, pa i one usmerene ka ovladavanju tehnologijom nuklearnog oružja. Jugoslovenska očekivanja od ove saradnje se nisu ispunila, posebno ona nerealna i preambiciozna – vojna. Grandomanski i poverljivi planovi u proizvodnji nuklearnog oružja iz sredine 70-ih, kao i ranije nisu imali ni malo uspeha u realizaciji, suočeni sa realnim problemima i mogućnostima jugoslovenske države, društva, nauke, privrede i ekonomije. S druge strane, u civilnim okvirima plana postignuti su neki rezultati, pre svega u energetici, ponovnom pokretanju nuklearnih aktivnosti i institucionalnom organizovanju na tom polju, ali takođe u okvirima mogućnosti društva, privrede i nauke, sistema samoupravljanja i državno-pravnog uređenja jugosloven-

ske federacije. Jedan od rezultata bio je ponovno formiranje centralnog organa zaduženog za nuklearnu energiju, koji je po obliku i nadležnostima bio suštinski različit od ranije SKNE. Komisija za nuklearnu energiju pri SIV-u je, prvo od 1976. kao privremeno, a od 1978. stalno radno telo SIV-a, u koordinaciji sa nizom saveznih organa uprave, kao i sa republičkim i pokrajinskim organima, predstavnicima privrede i naučnih instituta, pokušavala da usmerava i koordiniše definisanje novog nuklearnog programa i državnih ciljeva i planova u ovoj oblasti. SIV je septembra 1977. prihvatio Orijentacioni program rada Komisije za nuklearnu energiju zajedno sa Programskim zadatkom za izradu analize kriterijuma i parametara za izbor tehnologije nuklearnih elektrana u Jugoslaviji i prihvatio da delom finansira ovaj zadatak.¹¹⁷ Novo institucionalno organizovanje i pokretanje nuklearnog energetskog programa iniciralo je Predsedništvo SFRJ na sednici 12. aprila 1977, kada je razmatralo aktuelna pitanja korišćenja nuklearne energije, tehnike i tehnologije u Jugoslaviji i međunarodne aspekte tih pitanja i donelo zaključke na osnovu kojih je trebalo da „svi nosioci delatnosti u oblasti nuklearne energije što pre utvrde svoje neposredne zadatke i preduzmu mere za njihovu realizaciju“.¹¹⁸

Prema reorganizaciji maja 1978. matični organ za vršenje poslova u oblasti nuklearne energije u okviru prava i dužnosti federacije bio je Savezni komitet za energetiku i industriju, nosilac aktivnosti na povezivanju i saradnji sa drugim organima i organizacijama u saveznoj upravi koji su vršili pojedine poslove u oblasti nuklearne energije (SSIP, SSUP, SSNO, Savezni komitet za zdravstvo, Savezni zavod za društveno planiranje, Savezni zavod za standardizaciju, Jugoslovenski zavod za međunarodnu saradnju). Komisija SIV-a za nuklearnu energiju je bila zamišljena kao društveno-političko telo postavljeno „na širokoj samoupravnoj osnovi“, koje bi vršilo društvenu koordinaciju u okviru SIV-a, sa prvenstvenom ulogom da „inicira, podstiče i usmerava rad svih subjekata u oblasti nuklearne energije“. Funkcije i zadaci tog tela bili su da razmatra potrebe i mogućnosti zemlje u oblasti razvoja nuklearne energetike i tehnologije i stanje nuklearnih izvora i predlaže mere kojima se obezbeđuju optimalni uslovi za njihov razvoj; usklađuje razvoj nuklearne energetike u republikama i pokrajinama sa razvojem zemlje u celini; razmatra stanje naučno-istraživačkih, projektnih, proizvodnih i transportnih kapaciteta i načine njihovog povezivanja i saradnje. Takođe, da razmatra pitanja međunarod-

¹¹⁷ *Službeni list SFRJ*, br. 23, 28. IV 1978, 873–924; *Isto*, br. 24, 5. V 1978, 971–972; *AJ*, 130–3779, Zapisnik sa sednice Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, 14. IV 1978; *AJ*, 320–36–55, Radna grupa Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, str. pov. 2, 7. I 1977; *Isto*, Orijentacioni program rada Komisije i Programski zadatak za izradu analize kriterijuma i parametara za izbor tehnologije nuklearnih elektrana u SFRJ, 23. IX 1976; *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 70. Videti napomenu 109.

¹¹⁸ *AJ*, 130-9541, Zaključci Predsedništva SFRJ, 12. IV 1977.

ne saradnje u oblasti nuklearne energetike i tehnologije, naročito saradnje sa zemljama u razvoju, polazeći od obaveza koje je Jugoslavija preuzela međunarodnim ugovorima; obezbeđuje učešće u radu i saraduje sa odgovarajućim telima Predsedništva SFRJ, sa nadležnim organima i telima republika i pokrajina i koordinira međuresorsku saradnju iz svog delokruga; razmatra i predlaže mere u vezi sa osposobljavanjem svih profila kadrova potrebnih za ostvarivanje programa razvoja nuklearne energetike i tehnologije; itd. Tada je kao osnovni cilj politike razvoja i primene nuklearne energije u Jugoslaviji postavljeno „samostalno angažovanje da potpunim iskorišćavanjem i objedinjavanjem svih sopstvenih mogućnosti i udruživanjem sa mogućnostima i potencijalima nekih drugih nesvrstanih zemalja, nezavisno od monopolističkih nuklearnih sila razvijamo nuklearnu tehnologiju i da se osposobljavamo za samostalni razvoj na ovom području“.¹¹⁹

SIV je 26. jula 1978. doneo Odluku o imenovanju članova Komisije za nuklearnu energiju, a prva sednica je održana 29. septembra 1978. Predsednik Komisije je bio predsednik SIV-a Veselin Đuranović, a članovi Andrej Marinc, zamenik predsednika Komisije, Milanko Renovica, Momčilo Cemović, Anton Vratuša, Behri Oručić, Nikola Kmezić, Dušan Ilijević, Stojan Matkaliev, član SIV-a i predsednik Saveznog komiteta za energetiku i industriju, Svetozar Pepovski, Aleksandar Fira, član SIV-a i predsednik Saveznog komiteta za zakonodavstvo, Krsto Bulajić, direktor Saveznog zavoda za međunarodnu naučnu, prosvetno-kulturnu i tehničku saradnju, Lazar Ljubiša, Anton Milović, Naim Afgan, Igor Dvornik, Milan Osredkar, Dragoslav Popović, Jordan Pop-Jordanov, Salom Šuica, Petar Fleković, Blagoj Popov, Ivan Stambolić, Josip Vrhovec, Nikola Ljubičić, savezni sekretar za narodnu odbranu, Franjo Herljević, savezni sekretar za unutrašnje poslove i Ilija Vakić. Na prvoj sednici je raspravljano o konstituisanju Komisije, njenom statusu, načinu i organizaciji rada, programskoj orijentaciji; izveštaju o realizaciji Orijentacionog programa rada Komisije za nuklearnu energiju sa predlozima za njegovu aktuelizaciju i dopunu; o nacrtu dokumenta „Osnove politike razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji do 2000. godine“; i o platformi za razgovore sa predstavnicima NR Kine po pitanjima obezbeđenja jedinstvene tehnologije za proizvodnju urana iz fosforne kiseline i široj saradnji u oblasti naftne i petrohemijske industrije.¹²⁰

¹¹⁹ AJ, 130-9538, Organizacija vršenja poslova nuklearne energije u okviru prava o dužnosti federacije, 21. II 1978.

¹²⁰ AJ, 130-9541, Zapisnik sa I sednice Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, 29. IX 1978. Tokom rada Komisije i Potkomisije posebna pažnja je bila posvećena nuklearnoj pravnoj regulativi. Pored Zakona o zaštiti od jonizujućeg zračenja, propisa o nabavljanju, stavljanju u promet i korišćenju nuklearnih sirovina i materijala, o odgovornosti za nuklearne štete i osiguranju nuklearnih objekata i postrojenja, o međunarodnim obavezama i međunarodnoj saradnji, itd., u više navrata su razmatrane teze i nacrti Zakona o nuklear-

Kao operativno telo Komisije konstituisana je i Potkomisija za tekuća pitanja Komisije SIV-a za nuklearnu energiju koja je održala prvu sednicu 20. novembra 1978. Predsednik Potkomisije je bio Stojan Matkaliev, a članovi Aleksandar Fira, Krsto Bulajić, Vladimir Mijatović, član Izvršnog veća SR BiH, Ilija Čuljković, republički sekretar za privredu SR Crne Gore, Ivo Bautović, sekretar za energetiku i industriju SR Hrvatske, dr Petar Anastasovski, predsednik Komiteta za energetiku SR Makedonije, Drago Petrović, predsednik Komiteta za energetiku SR Slovenije, Krsto Jovanović, sekretar za privredu SR Srbije, Seljajdin Jadrasia, sekretar za privredu SAP Kosovo, mr Andraš Moro, potpredsednik Izvršnog veća SAP Vojvodine, Edvard Kljun, ambasador u SSIP-u, Jože Jakić, general-potpukovnik JNA, Roko Dodig, specijalni savetnik saveznog sekretara za unutrašnje poslove, Đuro Podunavac, pomoćnik predsednika Saveznog komiteta za energetiku i industriju, inž. Milan Pavićević, sekretar Komisije SIV-a za nuklearnu energiju.¹²¹

Pokretanje nuklearnog energetskeg programa je dalo podsticaj za obnovu istraživanja, materijalne i kadrovske baze u nuklearnim institutima. Smanjenje nuklearnog istraživačkog programa i ukidanje saveznih nadležnosti i SKNE početkom 70-ih godina, u institutima je dovelo do preorijentacije istraživačkih aktivnosti, prelaska u nadležnost republičkih organa, potrage za alternativnim izvorima finansiranja, značajnog odliva i preorijentacije kadrova. U početku je smanjen obim nuklearnih osnovnih i razvojnih istraživanja i činjen je pokušaj uklapanja u potrebe privrede. U to vreme je došlo do značajne krize istraživanja i odliva posebno starijih i iskusnih kadrova u inostranstvo. Od sredine 70-ih pokušavano je da se postojeći kapaciteti ponovo pokrenu i iskoriste. Prema dokumentu o dugoročnom razvoju Instituta u Vinči iz 1976. osnovni sektori istraživačkog rada su bili: osnovna istraživanja u prirodnim i tehničko-tehnološkim naukama; istraživačko-razvojni rad za potrebe privrede; klasična i nuklearna energetika; proizvodnja i primena radioizotopa; zaštita i unapređenje životne sredine; razvoj informativnih sistema. U svim institutima su ula-

noj energiji, ali takav zakon nije donet (AJ, 130-9542, Zapisnik sa sednice novembra 18. XII 1979, Teze o Zakonu o nuklearnoj energiji, XI 1979; Isto, Zakonska regulativa u oblasti nuklearne energije, 5. XI 1979; AJ, 130-9545, Zapisnik sa sednice Potkomisije, 18. I 1984, Predlog Zakona o zaštiti od jonizujućih zračenja i o posebnim merama sigurnosti pri korišćenju nuklearne energije, XII 1983; AJ, fond Savezni komitet za energetiku i industriju, 575-117, Predlog Zakona o odgovornosti za nuklearne štete, 18. I 1978).

¹²¹ AJ, 130-9541, Spisak članova Potkomisije za tekuća pitanja Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, 20. XI 1978; Isto, Zapisnik sa I sednice Potkomisije, 20. XI 1978; AJ, 575-117, Poziv za I sednicu Potkomisije, 1. XI 1978. U narednom periodu sastav Komisije i Potkomisije se menjao. Novi saziv je počeo rad 13. septembra 1982, pod predsedništvom Milke Planinc, inače nove predsednice SIV-a. Za predsednika Potkomisije je postavljen Rade Pavlović, član SIV-a i predsednik Saveznog komiteta za energetiku i industriju (AJ, 130-9540, Zapisnik sednice Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, 13. IX 1982; AJ, 130-9545, Zapisnik sednice Potkomisije, 29. X 1982).

gani naponi da se što manji deo sredstava dobija od društvenih fondova za naučni rad, a što više samostalnom saradnjom sa privredom i drugim organizacijama (JNA, zdravstvo, itd.). Prihodi Instituta u Vinči iz društvenih fondova su od 1970. do 1978. smanjeni sa 75% na 35%, a rastao je prihod od korisnika iz privrednih, zdravstvenih i drugih organizacija. Broj zaposlenih u Institutu u Vinči od sredine 70-ih do sredine 80-ih godina kretao se oko 1.000, a od toga preko 100 doktora nauka. Pokretanje nuklearnog energetskeg projekta sredinom 70-ih godina dovelo je do uključivanja nuklearnih instituta, ali ne i do intenziviranja nuklearnih istraživanja u njima. Razvijene zemlje su već nudile nuklearne reaktore na komercijalnoj bazi, a industrijski slabo razvijena Jugoslavija nije mogla da samostalno razvija nuklearne energetske tehnologije, već jedino da pomogne preko postojećih istraživačkih kapaciteta sopstvenoj industriji da se uključi u instalisanje i održavanje kupljene nuklearne elektrane.¹²² Slično stanje tokom 70-ih godina bilo je u institutima u Zagrebu i Ljubljani, s tim što su ovi instituti, za razliku od Vinče, bili dosta angažovani na projektovanju i izgradnji prve jugoslovenske nuklearne elektrane Krško. U Institutu „Ruđer Bošković“ u Zagrebu broj zaposlenih je krajem 70-ih bio oko 500, od toga oko 150 doktora nauka. Institut je sa privredom ostvarivao oko trećine prihoda. Institut „Jožef Stefan“ je početkom 70-ih imao 500, a sredinom 80-ih godina oko 800 saradnika, a oko polovina prihoda krajem 70-ih dolazila je od naručilaca iz privrede. Od sredine 70-ih godina svi instituti su sve intenzivnije uklapani u samoupravni sistem i organizovani u skladu sa Zakonom o udruženom radu.¹²³

Početkom 70-ih godina potpuno je zamrlo i istraživanje nuklearnih sirovina: istraživanja na Žirovskom vrhu je preuzeo Geološki zavod Slovenije, a Institut za istraživanja nuklearnih sirovina (od 1974. Geoinstitut) sve više se preorijentisao na istraživanja nenuklearnih sirovina i na saradnju sa privrednim organizacijama u zemlji i inostranstvu. Obnovom nuklearnog programa krajem 70-ih godina, međutim, obnavljaju se i više godina zapostavljena istraživanja nuklearnih sirovina, pre svega urana. Krajem 70-ih i tokom 80-ih godina vršeni su prospekcija, procena uranosenosti i geološko-rudarski radovi na lokacijama Janje, Srneći do i Inovska reka na Staroj planini, u severoistočnoj Srbiji na lokaciji Plavna, ridanjsko-krepoljinskoj zoni, Belanovici, Paun steni, Cigankulji, Ceru, Iverku, itd. Unutar Jugoslavije, istraživanja su uglavnom vršena na teritoriji republike Srbije (u ostalim republikama su radile republičke organizacije i preduzeća, pre svega na istraživanju i pokretanju proizvodnje urana

¹²² *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 32–43, 328; *AJ*, 320–38–57, *Nuklearni instituti, 1974–1977*.

¹²³ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 32–37; *Institut „Ruđer Bošković“, 1950–1980*, 10–11; Sandi Sitar, *Jožef Stefan – pesnik in fizik*, Ljubljana, Založba Park, 1993, 123–125; *AJ*, 320–38–57, *Nuklearni instituti, 1974–1977*.

u Žirovskom vrhu), a cilj je bio obezbeđivanje goriva za nuklearne elektrane koje je trebalo izgraditi do kraja veka.¹²⁴

Formulisanje novog nuklearnog programa 1981. i uključivanje u novi energetska program tokom 80-ih godina intenziviralo je nuklearna istraživanja u institutima. U Vinči je pokrenut Nuklearni program 2. Iako je reaktor RA 1984. stavljen van upotrebe, s druge strane su pokrenute aktivnosti na ovladavanju nizom tehnologija radi samostalnog razvoja nuklearne energetike, razvoja nuklearnog gorivnog ciklusa, planiranja i priprema za izgradnju nuklearnih elektrana, istraživanja perspektivnih nuklearnoenergetskih izvora, zaštite od zračenja itd. Rađeno je na rešavanju problema obogaćivanja urana, izdvajanja urana iz fosfata, proizvodnje teške vode, izrade gorivnih elemenata, prerade ozračenog goriva i radioaktivnog otpada, itd. U svim institutima su ulagani naponi da se ostvari što šira saradnja sa privredom. Krajem 80-ih godina, prekidom nuklearnog programa i postepenim nagoveštavanjem raspadanja države i propadanja društvenog sistema, došlo je do prekida potrage za nuklearnim sirovinama i istraživanja u nuklearnim institutima i nove preorijentacije istraživačkih planova i programa.¹²⁵

Tokom 70-ih i 80-ih godina ulagani su posebni naponi u intenziviranju međunarodne saradnje, kako na nivou pojedinih nuklearnih instituta i organizacija, tako i na državnom nivou, odnosno na nivou Komisije SIV-a za nuklearnu energiju. Još od osnivanja Komisije ovom pitanju je posvećivana posebna pažnja; ono je bilo jedan od glavnih faktora pokretanja novog nuklearnog programa i nalazilo se na dnevnom redu skoro svake sednice Komisije za nuklearnu energiju i Potkomisije za tekuća pitanja ove Komisije. Posebna pažnja je posvećivana zemljama u razvoju, odnosno nesvrstanim zemljama, od kojih je očekivana pomoć, ali i kooperacija na nizu pitanja korišćenja nuklearne energije u miroljubive svrhe. U tom cilju su ostvarivani kontakti, razmenjivane posete i formirani zajednički organi sa Indijom, Egiptom, Libijom, Pakistanom i drugim zemljama. Krajem 1977. i početkom 1978. razmenjene su posete sa Kinom i vođeni razgovori o mogućnostima saradnje na polju nuklearne energije, posebno oko dobijanja urana iz fosfata, itd. Tokom 1978. ostvareni su značajni kontakti sa Rumunijom i Italijom, ali su istovremeno vođeni razgovori sa drugim zemljama SEV-a i kapitalističkog sveta. Posebno su razvijani odnosi sa velikim silama, pre svega sa SAD u kontekstu izgradnje nuklearne elektrane Krško, ali i sa SSSR-om, Francuskom, Kanadom, itd. Intenzivna saradnja je ostvarivana sa MAAE, čiji su inspektori redovno kontrolisali nuklearne

¹²⁴ Geoinstitut. *Prvih pedeset godina 1948–1998*, 19, 76–79, 82–85, 95–97, 162–177. Treba pomenuti da je Geoinstitut tokom 70-ih i 80-ih godina vršio brojna istraživanja rudnog blaga u stranim zemljama, među kojima su bila istraživanja nuklearnih sirovina u Iraku, Libiji, Alžiru i drugim zemljama u razvoju (*Isto*, 20–22).

¹²⁵ *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, 38–43; S. Sitar, *op. cit.*, 123–125.

kapacitete u Jugoslaviji i pružali pomoć jugoslovenskim nuklearnim naporama u raznim segmentima. U posetu Jugoslaviji su dolazili i generalni direktori MAAE dr Sigvard Eklund marta 1979, dr Hans Bliks juna 1983, itd. Jugoslovenski zvaničnici i naučnici su učestvovali u radu niza konferencija i seminara i projektima koje su o različitim nuklearnim pitanjima organizovali MAAE i druge međunarodne nuklearne i druge organizacije (Međunarodna procena nuklearnog gorivnog ciklusa INFCE, izgradnja i bezbednost elektrana, nuklearni izvori, zaštita od zračenja, zaštita životne sredine, itd.).¹²⁶

Najveći rezultat celokupnih jugoslovenskih nuklearnih napora svakako predstavlja izgradnja nuklearne elektrane Krško. Od početka intenzivnog razvoja nuklearne energetike krajem 50-ih godina, pravljene su projekti i ispitivane karakteristike i lokacije za prvu nuklearnu elektranu u Jugoslaviji. Posle višegodišnjih ispitivanja i razmatranja, kao najpogodnija lokacija za izgradnju nuklearne elektrane krajem 60-ih godina izdvojilo se mesto Krško u Sloveniji.¹²⁷ Uzimajući u obzir rezultate energetskih i ekonomskih studija i potrebu snabdevanja električnom energijom Slovenije i Hrvatske, izvršna veća ovih republika su 27. oktobra 1970. zaključila Sporazum o pripremi zajedničke izgradnje dve nuklearne elektrane. Odmah se pristupilo pripremama za izgradnju elektrane „Krško“, dok se od izgradnje elektrane „Prevlaka“ kasnije odustalo. Republičke elektropriprede su aprila 1971. potpisale ugovor o zajedničkoj pripremi izgradnje nuklearne elektrane „Krško“, kojim su osnovani Koordinacioni odbor i

¹²⁶ AJ, 130-9538, Zapisnik sa sednice Komisije, 20. I 1978; AJ, 130-9541; AJ, 130-9542, Zapisnik sa sednice Komisije 18. XII 1979; AJ, 130-9541, Izveštaj o poseti generalnog direktora MAAE dr Sigvard Eklunda Jugoslaviji 27–30. marta 1979; AJ, 130-9542, Zapisnik sa sednice Potkomisije, 16. IV 1980 (na ovoj sednici su razmatrani nacrti sporazuma o saradnji u oblasti nuklearne energije u miroljubive svrhe sa Rumunijom i Pakistanom, dopuna platforme za drugi sastanak koordinatora nesvrstanih zemalja za nuklearnu energiju, izveštaj misije Jugoslavije pri MAAE, izveštaj jugoslovenske delegacije sa završne konferencije INFCE februara 1980, predlozi platformi za posete predstavnika industrije Indiji, Kanadi, Finskoj i Iraku, izveštaj sa studijskog putovanja u Zapadnu Nemačku Naima Afgana i Predraga Anastasijeviće iz Vinče, itd.); AJ, 130-9544, Zapisnik sa sednice Potkomisije, 7. IX 1981; AJ, 130-9545, Izveštaj o poseti dr H. Bliksa, 12–15. VI 1983; AJ, 575-175, Izveštaj o poseti jugoslovenske delegacije Z. Nemačkoj radi saradnje u oblasti nuklearne i konvencionalne energetike, 12–18. X 1980; Isto, Platforma o učešću jugoslovenske delegacije u radu komiteta MAAE za sigurno snabdevanje nuklearnim materijalima, opremom, tehnologijama i uslugama nuklearnog gorivnog ciklusa, 24. XI 1980; Isto, Predlog platforme za posetu SAD, 31. X 1980; Isto, Sporazum SFRJ i Rumunije o saradnji u oblasti nuklearne energije, 5. X 1980; AJ, 575-190, Dokumenti o saradnji na polju nuklearne energije sa zemljama SEV-a, 1981; AJ, 575-207, Izveštaj o poseti SAD, 15–19. V 1982; itd.

¹²⁷ AJ, 177-18-64, Materijali sa sednice SKNE 7. I 1964, Predlog za izgradnju prve nuklearne elektrane, decembar 1963; AJ, 177-225-1222, Studija lokacija za izgradnju nuklearne termoelektrane na teritoriji Jugoslavije, 1964; AJ, 177-249-1249, Nuklearna elektrana Krško – investicijski program, Ljubljana 1968. Videti drugo poglavlje druge glave.

Radna grupa za izgradnju elektrane sa sedištem u Krškou. Aprila 1971. u *Službenom listu* je objavljen Konkurs za prikupljanje ponuda za nabavku investicione opreme za NE „Krško“ od 600 MW. Na konkurs su se prijavile četiri firme: General Electric/Ansaldo – SAD/Italija, Kraftwork Union – Zapadna Nemačka, Westinghouse – SAD i Aser – Švedska, koja se ubrzo povukla jer nije mogla da ispuni zahteve kreditiranja i uključivanja domaće industrije. Tehničke ponude su dostavljene u julu 1971, a komercijalne u aprilu 1972. Formirane su komisija i potkomisije za vrednovanje ponuda i one su kao najpovoljniju prihvatile ponudu firme Westinghouse, što su potvrdile elektroprivrede dveju republika 28. novembra 1973. Ponuda je ocenjena najpovoljnijom sa aspekta sigurnosti, kvaliteta i u komercijalno-finansijskom pogledu, a prihvatila je i zahtev za uključivanje domaće industrije prilikom isporuke opreme za elektranu u vrednosti od 50% uvozne opreme. Cena elektrane sa lakovodnim reaktorom pod pritiskom (PWR), turboagregatom snage 632 MW i slabo obogaćenim uranom kao gorivom, po sistemu „ključ u ruke“ iznosila je 3.929 milijardi dinara zajedno sa nuklearnim gorivom za prvo punjenje. Sredstva za izgradnju su obezbeđivana iz stranih kredita. Pismo o nameni kupovine je potpisano 28. novembra 1973, a početak rada elektrane predviđen je za kraj 1978, odnosno početak 1979. (za 53 meseca).¹²⁸ Tokom 1974. sklopljen je i sporazum SFRJ i MAAE o pružanju pomoći MAAE pri izgradnji NE „Krško“ i Tripartitni sporazum MAAE, SAD i SFRJ o pružanju pomoći pri isporuci obogaćenog urana za NE „Krško“ kojim je trebalo obezbediti dugoročno snabdevanje elektrane gorivom. Avgusta 1974. ovlašćeni predstavnici elektroprivreda Slovenije i Hrvatske su potpisali ugovor sa Westinghousom o izgradnji nuklearne elektrane, nabavci opreme i goriva, izgradnji pratećih plinskih elektrana Jertovec i Trbovlje i projektovanju i izgradnji rudnika urana Žirovski vrh. Prvo punjenje gorivom je trebalo da obezbedi Westinghouse, a kasnije je uran trebalo dobijati iz Žirovskog vrha, a obogaćivati u SAD.¹²⁹

¹²⁸ DA MSP, PA, 1974, Jugoslavija, f. 76, dosije 21, sign. 44812, Izveštaj o izboru glavnog isporučioaca za NE Krško, 10. XII 1973; Isto, f. 78, dosije 1, sign. 42405; *Službeni list SFRJ*, br. 16, 8. IV 1971; Janez Dular, Milan Čopić, „Izgradnja, eksploatacija i mogućnost daljeg razvoja nuklearne elektrane Krško“, *Zbornik radova Energija i razvoj*, Beograd 1986, 443–450. U pripremi konkursnog materijala učestvovali su stručnjaci „Energoprojekta“ iz Ljubljane, instituta „Ruđer Bošković“ i „Jožef Stefan“ i univerziteta u Zagrebu i Ljubljani tako da su stručnjaci iz instituta i fakulteta u Beogradu u potpunosti zaobidjeni, kao i kasnije tokom izgradnje elektrane u kojoj je učestvovao konzorcijum preduzeća pretežno iz Slovenije i Hrvatske (Пола века Института „Винча“ (1948–1998), 63).

¹²⁹ DA MSP, PA, 1974, Jugoslavija, f. 78, dosije 1, sign. 46104, 422521; DA MSP, PA, 1975, Jugoslavija, f. 78, dosije, sign. 414799, 4260, 456444; Vladimir Vuković, *Nuklearna elektrana Krško*, Krško, NE Krško, 1985, 3; J. Dular, M. Čopić, n. d., 443–450; Dušan Pensa, *Rudnik urana Žirovski vrh*, Žirovski vrh 1983; <http://www.rudnik-zv.si/> (pristupljeno 1. XI 2015).

Izgradnja nuklearne elektrane „Krško“ je zvanično počela decembra 1974. Svečanom početku izgradnje je prisustvovao i predsednik SFRJ Josip Broz Tito koji je 1. decembra postavio kamen temeljac. U zdravici na svečanom ručku Tito je istakao da mu je drago što je prisustvovao „historijskom činu“ jer „izgradnja atomske fabrike predstavlja početak atomskog doba u našem unutrašnjem razvitku“; obećao je da će „uskoro takvih centrala biti više u Jugoslaviji, ali ovde je postavljen taj temelj atomskog doba“. Nije propustio ni da pošalje i političku poruku pošto je naglasio da se centrala podiže na mestu gde se u vreme Matije Gupca „kalilo bratstvo i jedinstvo između Slovenaca i Hrvata“ i da je objekat važan i za ostale narode koji „u bratskom zagrljaju stvaraju ljepšu i srećniju budućnost“. Zahvaljujući takvim međunacionalnim odnosima Jugoslavija je mnogo postigla i afirmisala se „u teškoj poziciji među neprijateljima“, ocenio je Broz.¹³⁰ Gradnja se narednih godina odvijala uz niz problema koji su uticali na zastoj radova, prouzrokovali negativne finansijske efekte i sukobe u odnosima sa Westinghousom (spora carinska procedura, uvozne dozvole, izdavanje građevinskih dozvola, smeštaj osoblja, itd.).¹³¹ U svakom slučaju, plan da se već krajem 1978. elektrana pusti u pogon nije ostvaren, a izvesni problemi za glavnim izvođačem Westinghousom su izglašeni tek međunarodnim sporazumom potpisanim 1980. Radovi na izgradnji su završeni krajem 1981, a tokom 1981–82. uspešno su izvršena ispitivanja kvaliteta opreme i sistema, funkcionalnosti i sigurnosti celokupnog postrojenja. Merenjima je pokazano da postrojenje postiže projektom predviđene parametre. Oktobra 1981. elektrana je priključena na električnu mrežu, a od avgusta 1982. bila je u pogonu u punoj snazi. Od jula do oktobra 1983. izvršen je prvi remont i zamena goriva i elektrana je ponovo priključena na mrežu u punoj snazi. Elektrana je 1. marta 1984. registrovana kao radna organizacija i tokom te godine je dobila sve potrebne dozvole nadležnih organa za trajan rad. Od oktobra 1981. do kraja 1983. elektrana je isporučila 6,35 milijardi kWh koje su dve republike podjednako podelile.¹³²

¹³⁰ AJ, 837, KPR II-1/246, Poseta Josipa Broza Tita Krškom 1. decembra 1974. Poziv Titu da prisustvuje svečanosti uputili su predstavnici opštine i društveno-političkih organizacija Krškog 30. juna 1974. Izvršno veće SR Slovenije dostavilo je Kabinetu Predsednika 25. novembra 1974. Informaciju o atomskoj elektrani Krško u kojoj su izneti detalji o izboru investitora i tehničkim karakteristikama elektrane.

¹³¹ DA MSP, PA, 1975, Jugoslavija, f. 70, dosije 21, sign. 455358; J. Dular, M. Čopić, *n. d.*, 448–451.

¹³² AJ, 130-9545, Zapisnik sednice Potkomisije, 29. X 1982, Informacija o Nuklearnoj elektrani Krško; AJ, 130-9540, Zapisnik sa sednice Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, 23. IV 1984, Informacija o završetku izgradnje i puštanju u pogon Nuklearne elektrane Krško. Ukupna cena nuklearne elektrane „Krško“ procenjivana je na 1.201.952.300 \$, od čega je u domaćoj valuti potrošeno 13.536.129.000 dinara. Specifična ulaganja su bila 1.810 \$ po proizvedenom kilovatu struje, što je bilo za 150 \$ više od svetskih cena (J. Dular, M. Čopić, *n. d.*, 452).

Izgradnja nuklearne elektrane „Krško“ predstavljala je dragoceno iskustvo za jugoslovensku privredu i energetiku kao i za nastavak nuklearnog energetskeg programa. Pošto je ovo postrojenje počelo sa radom, u energetske sistem Jugoslavije je do 2000. godine trebalo uključiti još nuklearnih elektrana. Mada se već po pokretanju nuklearnog programa sredinom 70-ih, a posebno od osnivanja Komisije SIV-a za nuklearnu energiju 1978, radilo na formulisanju osnova politike razvoja nuklearne energije do 2000. godine, donošenju jedinstvenog programa nuklearne energije izboru tipa nuklearnog gorivnog ciklusa i tipa reaktora, taj rad je intenziviran početkom 80-ih godina. Na državnom nivou je na osnovu Zakona o osnovama sistema društvenog planiranja i o društvenom planu preduzeto formulisanje i pokretanje novog nuklearnog energetskeg programa SFRJ na jedinstvenoj razvojnoj, tehnološkoj i ekonomskoj osnovi. Osnovni dokument u kojem je definisana jedinstvena politika države prema razvoju i primeni nuklearne energije u energetici bio je *Dogovor o osnovama dugoročnog plana za razvoj i primenu nuklearne energije u Jugoslaviji do 2000. godine*, koji je posle dužeg razmatranja i odobrenja saveznih i republičkih organa zaključen između SIV-a i izvršnih veća republika 31. marta 1982. Ugovorom su utvrđeni osnovni elementi zajedničke politike i jedinstvenog programa dugoročnog razvoja i primenjivanja nuklearne energije u energetici, istraživanje i eksploatacija nuklearnih sirovina, razvoj tehnologija za nuklearni gorivni ciklus, kao i razvoj proizvodnje materijala i opreme za nuklearne elektrane. Predviđano je da se do kraja 20. veka u Jugoslaviji izgrade nuklearne elektrane ukupnog kapaciteta 2000 MW i započne gradnja još 4000 MW i da sve elektrane budu zasnovane na jedinstvenom tehnološkom konceptu. Prva u nizu je trebalo da bude elektrana Prevlaka u Hrvatskoj. Dogovor je bio pravna, programska i planska osnova za dalje aktivnosti na pripremi nuklearnog energetskeg programa zemlje. Na bazi Dogovora nastavljena je koordinacija izvršnih organa republika i pokrajina i organizovanje pojedinih naučnih ustanova i privrednih organizacija (instituta, Zajednice jugoslovenske elektroprivrede – JUGEL, Jugoslovenske zajednice mašino i elektromašinogradnje – JUMEL, Poslovne zajednice za istraživanje, razvoj i mirnodopsko korišćenje nuklearne energije NUKLIN, osnovan 15. decembra 1982. od deset naučnih i razvojnih instituta – Institut „Boris Kidrič“ iz Vinče, Institut „Ruđer Bošković“ iz Zagreba, Institut „Jožef Stefan“ iz Ljubljane, Geoinstitut iz Beograda, Institut za tehnologiju mineralnih sirovina iz Beograda, Energoinvest ITEN iz Sarajeva, Elektrotehnički institut „Rade Končar“ iz Zagreba, Geološki zavod iz Ljubljane, Istraživačko razvojni institut „Metalna“ iz Maribora i Institut za fiziku iz Beograda) i Konzorcijuma projekatnata 4E (osnovan jula 1985).¹³³

¹³³ „Dogovor o osnovama dugoročnog plana Jugoslavije za razvoj i primenu nukle-

Posle definisanja politike i institucionalnog organizovanja sledio je rad na izboru jedinstvenog nuklearnog gorivnog ciklusa i izboru tipa serije nuklearnih elektrana, takođe na osnovu *Dogovora o osnovama dugoročnog plana za razvoj i primenu nuklearne energije u Jugoslaviji do 2000. godine*. Ovaj posao je obavljan preko pomenutih organizacija koje su predloge podnosile SIV-u. Tokom 1984. zaključen je *Dogovor o rešavanju pitanja skladištenja ozračenog nuklearnog goriva i trajnog odlaganja radioaktivnih otpadaka*, a 1985. *Društveni dogovor o postupku za izbor jedinstvenog gorivnog ciklusa i tipa serije nuklearnih elektrana* i *Sporazum o sprovođenju međunarodnog raspisa za prikupljanje ponuda za izbor jedinstvenog nuklearnog gorivnog ciklusa i tipa serije nuklearnih elektrana*. JUMEL je osnovao Konzorcijum sa 14 članica proizvodnih organizacija za realizaciju zadataka razvoja, osvajanja i proizvodnje opreme za nuklearne elektrane i sedam članica za realizaciju zadataka inženjering aktivnosti za nuklearne elektrane. NUKLIN je preuzeo izradu podloga i dokumentacije za transfer tehnologija i znanja za nuklearni gorivni ciklus, a Konzorcijum projekatnata 4E preuzeo je inženjersko-tehničke usluge za transfer tehnologije. Dokumentaciju za sprovođenje međunarodnog raspisa za prikupljanje ponuda za izbor jedinstvenog nuklearnog gorivnog ciklusa i tipa serije nuklearnih elektrana pripremile su pomenute domaće organizacije uz pomoć inostranog konsultanta *Elektrowatt* iz Švajcarske. Međunarodni konkurs je raspisan 25. oktobra 1985. a rok za prijavu je bio šest meseci. Kompletne ponude su podnele firme iz SAD (*Westinghouse*), Francuske (*Framatom*), Z. Nemačke (*KWU*), SSSR (*Atomenergoexport*) i Kanade (*AECL*), još šest firmi je dalo parcijalne ponude. Pošto je obiman materijal pregledan i ocenjen šest republičkih elektroprivreda je u svojstvu investitora, zajedno sa JUMEL-om, NUKLIN-om i Konzorcijumom 4E, novembra 1987. podnelo SIV-u predlog Odluke o izboru jedinstvenog nuklearnog gorivnog ciklusa i Odluke o izboru tipa nuklearne elektrane.¹³⁴

arne energije u energetici do 2000. godine“, *Službeni list SFRJ*, br. 18, 2. IV 1982, 476–481; *Полу века Института „Винча“ (1948–1998)*, 63–64, 70–71; AJ, 130-5037, Magnetofonski snimak sednice Potkomisije za tekuća pitanja Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, 2. II 1981; AJ, 130-5388, Magnetofonski snimak sednice Potkomisije za tekuća pitanja Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, 6. I 1982; AJ, 130-9539, Zapisnik sa sednice Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, 22. III 1982; AJ, 130-9540, Zapisnik sa sednice Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, 23. IV 1984, Ocene i sugestije u vezi priprema našeg nuklearnog energetskog programa, 1. II 1984.

¹³⁴ *Službeni list SFRJ*, br. 68, 28. XII 1984, 1526–1528; *Isto*, br. 48, 20. IX 1985, 1397–1403; AJ, 130, 9540, Zapisnik sa sednice Komisije SIV-a za nuklearnu energiju, 25. I 1983; *Isto*, Nacrt osnova za društveni dogovor o jedinstvenom postupku za izbor nuklearnog gorivnog ciklusa i tipova nuklearnih elektrana; *Isto*, Nacrt osnova za društveni dogovor o odlaganju ozračenog goriva i konačnom smeštaju radioaktivnih otpadaka; *Isto*, Neki pogledi na dilemu o izboru tipa ili tipova nuklearnih elektrana na bazi izabranog nuklearnog gorivnog ciklusa, 19. I 1983; AJ, 575-219, Rad na donošenju društvenih dogovora o jedinstvenom postupku za izbor nuklearnog gorivnog ciklusa i tipova nuklearnih elektrana

SIV nije doneo predložene odluke, jer se u to vreme u Saveznoj skupštini SFRJ i jugoslovenskoj javnosti vodila žustra rasprava o štetnosti nuklearne energije i zabrani izgradnje nuklearnih elektrana u Jugoslaviji. To pitanje je u javnosti i štampi pokrenuto još početkom 80-ih godina, kada su se tokom priprema nuklearnog energetskeg programa pojavili prvi otpori gradnji nuklearnih elektrana.¹³⁵ Ključan momenat je predstavljala nuklearna katastrofa u Černobilu aprila 1986, koja je snažno uticala na ceo svet, pa tako i na jugoslovensko javno mnjenje.¹³⁶ Tada su otpori izgradnji elektrana prerasli u pravu antinuklearnu kampanju, a u vreme podnošenja predloga odluka novembra 1987. u Saveznoj skupštini SFRJ je na bazi inicijative i predloga Konferencije SSOJ i jednog broja društvenih organizacija otpočela i rasprava za donošenje Zakona o moratorijumu izgradnje nuklearnih elektrana u SFRJ do 2000. godine. Savezno veće Skupštine SFRJ je razmotrilo inicijativu i naložilo SIV-u da pripremi predlog Zakona o odlaganju izgradnje nuklearnih elektrana do 2000. Komisija SIV-a za nuklearnu energiju se nije slagala sa predlogom zakona i smatrala je da sa svih aspekata gledano (ekonomskog, ekološkog, tehnološkog, itd.) ne treba sprečavati izgradnju nuklearnih elektrana. Posle dvogodišnje rasprave u skupštinskim većima i u javnosti Skupština SFRJ je 16. juna 1989. donela *Zakon o zabrani izgradnje nuklearnih elektrana u SFRJ* koji se odnosio i na postrojenja za proizvodnju i preradu goriva. Zabrana se nije odnosila na naučnoistraživački i istraživačko-razvojni rad; rudarska, seizmička i geološka istraživanja; obrazovanje kadrova i rešavanje smeštaja radioaktivnog otpada u postojećim nuklearnim objektima u zemlji.¹³⁷ Donošenje zakona je obrazloženo ekološkim, ekonomskim, socijalnim,

i o odlaganju ozračenog goriva i konačnom smeštaju radioaktivnih otpadaka 1982; *Пола века Инстиитиуија „Винча“ (1948–1998)*, 64, 70–71; Milan Pavićević, „Nuklearna energija u energetici Jugoslavije (priprema programa i izbor tehnologije)“, *Zbornik radova Energija i razvoj*, 420–427.

¹³⁵ Videti: „Dvanaest N. E. ili ne?“, *Student*, br. 2, 21. II 1979, 13; „Danger! X-rays!“, *Studentski list*, 21. V 1985, 4; „Antinuklearni maskenbal na PMF-u. Nuklearke? Ne-hvala“, *Student*, br. 16–17, 5. VI 1986, 19; „Nuklearni lobi“, *Mladost*, br. br. 13, 10–23. III 1986, 6; „Smrt nuklearkama“, *Mladost*, br. 18, 19. V–1. VI 1986, 22–23; Dragan Jovanović, „A-centrale. Da li ih graditi?“, *NIN*, br. 1787, 31. III 1985, 24–25; „Nuklearna alternativa“, *NIN*, br. 1823, 8. XII 1985, 26–28; Dragan Jovanović, „Atomska energija u Skupštini SFRJ. Sedam pitanja Vike Potočnik“, *NIN*, br. 1857, 3. VIII 1986, 20; itd.

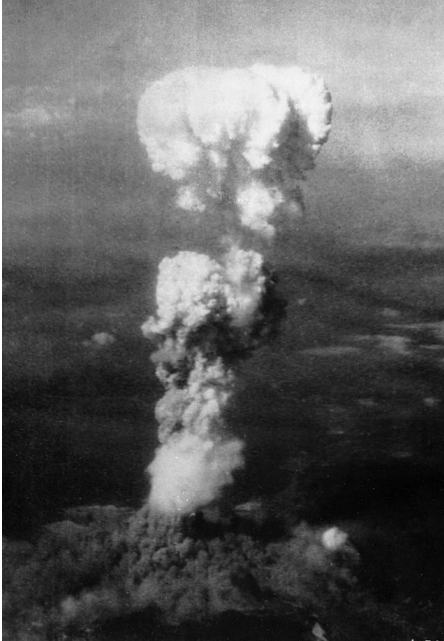
¹³⁶ Videti: Ljubomir Petrović, „Nuklearna havarija u Černobilu 1986. Prilog istraživanju ekoloških problema 20. veka“, *Istorija 20. veka*, br. 2, 2010, 101–116.

¹³⁷ *Пола века Инстиитиуија „Винча“ (1948–1998)*, 64, 71; „Zakon o zabrani izgradnje nuklearnih elektrana u SFRJ“, *Službeni list FNRJ*, br. 35, 16. VI 1989, 892; „Stop nuklearkama“, *Mladost*, br. 41, 11–24. V 1987, 21; „Moratorijum ili pec-pec“, *Mladost*, br. 44, 22. VI–5. VII 1987, 19; „Hoćemo li graditi nuklearke?“, *Mladost*, br. 63, 4. IV–17. IV 1988, 18–20; „Nuklearne elektrane – da ili ne?“, *NIN*, br. 1835, 2. III 1986, 18–26; Dragan Jovanović, „Desiće nam se – moratorijum“, *NIN*, 31. V 1987, 20; Isti, „Zašto mora moratorijum“, *NIN*, 11. X 1987, 23; Isti, „Korak do moratorijuma“, *NIN*, 22. XI 1987, 23–24; Isti, „Konačno moratorijum“, *NIN*, 11. XII 1988, 28.

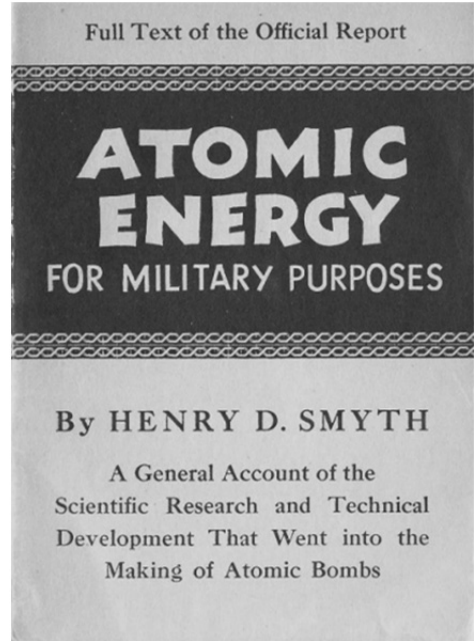
psihološkim, političkim i drugim razlozima i označilo je, pred sam kraj postojanja jugoslovenske države, i zvaničan kraj rada na jugoslovenskom nuklearnom energetsom programu.

Iza višedecenijskih napora ostali su: jedna nuklearna elektrana; nekoliko nuklearnih instituta, zavoda i univerzitetskih katedri; mnoštvo izgrađenih aparata, instrumenata i postrojenja; hiljade stručnjaka, od kojih su mnogi krenuli u inostranstvo stopama svojih starijih kolega; mnoštvo ostvarenih i mnoštvo neostvarenih ambicija; problemi održavanja nasleđenih postrojenja i zaštite okoline od nuklearnog otpada nastalog u njima. S druge strane, sa nestankom države nestale su i iluzije koje su se povremeno pojavljivale u državnom vrhu i u nejasnim nacrtima i planovima nuklearne politike.

PRILOZI*



Eksplozija iznad Hirošime 1945



Smitov izveštaj 1945



*Lav Landau, Abram Alihanov, Aleksandar Šaljnikov i Pavle Savić u Moskvi 1944.
(П. Савић, Наука и друштво, 1978)*

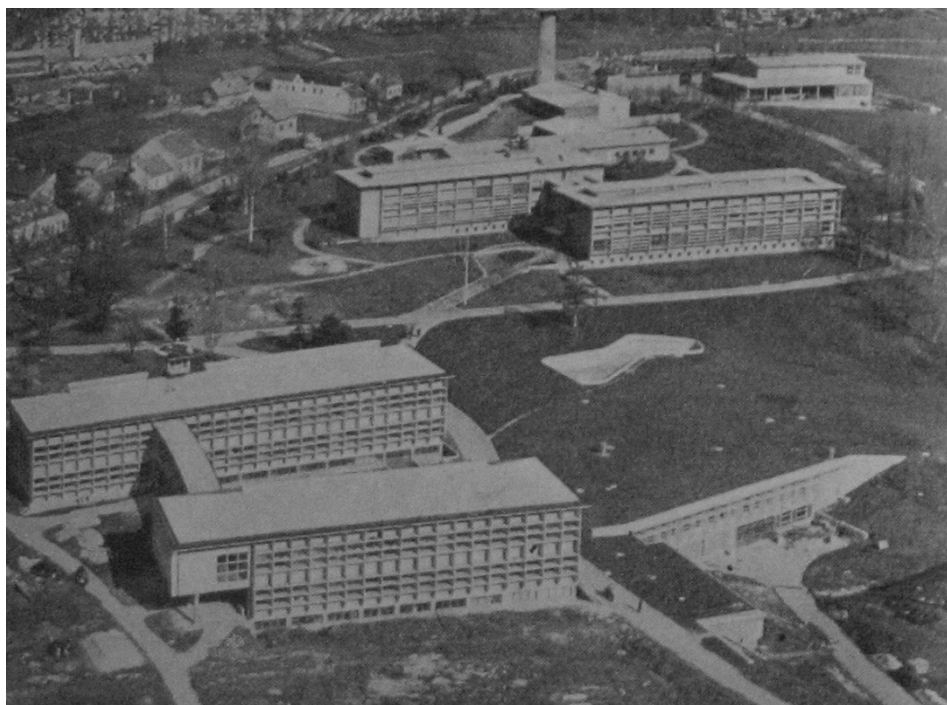
* Ukoliko nije naznačen izvor, prilozii su preuzeti sa interneta ili iz arhivske građe.



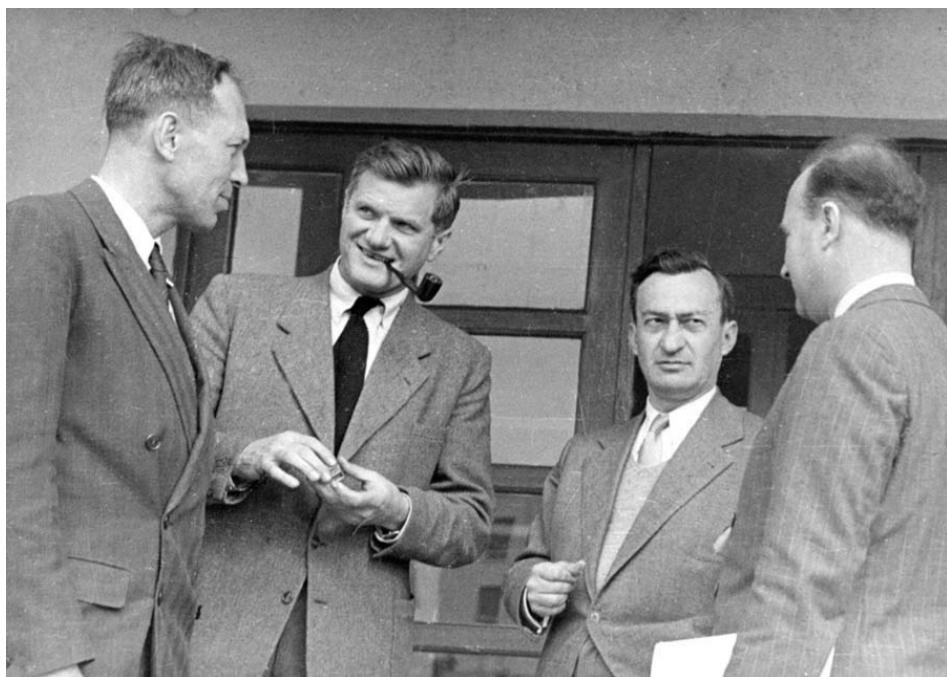
Institut „Boris Kidrič“ u Vinči (AJ, 377-177-11-41)



Institut „Jožef Stefan“ u Ljubljani (AJ, 377-177-11-118)



*Institut „Ruđer Bošković“ u Zagrebu
(S. Nakićenović, Nuklearna energija u Jugoslaviji, Beograd 1961)*



Robert Valen, Stevan Dedijer, Pavle Savić i Bertran Goldšmit u Vinči 1953.



Zgrada SKNE na Kosančićevom vencu 29, Beograd (NIN, jun 1971)



Tabla na zgradi SKNE (NIN, jun 1971)



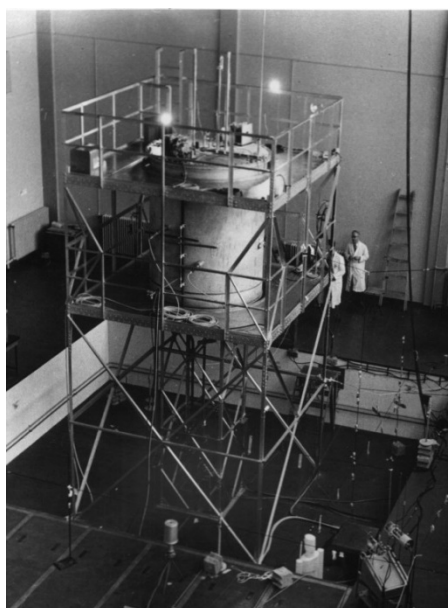
Pečat SKNE



Sednica SKNE (NIN, jun 1971)



Zgrade reaktora A i B u Institutu „Boris Kidrič“ u Vinči (AJ, 377-177-11-44)



Reaktor RA u Vinči (AJ, 377-177-11-45) Reaktor RB u Vinči (AJ, 377-177-11-70)



*Poseta Vinči 1955 – J. B. Tito, P. Savić, E. Kardelj, I. Gošnjak
(MIJ, 1955-043-085)*



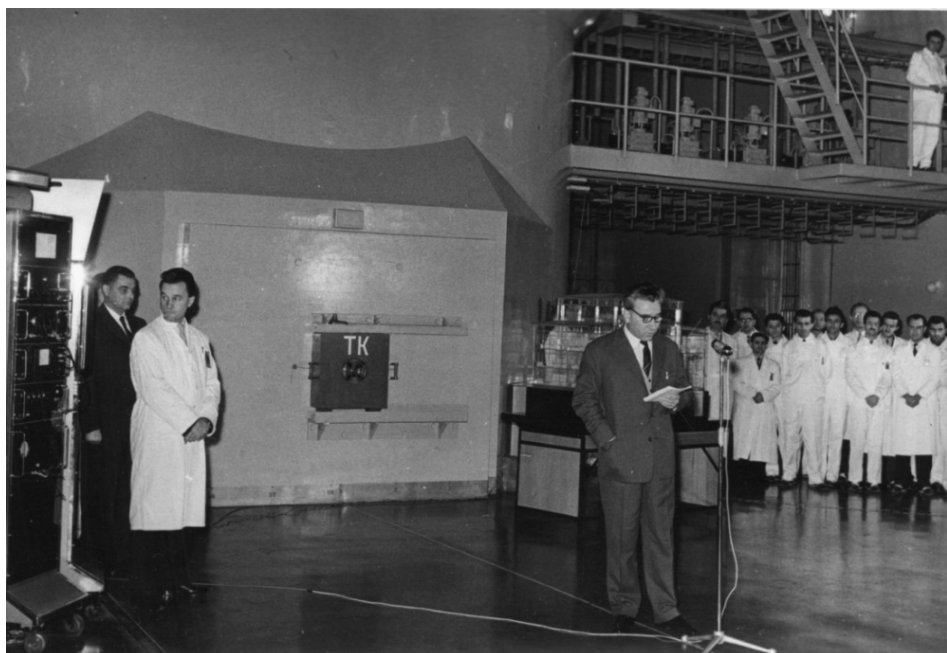
*Poseta Vinči 1955 – Tito, A. Ranković, M. Mladenović
(MIJ, 1955-043-086)*



Tito pušta u rad RB reaktor u Vinči 1958 (MIJ, 1958-088-120)



*Kolektiv Instituta u Vinči prilikom puštanja RB reaktora u rad
(MIJ, 1958-088-124)*



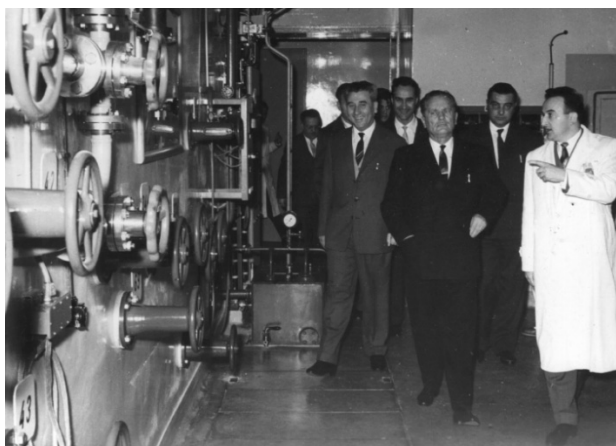
*Rankovićev govor prilikom puštanja u rad RA reaktora u Vinči 1959
(AJ, 377-177-11-29)*



Tito i Ranković u Vinči 1959 (MIJ, 1959-127-159)



Puštanje u rad RA reaktora 1959 (AJ, 377-177-11-31)



U obilasku Instituta 1959 (AJ, 377-177-11-07)



Odlazak državnog rukovodstva iz Instituta 1959 (AJ, 377-177-11-33)



U potrazi za uranom (AJ, 377-177-11-201)



Regionalna vazdušna gama prospekcija (AJ, 377-177-11-200)



Kopanje rude urana (AJ, 377-177-11-213)



Kopanje rude urana (AJ, 377-177-11-231)



*Tito u poseti izložbi nuklearne energije na Beogradskom sajmu 1960
(MIJ, 1960-141-131)*



Mezdreja na Staroj planini 1956 (AJ, 377-177-11-202)



Mezdreja na Staroj planini (AJ, 377-177-11-224)



*Kalna 11. novembar 1963 – otvaranje rudnika urana
(S. Nakićenović, S. Popović, M. Pavičević, S. Penezić, K. Gligorov, A. Humo, B. Bunji)
(Geoinstitut. Prvih 50 godina, Beograd 1998)*



Žirovski vrh 1968 (Geoinstitut. Prvih 50 godina)



*Tito pušta u pogon ciklotron u Institutu „Ruđer Bošković“ u Zagrebu 1962
(MIJ, 1962-200-041)*



Tito u krugu Instituta „Ruđer Bošković“ 1962 (MIJ, 1962-200-043)



Tito u poseti Institutu „Jožef Stefan“ u Ljubljani 1966 (MIJ, 1966-294-007)



*Tito u nuklearnom centru Sakle u Francuskoj 1956
(MIJ, 1956-055-164)*



Predsednik Gane Kwame Nkrumah u Vinči 1961 (MIJ, 1961-173-0063)



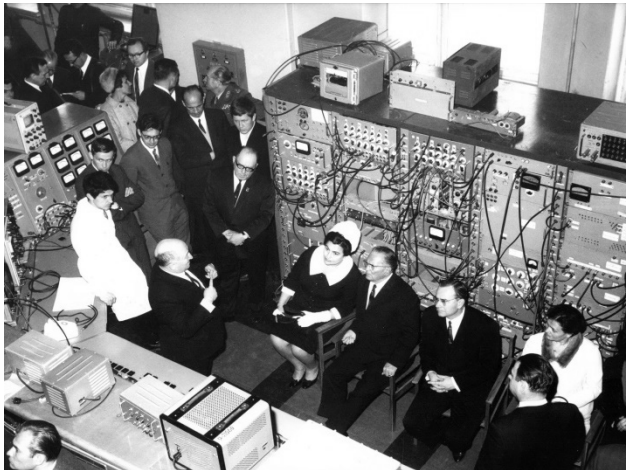
*Tito u nuklearnom centru Kjeler u Norveškoj 1965. sa Gunarom Randersom
(MIJ, 1965-269-051)*



Norveški kralj Olaf V u Vinči 1966 (MIJ, 1966-310-040)



Tito u MAAE u Beču 1967 (MIJ, 1967-325-176)



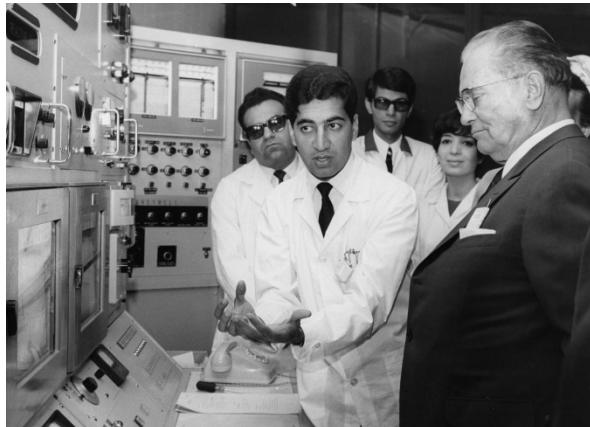
Tito u Institutu za nuklearnu fiziku u Novosibirsku 1968 (MIJ, 1968-364-026)



Poseta jugoslovenske državne delegacije nuklearnom institutu u Bangaloru u Indiji 1955 (MIJ, 1955-41-717)



Poseta avganistanskog kralja Mohamada Zahira Vinči 1960 (MIJ, 1960-145-112)



Tito u poseti atomskom centru Teheranskog univerziteta Amir Abad u Iranu 1968 (MIJ, 1968-370-0007)



Tito predaje rektorski lanac Ivanu Supeku u Zagrebu 1969 (MIJ, 1969-419-137)



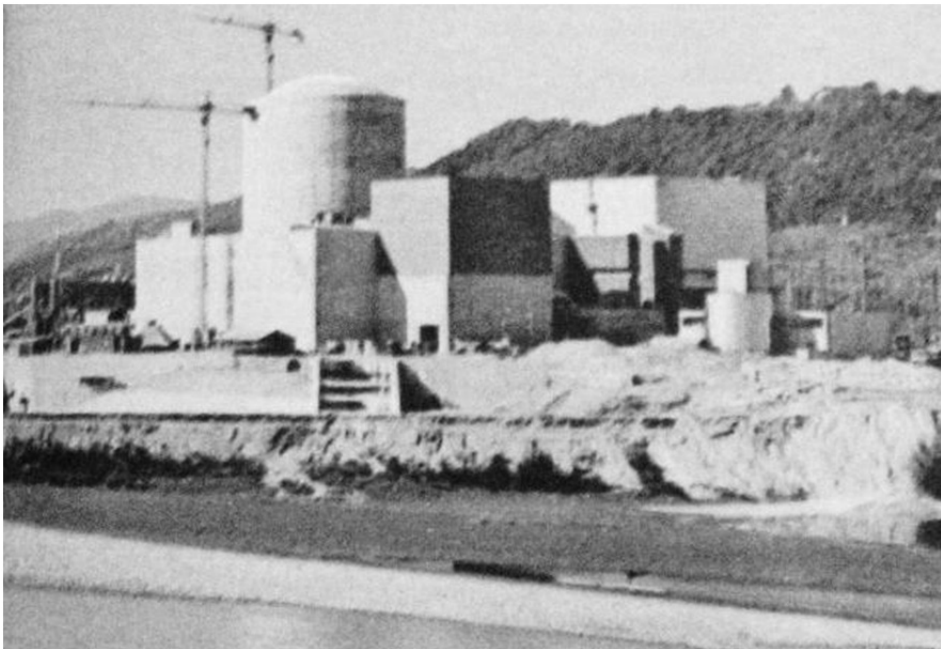
Sednica Saveta za narodnu odbranu na Brionima 24. decembar 1974 (MIJ, 1974-569-195)



Polaganje kamena temeljca za NE Krško 1. decembar 1974 (MIJ, 1974-568-061)



*Polaganje kamena temeljca za NE Krško 1. decembar 1974.
(MIJ, 1974-568-062)*



Nuklearna elektrana Krško u izgradnji (NIN, novembar 1980)



Akademik Pjotr Kapica kod Tita 1977 (MIJ, 1977-646-154)



Prijem akademika Pavla Savića u Karađorđevu 1978 (MIJ, 1978-669-072)



*Aleksandar Ranković
(1909–1983)*



*Slobodan Nakićenović
(1916–1996)*



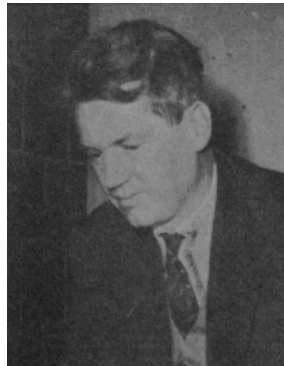
*Jovo Kapičić
(1919–2013)*



Pavle Savić (1909–1994)



Robert Valen (1912–1994)



Ivan Supek (1915–2017)



*Anton Peterlin
(1908–1993)*



*Milorad Ristić
(1917–2002)*



*Milorad Mladenović
(1920–2005)*



Miladin Radulović (1912–1982) Avdo Humo (1914–1983) Vojin Guzina (1914–?)



Ivan Gošnjak (1909–1980)



Rade Bulat (1920–2013)



Nikola Ljubičić (1916–2005)



Branko Mamula (1921)



АТОМСКИ РАШОМОН: ИВАН СУПЕК, СТЕ ВАН ДЕДИЋЕР, СВЕТОЗАР ВУКМАНОВИЋ-ТЕМПО, ПАВЛЕ САВИЋ

Učesnici polemike u NIN-u, jul 1971.

ZAKLJUČAK

Krajem 19. i tokom prve polovine 20. veka čovek je upoznao fenomene radioaktivnosti i radijacije, prodro u tajne strukture materije i ste kao saznanja koja su duboko menjala njegova shvatanja, način života i svet oko njega i uveli ga u „atomska doba“. Otkrivanje novih fenomena i njihovih pozitivnih efekata budili su nade i očekivanja, a spoznaja o opasnostima i štetnim dejstvima strahove i strepnje i naučnika i javnosti. Otkriće fisije, cepanja uranovog atoma pri čemu se oslobađala ogromna energija, nagovestilo je uoči Drugog svetskog rata mogućnost proizvodnje razornog oružja. Tokom ratnih godina, u strogoj tajnosti, takvo oružje je stvoreno, i atomske bombe bačene na japanske gradove Hirošimu i Nagasaki avgusta 1945. označile su kraj svetskog rata i pokazale svetu stravičnu snagu i razornu energiju novog oružja. Posleratne godine donele su sve intenzivnija istraživanja i sve veća saznanja o strukturi materije, radioaktivnosti, nuklearnoj energiji, mogućnostima njene primene u mirnodopske i vojne svrhe i posledicama koje ostavlja na čoveka i okolinu. Uprkos iskustvu i opomeni Hirošime i Nagasakija i rastućoj svesti o opasnosti po opstanak čovečanstva koju nosi nuklearno oružje, tokom hladnoratovskih decenija, u uslovima stalnih sukoba i trvenja suprotstavljenih blokova, nezadrživo se odvijala trka u nuklearnom naoružavanju, rasli su stokovi nuklearnog oružja, povećavana razornost do nezamislivih razmera, razvijale se tehnologije proizvodnje i usavršavani načini njegovog prenosa i lansiranja. Posle SAD i SSSR i druge razvijene države (Velika Britanija, Francuska) ovladale su proizvodnjom atomske, a potom i još razornije hidrogenske bombe zasnovane na fuziji atomskih jezgara, a vremenom su realizovane i vojne nuklearne ambicije manje razvijenih zemalja (Kina, Indija). Mirnodopske, ali i vojne nuklearne ambicije su se počele javljati i kod malih, ekonomski i naučno nerazvijenih zemalja, kakva je bila socijalistička Jugoslavija.

I Jugoslavija iako mala, zaostala zemlja, razorena ratom i ophrvana brojnim unutrašnjim i spoljnopoličkim problemima, posle Drugog svetskog rata se upustila u avanturu istraživanja nuklearne energije i strukture materije. Na temelju skromnih materijalnih i kadrovskih mogućnosti, na znanju i autoritetu nekolicine naučnika, pre svega Pavla Savića, i na velikom entuzijazmu pojedinaca i ogromnim ambicijama državnog rukovodstva, posle rata su nikli naučni instituti za fiziku u Vinči, Ljubljani i Zagrebu i druge naučne ustanove, podignute laboratorije i zavodi, školovan naučni i tehnički kadar, započeta potraga za uranom i drugim nuklearnim sirovinama, pokrenuta moderna istraživanja usmerena na mirno-

dopsku primenu nuklearne energije, proizvedeni raznovrsni instrumenti i postrojenja, uspostavljena široka međunarodna saradnja i postignuti značajni rezultati, nesrazmerni veličini i stepenu ekonomskog i naučnog razvoja zemlje.

Iako je i samo upuštanje siromašne i nerazvijene zemlje u složena i nova nuklearna naučna istraživanja predstavljalo iznenađenje, u vrhu jugoslovenske političke elite, koja se deklarativno zalagala za isključivo mirnodopsku primenu nuklearne energije i razoružanje, vremenom su se pojavljivale i potajne ambicije za osvajanje tehnologije za vojnu primenu nuklearne energije i proizvodnju nuklearnog oružja. Informacije o proizvodnji nuklearne bombe su tokom posleratnih godina bile strogo čuvana tajna, a takav poduhvat bio naučno, finansijski, tehnički i tehnološki izuzetno složen, težak i zahtevan čak i za veoma razvijene zemlje. I u slučaju osvajanja određenih naučnih i tehnoloških znanja i procesa, postavljali su se problemi nepostojanja sirovina, malog broja stručnih kadrova, malih privrednih i industrijskih potencijala i nedovoljnih finansijskih sredstava za realizaciju tako velikog projekta. Uprkos tome, nerealne ambicije jugoslovenskog rukovodstva da započeta nuklearna istraživanja usmeri u vojne svrhe zasnivale su se na potrebama nacionalne bezbednosti i uklanjanja spoljne pretnje, kao i na težnji za unutrašnjim učvršćenjem jednopartijskog sistema i totalitarne države i dobijanjem još jednog elementa i simbola državnog i nacionalnog identiteta, međunarodnog prestiža i uspeha socijalističke države i Komunističke partije.

Do buđenja vojnih nuklearnih ambicija u Jugoslaviji došlo je već na samom početku razvoja nuklearnih ustanova i nauka u zemlji, krajem 40-ih godina, kada se zaoštrio sukob sa Sovjetskim Savezom i zemljama Informbiroa, koji je Jugoslaviju i njeno rukovodstvo doveo u izolaciju i u opasnost od strane vojne intervencije. U takvoj situaciji u samom vrhu jugoslovenske države i partije (Tito, Ranković, Kardelj, Đilas) pojavila se ideja da se u strogoj tajnosti i pod kontrolom UDB-e, radi odbrane iskoriste započeta nuklearna istraživanja i dođe u posed nuklearnog oružja, o čemu svedoče retka sećanja učesnika i još ređi arhivski dokumenti. Po svemu sudeći, malobrojan naučni kadar se u početku nije smeo ni mogao suprotstaviti takvoj tendenciji političara, iako su bili svesni nerealnosti i iluzornosti takvih ciljeva i nepostojanja znanja, sposobnosti, materijalnih, ekonomskih i kadrovskih uslova za realizaciju takvog skupog i složenog projekta. Tek početkom 50-ih godina, kada je došlo do delimične liberalizacije u unutrašnjem životu socijalističke Jugoslavije grupa vodećih naučnika je ukazala političkom rukovodstvu na nepostojanje dovoljnih znanja, sredstava, sirovina i kadrova za realizaciju ciljeva nuklearnog projekta, kako za proizvodnju oružja tako i za korišćenje atomske energije u privredne svrhe, i sugerisali da se usmere naponi na osnovna istraživanja, školovanje kadrova i razvoj privrede. Ukazali su i na problem tajnosti i konspi-

racije koji je stručnjacima otežavao da iskoriste postojeća znanja i potencijale. U međuvremenu je spoljna opasnost jenjavala, tako da su i vojne nuklearne ambicije u Jugoslaviji za neko vreme stavljene na stranu.

Od sredine 50-ih godina ukupna nuklearna istraživanja u Jugoslaviji postala su organizovanija i sistematičnija, osnovana je Savezna komisija za nuklearnu energiju (1955) kao centralni organ koji je formulisao i sproveo nuklearnu politiku, intenzivirana je potraga za uranom, porastao broj stručnjaka, intenzivirana međunarodna saradnja i krajem decenije su u saradnji sa SSSR-om izgrađeni prvi nuklearni reaktori u Vinči. U to vreme se pojavila i sve jača težnja za planskim razvojem nuklearnih istraživanja, ali i problemi sa strateškim usmerenjem i ciljevima tih istraživanja, očekivanjima i brzinom postizanja željenih rezultata. Dolazilo je do sve češćih i intenzivnijih sukoba interesa između pojedinih republičkih naučnih elita, republika, grupacija naučnika i tehničara, kao i do razilaženja interesa i ciljeva političara sa jedne i naučnika s druge strane. Dok su najistaknutiji naučnici očekivali da se u zemlji razvijaju fundamentalna naučna istraživanja u oblasti fizike, hemije, biologije i drugih nauka, da se formira institucionalna, materijalna i kadrovska baza za razvoj nauke i stiču neophodna znanja i iskustva, za politički vrh i deo naučno-tehničkog kadra napore je trebalo usmeriti pre svega ka primenjenim istraživanjima u oblasti nuklearne energije, tehnike i tehnologije i posebno ka razvoju nuklearne energetike. Tada se pojavljuju i prve ideje, istraživanja i projekti za izgradnju prve jugoslovenske nuklearne elektrane.

Krajem 50-ih godina, u vreme drugog sukoba Jugoslavije sa SSSR-om, i početkom 60-ih godina, pojavili su se ponovo planovi, elaborati i razmišljanja o mogućnostima proizvodnje nuklearnog oružja u Jugoslaviji. U izradi ovih elaborata učestvovali su nuklearni naučnici i stručnjaci, kao i pripadnici Jugoslovenske narodne armije, a posle širokih razmatranja uglavnom je zaključivano da u Jugoslaviji trenutno nije bilo moguće proizvesti nuklearno oružje i da za to ne postoje materijalno-finansijski, industrijski, naučni i politički uslovi i potencijal, niti dovoljno sirovina i stručnih kadrova. Iako su se navedene ambicije i iluzije uglavnom završavale na potajnim planovima, željama i internim projektima i razmatranjima, tokom 60-ih godina su se među naučnicima pojavile i prve sumnje i otpori usmerenju nuklearnih istraživanja ka vojnim ciljevima.

Istovremeno, već od početka 60-ih godina došlo je do niza konkretnih naučnih i opštih društveno-političkih i ekonomskih pojava i procesa koji su opredelili dalju sudbinu ne samo nuklearnih vojnih ambicija, već i uopšte nuklearnih istraživanja u Jugoslaviji. Došlo je do opadanja interesa političke elite za nuklearna istraživanja koja su bila skupa i nisu uopšte, ili nisu dovoljno brzo donosila željene rezultate. Iznad svega, unutrašnji politički razvoj zemlje je doveo do sve veće decentralizacije, slabljenja centralne vlasti i jačanja republičkih i nacionalnih centara i sukobljavanja

njihovih parcijalnih interesa. Pored toga, ekonomska kriza je sve intenzivnije razjedala zemlju, doprinosila njenom slabljenju i pothranjivala međurepubličke i međunacionalne sukobe i slabljenje centralne vlasti. Sredstva i naponi uloženi u nuklearna istraživanja nisu davali željene rezultate, a prevelika očekivanja i odsustvo ekonomskih kriterijuma dovelo je do velikih promašenih investicija i propadanja ogromnih materijalnih sredstava i uloženog znanja i rada. Od sredine 60-ih godina je kulminirao i proces koji je započeo još sredinom 50-ih, da u inostranstvo odlazi i potom se ne vraća u zemlju sve veći broj studenata, specijalizanata ali i već formiranih stručnih kadrova iz oblasti nuklearnih nauka, što je značajno ometalo realizaciju nuklearnih ambicija jugoslovenskog rukovodstva. Isto tako, tim ambicijama nisu pogodovali ni stavovi stručnjaka koji su ostajali u zemlji i sve češće pružali otvoren ili pritajen otpor megalomanskim i nerealnim ciljevima državnog i naučnog rukovodstva. U takvim uslovima nije mogao opstati i razvijati se ni složen i zahtevan projekat nuklearnog istraživanja u mirnodopske svrhe, a kamoli finansijski, naučno-tehnički i organizaciono još zahtevniji projekat proizvodnje nuklearnog oružja koji se pojavljivao u tragovima, planovima i iluzijama delova političkog rukovodstva zemlje. Tako je početkom 70-ih godina (1971) posle višegodišnjeg slabljenja i otpora ukinuta Savezna komisija za nuklearnu energiju, organizacija i finansiranje nuklearnih istraživanja je potpuno izmenjeno, suženo i prebačeno sa federacije na republike, a opstali su još samo naponi na razvoju nuklearne energetike koje je forsirala politička i naučna elita zemlje.

Sredinom 70-ih godina je došlo do kratkog oživljavanja nuklearnih ambicija jugoslovenskog rukovodstva. Povod za to je dala indijska nuklearna proba u „mirnodopske svrhe“ izvedena maja 1974. Već nekoliko meseci posle toga Josip Broz Tito je okupio predstavnike državnog vrha, JNA i nuklearnih instituta, tražeći od njih da razrade mogućnosti da Jugoslavija uz pomoć Indije i drugih nesvrstanih zemalja obnovi nuklearna istraživanja i proizvede nuklearno oružje. Tokom 1974. i 1975. nastali su materijali u kojima su detaljno izneta trenutna znanja jugoslovenskih naučnika i vojnih stručnjaka o vojno-političkim aspektima nuklearnog naoružavanja, o tehnologiji proizvodnje nuklearnog oružja, i o potrebi i mogućnostima da Jugoslavija zasebno ili zajedno sa nuklearnim energetskim programom razvije i vojni nuklearni program. U materijalima su istaknute organizacione, finansijske, privredne, kadrovske, političke i druge teškoće za pokretanje takvog projekta, ali i izražena očekivanja da neophodnu pomoć pruže prijateljske nesvrstane zemlje, pre svega Indija. Na osnovu navedenih materijala vođene su dinamične rasprave u državnom vrhu zemlje, kroz koje su, pored načelne želje da se nuklearna istraživanja ponovo pokrenu, u prvi plan izbile teškoće i prepreke da se to učini, pre svega kada su u pitanju vojni planovi. Osim materijalnih, finansijskih i kadrovskih problema koji su isticali i u samim materijalima, ključno

mesto su zauzeli sistemski organizacioni problemi koji su nastali usled potpunog rastakanja jugoslovenske federacije, osamostaljivanja republičkih centara, sprovođenja samoupravnih načela i konsenzusa republika oko svih pitanja, što je sve zajedno ometalo brzo i efikasno sprovođenje složenog, skupog, a u vojnom segmentu i tajnog nuklearnog programa. Uz to i međunarodni kontakti su pokazali da su očekivanja od prijateljskih zemalja bila preterana i da se sa te strane ne može očekivati pomoć.

Međutim, kao rezultat obnovljenog razmatranja nuklearnih pitanja u državnom vrhu, tokom 70-ih godina došlo je do ponovnog pokretanja nuklearnih istraživanja, formiranja novog državnog organa zaduženog za koordinaciju i razvoj nuklearne politike, i posebna pažnja je posvećena razvoju međunarodne saradnje i nuklearne energetike. Posvećenost energetici je dovela do izgradnje i puštanja u rad nuklearne elektrane Krško, prve u Jugoslaviji, od 1974. do 1983, i do planiranja izgradnje još niza nuklearnih elektrana u zemlji do 2000. godine. Međutim, planovi nisu realizovani i posle žive javne rasprave tokom 80-ih godina, otpora antinuklearnog lobija i posebno posle nuklearne havarije u Černobilu 1986. godine, otpori su prevladali i doveli do usvajanja moratorijuma na izgradnju nuklearnih elektrana u Skupštini Jugoslavije 1989. godine. Postoje i mišljenja da se u isto vreme ugasio i vojni nuklearni program koji je vojni vrh Jugoslavije, na temelju odluka i planova iz sredine 70-ih, tajno sprovodio tokom 80-ih godina, paralelno sa civilnim istraživanjima, ali za postojanje takvog programa nema nikakvih materijalnih dokaza i izvora.

Može se zaključiti da uprkos planovima, željama, ambicijama i iluzijama pojedinaca i grupa u jugoslovenskom političkom rukovodstvu i projektima i elaboratima koji su povremeno pravljani, u Jugoslaviji nije postojao, organizovan, sistematičan i konzistentan vojni nuklearni program. Za razvoj takvog programa u Jugoslaviji nije bilo dovoljno naučnih i tehničkih znanja, stručnih kadrova, sirovina, finansijskih i materijalnih mogućnosti, opreme, privrednih kapaciteta, ali ni dovoljno čvrste političke volje političkog rukovodstva i jedinstva i povezanosti ciljeva i stavova političke i naučne elite u zemlji. Broj kvalifikovanih stručnjaka za učešće u takvom projektu nije bio dovoljan, vremenom je zahvaljujući međunarodnim kontaktima sve više njih zauvek napuštalo zemlju, a i oni koji su ostajali uglavnom nisu pokazivali volju da učestvuju u eventualnim nuklearnim vojnim avanturama političkog rukovodstva. Ni kvalitet i razvoj samih nuklearnih istraživanja u mirnodopske svrhe – i pored značajnih uspeha i rezultata izraženih u podizanju infrastrukture, naučnih instituta, školovanju kadrova, razvoju međunarodne saradnje, ovladavanju tehnologijama i naučnim znanjima, izgradnji postrojenja i instrumenata, primeni saznanja i saradnje sa privredom – nije bio dovoljno čvrst, usmeren i organizovan da bi opstao i dao veće rezultate, a kamoli da bi prerastao u vojni projekat. Upravljanje nuklearnim istraživanjima je bilo neefikasno i loše, što je

pored ostalih mana i nedostataka doprinosilo slabim rezultatima i posustajanju projekta. Na kraju, razvoju nuklearnih istraživanja, pre svega onih u vojne svrhe, nisu pogodovali ni društveno-politički i privredno-ekonomski uslovi u zemlji. Jugoslovenska država je od 50-ih godina bila sve slabija, jačali su međurepublički i međunacionalni sukobi i trvenja, a slabila je centralna vlast i nadležnosti federacije. Razaranje federacije i jačanje republika je intenzivirano tokom 60-ih i dovršeno je ustavom iz 1974, a paralelno se odvijalo i ekonomsko i privredno slabljenje zemlje, što sve ukupno nije pogodovalo mogućnosti pokretanja i realizacije skupih i složenih nuklearnih istraživanja, a naročito njihove tajne vojne komponente.

Uprkos pojedinim sumnjama, optužbama i pretpostavkama, može se zaključiti da nema dovoljno podataka iz dostupnih izvora koji bi potvrdili da je Jugoslavija uopšte imala ozbiljan „program za nuklearno oružje“. Povremene pritajene ambicije, želje i iluzije, bile su ometane realnim društveno-političkim, finansijskim i naučnim okolnostima, i nisu ni prerastale u precizne i određene planove i projekte. Napori i sredstva koji su ulagani u pojedine segmente mirnodopskog nuklearnog programa, možda su povremeno bili praćeni i težnjama za postizanje sposobnosti da se proizvede i nuklearno oružje, ali nisu bili niti dovoljno usmereni niti na potrebnom tehničkom nivou da se te težnje i realizuju.

IZVORI I LITERATURA

NEOBJAVLJENI IZVORI

- Arhiv Jugoslavije (AJ), fondovi 50 Predsedništvo Vlade FNRJ, 836 Kabinet Maršala Jugoslavije, 837 Kabinet Predsednika Republike, 177 Savezna komisija za nuklearnu energiju, 507 CK SKJ Ideološka komisija, Međunarodna komisija, Kontrolno-statutarna komisija, 40 Privredni savet, 41 Savezna planska komisija, 130 SIV, 803 Predsedništvo SFRJ, 320 Savezni komitet za nauku i kulturu, 575 Savezni komitet za energetiku i industriju, 470 Jugoslovensko društvo za zaštitu od zračenja
- Vojni arhiv (VA), fond Uprava za ABHO JNA
- Diplomatski arhiv Ministarstva spoljnih poslova (DA MSP), Politička arhiva (PA), OUN, Međunarodne organizacije, Poljska, Jugoslavija, Indija
- Istorijski arhiv Beograda (IAB), Gradski komitet SKS
- Arhiv SANU, Iz zaostavštine Pavla Savića, br. 14407/11, Dosije Pavla Savića, Dnevnik Instituta 1949–1950; Zbirka Aleksandra Belića, AB-IV-2215
- Arhiv Srbije (AS), Beogradski univerzitet, Ministarstvo prosvete Srbije, Predsedništvo vlade NRS
- Архив внешней политики Российской Федерации (АВПРФ), Фонд 202, Посольство СССР в Югославии
- Arhiv Republike Slovenije (ARS), Osebni fond Edvard Kardelj, 1277

OBJAVLJENI IZVORI

- *Велика Антифашистичка народноослободилачка скупштина Србије*, 9–12. новембар 1944, Београд, Председништво АСНОС, 1944.
- *Треће заседање АВНОЈ-а, Заседање Привремене Народне скупштине*, 7–26. август 1945, стенографске белешке, Београд, Президијум Народне скупштине, 1945.
- *Josip Broz Tito, Govori i članci*, X, Zagreb: Naprijed, 1959.
- *Josip Broz Tito. Govori i članci*, XIII, Zagreb: Naprijed, 1960.
- *Josip Broz Tito. Govori i članci*, XV, Zagreb: Naprijed, 1962.
- *Zapisnici i izveštaji UK KPS 1945–1948*, prir. Momčilo Mitrović, Đorđe Stanković, Beograd: Centar za marksizam Univerziteta, 1985.
- *Односи Југославије и Русије (СССР) 1941–1945*, Документи и материјали, Београд 1996.
- Luburić Radojica, *Pomirenje Jugoslavije i SSSR 1953–1955*, Tematska zbirka dokumenata, Podgorica: Istorijski institut Crne Gore, 1999.

-
- Selinić Slobodan, Aleksandar Životić, „Conversation between Soviet and Yugoslav Delegation in Moskow (May 27 – June 12, 1946)“, *Bulgarian Historical Review*, 1–2/2009, Sofia, 2009, 180–201.
 - Југословенско-совјетски односи 1945–1956, Зборник докумената, ур. Љубодраг Димић, и др., Београд: Министарство спољних послова, 2010.
 - Југославија – СССР. Сусрети и разговори на највишем нивоу руководи-лаца Југославије и СССР 1946–1964, Том 1, прир. Људмила А. Величанскаја, Љубодраг Димић и др., Београд: Архив Југославије, 2014.
 - Димић Љубодраг, Александар Раковић, и Миладин Милошевић, Југославија – Индонезија 1945–1967: истраживања и документи, Београд: Архив Југославије, 2014.

ŠТАМПА

- Борба
- Вечерње новости
- Delo
- Encyclopaedia moderna
- Hrvatsko sveučilište
- Komunist
- Међународни уговори FNRJ
- Mladost
- NIN
- Nova misao
- Политика
- Службени листи ФНРЈ

LITERATURA

- Ајдачић Владимир, „Не бринем за науку, треба се бринути за човека. Разговор са Милорадом Млађеновићем“, *Флојстисон*, бр. 12, 2002, 175–200.
- Alperovitz, Gar, *The Decision to Use the Atomic Bomb and the Architecture of an American Myth*, New York: Alfred A. Knopf, 1995.
- Anton Peterlin 1908–1993: življenje in delo, ur: Vili Bukošek, et al., Ljubljana: SAZU, Inštitut Jožefa Stefana, 2008.
- Bogetić Olivera i Bogetić Dragan, *Nastanak i razvoj pokreta nesvrstanosti*, Beograd: Eksport pres, 1981.
- Bogetić Dragan, „Drugi jugoslovensko-sovjetski sukob 1958. i koncept aktivne miroljubive koegzistencije“, *Istorija 20. veka*, br. 2, 2004, 123–154.
- Bogetić Dragan, *Nova strategija spoljne politike Jugoslavije 1956–1961*, Beograd: ISI, 2006.

- Bogetić Dragan, „Drugi jugoslovensko-sovjetski sukob: sudar Titove i Hruščovljeve politike miroljubive koegzistencije“, *Spoljna politika Jugoslavije 1950–1961*, Zbornik radova, (urednik Slobodan Selinić), Beograd: INIS, 2008, 49–65.
- Бојовић Снежана, Слободан Рибникар, „Милоје М. Стојиљковић (1873–1962)“, *Животи и дело српских научника*, књига VIII, ур. Милоје Р. Сарић, Београд: САНУ, 2002, 197–211.
- Bondžić Dragomir, *Beogradski univerzitet 1944–1952*, Beograd: ISI, 2004.
- Бонџић Драгомир, *Универзитет у социјализму. Високо школство у Србији 1950–1960*, Београд: ИСИ, 2010.
- Бонџић Драгомир, „Научна сарадња Југославије и Совјетског Савеза 1944–1947“, *Ослобођење Београда 1944. године*, Зборник радова, ур. Александар Животић, Београд: INIS, 2010, 357–381.
- Бонџић Драгомир, *Мисао без ѓасоша: међународна сарадња Београдског универзитетa 1945–1960*, Београд: ИСИ, 2011.
- Бонџић Драгомир, *Сарадња Југославије и СССР-а у области нуклеарне енергије 1955–1965*, Српско-руски односи од почетка XVIII до краја XX века, Научни скупови Српске академије наука и уметности, књ. СХХХVI, Одељење историјских наука, књ. 34, уредник Михаило Војводић, Београд 2011, 317–331.
- Bondžić Dragomir, „Pavle Savić – naučnik u ratu“, *Intelektualci i rat 1939–1947. Zbornik radova s Desničinih susreta 2012*, Dio 1, uredili Drago Roksandić, Ivana Cvijović Javorina, Zagreb 2013, 239–249.
- Бонџић Драгомир, *Лечење сарадника Института „Борис Кигрич“ у Винчи озрачених у акциденту 15. октобра 1958*, Историја медицине, фармације, ветерине и народна здравствена култура, Зборник радова са V научно-стручног скупа одржаног 1. новембра 2013. у Зајечару, књига 4, уредник Надежда Педовић, Зајечар: Историјски архив „Тимочка крајина“, 2013, 247–256.
- Bondžić Dragomir, „Školovanje studenata iz zemalja u razvoju kao deo spoljne politike Jugoslavije 1950–1961“, *Annales. Anali za istrske in mediteranske študije. Series Historia et Sociologia*, 24, 2014, 4, Koper 2014, 637–648.
- Bondžić Dragomir, „Rad Pavla Savića u Moskvi 1944. i 1945/46. i projekat za izgradnju jugoslovenskog instituta za fiziku“, *Istorija 20. veka*, br. 2, 2015, 91–104.
- Bondžić Dragomir, „Saradnja Jugoslavije i Poljske u oblasti nuklearne energije krajem 50-ih godina“, *Jugoslovensko-poljski odnosi u XX veku*, Zbornik radova, urednici Momčilo Pavlović, Andžej Začminski, Dragomir Bondžić, Beograd: ISI, IHISM-Bidgošć, 2015, 285–300.
- Бонџић Драгомир, „Истраживање руде урана у јужној и источној Србији и Македонији после Другог светског рата“, *Лесковачки зборник*, LV, Лесковац, 2015, 247–259.

- Bondžić Dragomir, „Indijska nuklearna proba 1974. godine – odjeci u Jugoslaviji“, *Istorija 20. veka*, br. 1, 2016, 139–157.
- Bundy, McGeorge, *Danger and Survival: Choices About the Bomb in the First Fifty Years*, New York: Random House, 1988.
- Chengappa Raj, *Weapons of Peace: the Secret Story of India`s Quest to be a Nuclear Power*, New Delhi: Harper Collins Publishers, 2000.
- *Cold War Statesman Confront the Bomb: Nuclear Diplomacy Since 1945*, ed. John Lewis Geddiss, et al., New York: Oxford University Press, 1999.
- Cvetković Vladimir Lj., *Pogled preko gvozdene zavese. Jugoslovenska politika prema zemljama narodne demokratije u susedstvu 1953–1958*, Beograd: INIS, 2013.
- Čavoški Jovan, *Jugoslavija i kinesko-indijski konflikt 1959–1962*, Beograd: INIS, 2009.
- Черчил Винстон, *Друџи свейџски раџи*, том VI, Тријумф и трагедија, Београд: Просвета, 1964.
- Ђосић Добрица, *Пишчеви записи (1951–1968)*, Београд: Филип Вишњић, 2000.
- Дедијер Владимир, *Дневник*, Београд: Југословенска књига, 1951.
- Dedijer Stevan, „O starom i novom u našem naučnom životu“, *Nova misao*, br. 1, 1953, 1–21.
- Dedijer Stevan, *Špijun kojeg smo voljeli: autobiografija*, Zagreb: VBZ, 2011.
- Димић Љубодраг, *Историја српске државности. Србија у Југославији*, књига III, Нови Сад: САНУ, Огранак у Новом Саду – „Беседа“ – Друштво историчара јужнобачког и сремског округа, 2001.
- Dimić Ljubodrag, „Jugoslovensko-sovjetski odnosi 1953–1956“, *Jugoslovensko sovjetski sukob 1948. godine*, Zbornik radova, Beograd: ISI, 1999, 279–293.
- Dizdar Zdenko, *Nobelove nagrade za nauku. Lice i naličje*, Beograd, Glosarijum, 1991.
- Добросављевић-Грујић Љиљана, „Лиса Мајтнер и откриће нуклеарне фисије“, *Флоџистон*, бр. 16, 2008, 141–154.
- Draganić Ivan G., Zorica D. Draganić, Žan-Pjer Adlof, *Радјације и радиоактивност на земљи и у васиони*, Gornji Milanovac: Деџије новине, 1991.
- Драганић Иван, „Од невидљивог продорног зрачења до нуклеарне енергије. Осврт на столеће атомске ере“, *Флоџистон*, бр. 1, 1995, 11–32.
- Драганић Иван, *Кроз свей радјација и радиоактивности. Сџо година атомске ере*, Београд: Музеј науке и технике, Геоинститут, Завод за уџбенике и наставна средства, 1996.
- Драганић Иван Вања, „Пионир радијационе хемије“, *Флоџистон*, бр. 16, 2008, 213–227.

-
- Dular Janez, Čopić Milan, „Izgradnja, eksploatacija i mogućnost daljeg razvoja nuklearne elektrane Krško“, *Zbornik radova Energija i razvoj*, Beograd 1986, 443-455.
 - Dilas Milovan, *Vlast i pobuna*, Beograd: Književne novine, 1991.
 - Dilas Milovan, *Razgovori sa Staljinom*, Beograd: Književne novine, 1990.
 - *Enciklopedija Jugoslavije*, tom 2, Zagreb: Jugoslavenski leksikografski zavod, 1982².
 - *Enciklopedija Jugoslavije*, tom 3, Zagreb: Leksikografski zavod FNRJ, 1958.
 - *Enciklopedija Jugoslavije*, tom. 5, Zagreb: Leksikografski zavod FNRJ, 1962.
 - *Enciklopedija Jugoslavije*, tom 5, Zagreb: Jugoslovenski leksikografski zavod, 1988².
 - *Fisija, retrospektive – perspektive*, ur. Stevan Jokić, Vukota Babović, Kragujevac: PMF, 1991.
 - Гедис Џон Луис, *Хладни рати. Ми данас знамо*, Beograd: Clio, 2003.
 - *Geoinstitut. Prvih pedeset godina 1948–1998*, urednik Radule Popović, Beograd: Geoinstitut, 1998.
 - Glasstone Samuel, *Atomska energija*, Beograd: Naučna knjiga, 1964 (prevod Sourcebook on Atomic Energy, Toronto, New York, London, D. van Nostrand Company, 1958).
 - Gosling, Francis G., *The Manhattan Project: making the atomic bomb*, Washington, U. S. Department of Energy, 1999.
 - Groves, Leslie R., *Now It Can Be Told*, New York: Harper & Row, 1962.
 - Гутман Иван, Илија Марић, „Хемија као наука о структури материје. Неки историјски аспекти“, *Флојстџон*, бр. 2, 1995, 119–129.
 - Hales Peter Bacon, *Atomic Spaces. Living on the Manhattan Project*, Chicago: University of Illinois Press, 1997.
 - Hewlett, Richard G., Oscar E. Anderson, *The New World, 1939–1946*. University Park, Pennsylvania State University Press, 1962.
 - Hogan Michael J., *Hiroshima in History and Memory*, New York: Cambridge University Press, 1996.
 - Holloway David, *The Soviet Union and the Arms Race*, New Haven, London: Yale University Press, 1983.
 - Holloway David, *Stalin and the bomb: The Soviet Union and atomic energy, 1939–1956*, New Haven, CT: Yale University Press, 1994.
 - *Hrvatska enciklopedija*, tom 10, Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2008.
 - *Hrvatski biografski leksikon*, vol. IV, Zagreb, Jugoslavenski leksikografski zavod „Miroslav Krleža“, 1989.
 - *Hrvatski leksikon*, II svezak, Zagreb: Naklada Leksikon d. o. o., 1997.
 - Hughes Jeff, *The Manhattan Project. Big Science and the Atom Bomb*, New York: Columbia University Press, 2002.

- Hymans Jacques E. C., *Achieving Nuclear Ambitions: Scientists, Politicians, and Proliferation*, New York: Cambridge University Press, 2012.
- Hymans Jacques E. C., „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito's Yugoslavia“, *Security Studies*, Vol. 20, No. 1 (March 2011), 73–104.
- Institut „Ruđer Bošković“, 1950–1980, ur. N. Cindro, i dr., Zagreb: Institut „Ruđer Bošković“, 1980.
- Itty Abraham, *The Making of the Indian Atomic Bomb. Science, Secrecy, and the Postcolonial State*, London and New York: Zed Books, 1998.
- Ivan Supek 1915–2007, *Spomenica preminulim akademikima*, sv. 187, ur. Ksenofont Ilakovac, Zagreb: HAZU, 2013.
- Jakšić Pavle, *Nad uspomenu*, I, Beograd: Rad, 1990
- Јевтић Милош, *Разговори са Винчаницима*, Београд: Институт за нуклеарне науке „Винча“, 1998.
- Jovanović Stanka, *Dragoljub K. Jovanović – život jednog fizičara*, Beograd: SAI, 2015.
- Јовановић Драгољуб К., *Елементи физике*, III, Београд 1940.
- Јокић Стеван Т., „Откриће радиоактивности и хемијских елемената полонијума и радијума“, *Флојдисџон*, бр. 8, 1998, 7–32.
- Jones, Vincent C., *Manhattan: The Army and the Atomic Bomb*, Washington, D. C., U. S. Government Printing Office, 1985.
- Jung Robert, *Svetlije od hiljadu sunaca: sudbine atomskih istraživača*, Beograd: Narodna knjiga, 1987.
- Казивања Павла Савића о периоду 1944–1960. године, Београд: Институт за нуклеарне науке „Винча“, 1993.
- Klementowski Robert, *W cieniu sudeckiego uranu. Kopalnictwo uranu w Polsce w latach 1948–1973*, Wrocław: IPN, 2010.
- *Ko je ko u Jugoslaviji*, Beograd: Sedma sila, 1957.
- *Ko je ko u Jugoslaviji. Jugoslovenski savremenici*, Beograd: Hronometar, 1970.
- Koch Andrew, „Yugoslavia`s Nuclear Legacy: Should We Worry?“, *Non-proliferation Review*, Spring/Summer 1997, 123–128.
- Коички Стеван, „Робер Жане Вален (1912–1994)“, *Годишњак САНУ*, CI, за 1994, Београд 1995, 643–644. (некролог).
- Konstantinović Stanimir, Zdenko Dizdar, Slobodan Mladenović, *Dobitnici Nobelove nagrade za hemiju 1901–1945*, Kragujevac: PMF Kragujevac, Dečije novine, 1992.
- L'Annunziata Michael F., *Radioactivity. Introduction and history*, Amsterdam: Elsevier, 2007.
- Leko Marko T., „Radijum“, *Флојдисџон*, бр. 8, 1998, 237–251.
- *Македонска енциклопедија*, 2, редактор Блаже Ристовски, Скопје: МАНУ, 2009.
- Mamula Branko, *Slučaj Jugoslavija*, Beograd: Dan graf, 2014.

- Marej Rejmond L., *Uvod u nuklearnu tehniku*, Beograd: Građevinska knjiga, 1965.
- *Медицински факултет Универзитета у Београду 1920–1935*, Београд: Медицински факултет, 1935.
- Milanković Milutin, *Sećanja*, Beograd: Dereta, 2005.
- Milašinović Goran, *Rascepi*, Beograd: Stubovi kulture, 2011.
- Млађеновић Милорад, *О атому – од Талеса до Бора*, Ниш: Градина, 1989.
- Млађеновић Милорад, *The History of Early Nuclear Physics (1896–1931)*, Singapore: World Scientific, 1998.
- Млађеновић Милорад, *Velikani fizike*, 1–2, Novi Sad: PMF, 2008.
- Mukhatzanova Gaukhar, „Nuclear Weapons in the Balkans: Why Yugoslavia Tried and Serbia Will Not“, in: William C. Potter and G. Mukhatzanova, eds., *Forecasting Nuclear Proliferation in the 21st Century*, vol 2, A Comparative Perspective 2010.
- Мужејевић Милица, „Портрет Павла Савића“, *Зборник у част Павла Савића поводом седамдесетогодишњице рођења*, ур. Милутин Гарашанин, Београд: САНУ, 1980, 25–29.
- Nakićenović Slobodan, *Nuklearna energija u Jugoslaviji*, Beograd: SKNE, 1963.
- *Narodni heroji Jugoslavije*, tom I–II, Beograd: Mladost, 1975.
- „Непоправљиви професор атомистике“, *Mladost*, br. 104, 8. oktobar 1958, 7.
- Nikčević Tamara, *Goli otoci Jova Karičića*, Beograd: VBZ, 2010.
- *Нишња није вечно сеприроде, Разговор са Павлом Савићем 1989*, Флогистон, бр. 1, 1995, 115–134.
- Openhajmer Robert, „Razmišljanja o nauci i kulturi“, *Filozofija – Jugoslovenski časopis za filozofiju*, br. 2, 1963, (preveo Radoslav Konstantinović).
- *Oppenheimer and the Manhattan Project: Insights into J. Robert Oppenheimer „Father of the Atomic Bomb“*, ed. Cynthia C. Kelly, Singapore, World Scientific, 2006.
- *Osnovni pojmovi iz radioaktivnosti*, red. Zdenko Dizdar, Srđan Mitrović, Beograd: Institut za nuklearne nauke „Boris Kidrič“, Vinča, 1966.
- Pavićević Milan, „Nuklearna energija u energetici Jugoslavije (priprema programa i izbor tehnologije)“, *Zbornik radova Energija i razvoj*, Beograd 1986, 420–427.
- Пецељ Милован, *Јевџо Дегујер. Живој и дело*, Београд–Бањалука: Универзитет у Београду – Географски факултет, Универзитет у Бањалуци – ПМФ, 2012.
- *50 godina Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu*, Beograd: Galenika, 1970.
- Pensa Dušan, *Rudnik urana Žirovski vrh, Žirovski vrh*, 1983.

- Perkovich George, *India's Nuclear Bomb: The Impact On Global Proliferation*, Berkeley, Los Angeles and London: University of California Press, 1999.
- Peri Marvin, *Intelektualna istorija Evrope*, Beograd: Clio, 2000.
- Pešić Milan, „Estimation of Doses Received by the Operators in the 1958 RB Reactor Accident Using the MCNP5 Computer Code Estimation“, *Nuclear Technology & Radiation Protection*, year 2012, Vol. 27, No. 3, pp. 199–221.
- Petranović Branko, *Istorija Jugoslavije 1918–1988*, knj. 3, Socijalistička Jugoslavija 1945–1988, Beograd: Rad, 1988.
- Петровић Александар, „Коста Стојановић (1867–1921)“, *Животи и дело српских научника*, том 7, уредник Милоје Р. Сарић, Београд: САНУ, 2001, 69–120.
- Petrović Ljubomir, „Kreiranje nuklearne svesti. Problemi Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja 1963–1975. godine“, *Istorija 20. veka*, br. 1, 2009, 123–138.
- Petrović Ljubomir, „Nuklearna havarija u Černobilu 1986. Prilog istraživanju ekoloških problema 20. veka“, *Istorija 20. veka*, br. 2, 2010, 101–116.
- *Пола века Института „Винча“ (1948–1998)*, ур. Бранислава Перовић-Нешковић, Београд: Институт за нуклеарне науке „Винча“, Завод за уџбенике и наставна средства, 2000.
- Popović Dragoslav, *Osnovi nuklearne tehnike*, Beograd: Naučna knjiga, 1970.
- Popović Dragoslav, *Nuklearna energetika*, Beograd: Naučna knjiga, 1978.
- Potter William, Djuro Miljanic, and Ivo Slaus, „Tito's Nuclear Legacy“, *Bulletin of the Atomic Scientists*, Vol. 56, No. 2 (March–April 2000), 63–70.
- *Професори Медицинској факултета у Београду од оснивања до педесетих година 20. века*, прир. Милорад Савићевић, 2. издање, Београд: Медицински факултет, 2003.
- *Радиоактивност*, ур. Стеван Јокић, Београд: Институт за нуклеарне науке „Винча“, 1998.
- Ražem Dušan, „Radiation Processing in the Former Yugoslavia 1947–1966: From 'Big Science' to 'Nulity'“, *Minerva*, Vol. 32, No. 3 (Autumn 1994), 309–326.
- „Revolucionar Savić dr Pavle“, *Mladost*, br. 1070/1071, 1. decembar 1977, 3.
- Rhodes Richard, *The Making of the Atomic Bomb*, New York: Simon & Schuster, 1986.
- Rhodes Richard, *Dark sun: The making of the hydrogen bomb*, New York: Simon and Schuster, 1995.
- Рибникар Слободан В., „Павле Савић (1909–1994)“, *Животи и дело српских научника*, том 5, уредник Милоје Р. Сарић, Београд: САНУ, 1999, 417–442.

- Рибникар Слободан В., „Допринос Павла Савића атомистичким наукама“, *Зборник Филозофскої факултета*, Београд, Филозофски факултет, 1990, 217–229.
- Rich Vera, „Yugoslavia: Brain Drain“, *Nature*, vol. 312, No. 29, (November 1984), 195–198.
- Ристић Милорад, „Како сам доживљавао Винчу (1951–1966)“, *Флојштон*, бр. 8, 1998, 226–236.
- Ристић Милорад, „Каријера једног инжењера“, *Флојштон*, бр. 13, 2003/2005, 145–173.
- Savić Pavle, „Povodom članka „O starom i novom u našem naučnom životu“, *Nova misao*, br. 2, 1953, 245–248.
- Савић Павле, *Наука и друштво. Изабрани радови. Прилози животопису*, приредили Владимир Дедијер, Милица Мужејевић, Београд: СКЗ, 1978.
- Savić Pavle, Branka Savić, Momčilo Stefanović, *Podpisano Tito. Bili smo Titovi šifranti*, Zagreb: Globus, 1981.
- Schweber Silvan S., *In the Shadow of the Bomb: Bethe, Oppenheimer and the Moral Responsibility of the Scientists*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2000.
- Seaborg G. T., „Discovery of fision and the transuranium elements“, *Зборник у часи Павла Савића поводом седамдесетогодишњице рођења*, ур. Милутин Гарашанин, Београд: САНУ, 1980, 39–55.
- Секулић Исидора, „Госпођа Curie и Француска академија“, *Флојштон*, бр. 8, 1998, 222–225.
- Sherwin Martin J., *A World Destroyed: The Atomic Bomb and the Grand Alliance*, New York: Alfred A. Knopf, 1975.
- Sitar Sandi, *Jožef Stefan – pesnik in fizik*, Ljubljana: Založba Park, 1993.
- Smyth Henry D., *Atomic Energy for Military Purposes: The Official Report on the Development of the Atomic Bomb Under the Auspice of the United States Government 1941–1945*, Washington:, D. C., U. S. Government Printing Office, 1945.
- Споменница посвећена годинском члану Драгољубу К. Јовановићу, Београд: САНУ, 1970.
- *Spomenica u povodu proslave 300-godišnjice Sveučilišta u Zagrebu*, II, ур. Jaroslav Šidak, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, 1969.
- *Српска енциклопедија*, том II, Нови Сад–Београд: Матица српска–САНУ–Завод за уџбенике, 2013.
- *Српски биографски речник*, том. 1, Нови Сад: Матица српска, 2004.
- *Српски биографски речник*, том 2, Нови Сад: Матица српска, 2006,
- *Српски биографски речник*, том 3, Нови Сад: Матица српска, 2007.
- *Српски биографски речник*, књ. 4, ур. Чедомир Попов, Нови Сад: Матица српска, 2009.

- Станич Стане, „Наша А-бомба или машта“, НИН, бр. 1069, 4. VII 1971, 22–23.
- Станич Стане, „Шта је истина о нашој А-бомби“, НИН, бр. 1070, 11. VII 1971, 15–18.
- Станич Стане, „Истина атомског рашомона“, НИН, бр. 1071, 18. VII 1971, 16–19.
- *Сто година Филозофској факултету 1863–1963*, ур. Радован Самарцић, Београд: Народна књига, 1963.
- Стојановић Коста, „Светлост и Рентгенови зраци“, *Флојдисџон*, бр. 1, 1995, 95–113.
- Stojčević Mirko, *Ekonomsko politički aspekti uvođenja nuklearne energije u zemljama u razvoju*, Beograd 1981.
- Strugar P., Aleksandar Kocić, i Nada Marinković, „Proizvodnja i korišćenje plutonijuma u nuklearnim elektranama“, *XXII jugoslovenska konferencija za etan*, 12–16. VI 1978, Zadar 1978, 41–49.
- Supek Ivan, *Svijet atoma*, Zagreb 1941.
- Supek Ivan, „Nauka kao činilac u međunarodnim odnosima“, *Pripremni prilozi za Simpozijum o odnosima između država u današnjim uslovima organizacije međunarodne zajednice*, SANU, Beograd, 1964, 1–4,
- Supek Ivan, „Druga revolucija“, *Encyclopaedia moderna*, br. 2, januar–februar 1967, 80–101.
- Supek Ivan, „Druga revolucija“, *Encyclopaedia moderna*, br. 3–4, mart–juni, 1967, 84–107.
- Supek Ivan, „Svjedočanstvo o jugoslavenskoj A bombi, 1, Pod paskom UDB-e“, *Hrvatsko sveučilište*, br. 4, 8. IV 1971, 16.
- Supek Ivan, „Svjedočanstvo o jugoslavenskoj A bombi, 2, Neprijatelj države“, *Hrvatsko sveučilište*, br. 5, 15. IV 1971, 16.
- Supek Ivan, „Svjedočanstvo o jugoslavenskoj A bombi, 3, Šutnja“, *Hrvatsko sveučilište*, br. 6, 22. IV 1971, 16.
- Supek Ivan, *Tragom duha kroz divljinu*, Zagreb: Profil, 2006.
- Шальников Александар И., „Павле Савич и его вклад в развитие физики низких температур“, *Зборник у часци Павла Савића иоводом седмдесетогодишњице рођења*, ур. Милутин Гарашанин, Београд: САНУ, 1980, 57–61.
- *The First One Hundred Days of the Atomic Age: August 6 – November 15, 1945*, edited by, Sydnor H. Walker, New York: Woodrow Wilson Foundation, 1945.
- Трговчевић Љубинка, *Планирана елиџа. О студентима из Србије на евројским универзитетима у 19. веку*, Београд: Службени гласник, Историјски институт, 2003.
- *Тридесет година ПМФ Универзитета у Београду 1947–1977*, ур. Драгомир Виторовић, Београд: ПМФ, 1980.

-
- Turner Louis A., *Cepanje uranijumovog jezgra ili nuklearna fisija*, Beograd: Naučna knjiga, 1952.
 - Velimirović Mihajlo, *Mala atomska enciklopedija*, Zagreb: Epoha, 1962.
 - Vukmanović Svetozar Tempo, *Revolucija koja teče, Memoari*, knj. IV, Zagreb: Globus, 1982.
 - Vuković Vladimir, *Nuklearna elektrana Krško*, Krško, NE Krško, 1985.
 - Wainstock Deniss D., *The Decision to Drop the Atomic Bomb: Hiroshima and Nagasaki, August 1945*, New York: Enigma Books, 2013.
 - Walker Samuel J., *Utter Destruction: Truman and the Use of Atomic Bombs Against Japan*, Chapel Hill, The University of North Carolina Press, 2005.
 - Ware Caroline F., K. M. Panikkar, i J. M. Romein, *Historija čovječanstva. Kulturni i naučni razvoj*, sv. VI, knj. I, Dvadeseto stoljeće, I dio, Zagreb: Naprijed, 1969.
 - Weart Spencer R., *Scientists in Power*, Cambridge, London: Harvard University Press, 1979.
 - Weart Spencer R., *Nuclear fear: A History of Images*, Cambridge, London: Harvard University Press, 1988.
 - Weinberg Alvin M., *Nuclear Reactions: Science and Trans-Science*, New York: American Institute of Physics, 1992.
 - Залетел Бојан, „Неки проблеми у вези са политичким радом у организацији СК у Институту „Борис Кидрич““, *Комунисти*, бр. 5–6, 1953, 418–424.
 - *Zbornik Ljubljanske univerze*, Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, 1989.
 - Zuckermann Solly, *Nuclear Illusion and Reality*, London: Collins, 1982.
 - Ždrale Milan, *Na vratima pakla (100 godina atomskih otkrića)*, Beograd: Bonart, 1999.

INTERNET

- Hymans Jacques E. C., „Proliferation Implications of Civil Nuclear Cooperation: Theory and a Case Study of Tito`s Yugoslavia“, *Security Studies*, 20, 1, (2011), 73–104, DOI 10.1080/09636412.2011.549013 (pristupljeno 10. VI 2015)
- Južnič Stanislav, First Half of Century of Slovenian Nuclear Energy, https://www.academia.edu/25653537/First_Half_of_Century_of_Slovenian_Nuclear_Energy (pristupljeno 22. II 2016)
- Norris Robert S., William M. Arkin, „Global Nuclear Stockpiles 1945–2000“, *Bulletin of the Atomic Scientists*, Vol. 56, issue 2, 2000, p. 79, <http://thebulletin.org/2000/march/global-nuclear-stockpiles-1945-2000> (pristupljeno 10. XII 2014)
- <http://nuclearweaponarchive.org/India/index.html> (pristupljeno 18. X 2015)

-
- <http://www.nti.org/learn/countries/former-yugoslavia/> (pristupljeno 20. I 2016)
 - <http://www.nti.org/analysis/articles/yugoslavia-nuclear-chronology/> (pristupljeno 20. I 2016)
 - http://national-radiation-instrument-catalog.com/new_page_14.htm (pristupljeno 2. XI 2015)
 - <http://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi605384/#slovenski-biografski-leksikon> (pristupljeno 20. X 2015).
 - <https://www.ijs.si/ijsw/Jo%C5%BEef%20Stefan%20En> (pristupljeno 20. X 2015)
 - <https://www.ijs.si/ijsw/History> (pristupljeno 20. X 2015).
 - <http://www.rudnik-zv.si/> (pristupljeno 1. XI 2015)
 - <http://www.vin.bg.ac.rs/index.php/sr/o-institutu/istorija> (pristupljeno 20. I 2016)
 - <http://www.irb.hr/> (pristupljeno 20. I 2016)

REGISTAR LIČNIH IMENA

- Adlof Žan-Pjer* 18, 20–23, 26, 28, 29
Afgan Naim 331, 392, 396
Ajdačić Vladimir 64, 65, 75, 99, 106, 313, 314, 319, 388
Ajnštajn Albert 19–23, 32, 67
Ajzenhauer Dvajt 188, 191
Alaga Gajo 100
Allegretti Nikša 71, 128, 129
Alihanov Abram I. 42, 52
Alperovitz Gar 26
Anastasijević Predrag 129, 296, 310, 396
Anastasovski Petar 393
Anderson Herbert 22
Anderson Karl D. 21
Anderson Oscar E. 24
Aničin Božidar 63
Antonović Antonije 89, 91–95, 169, 184, 315
Arkin William M. 26
Augustinčić Antun 50
Avogadro Amadeo 19
- Babić Vojislav** 124, 128
Babović Vukota 22
Bahčevandžiev Slavčo 136
Bakarić Vladimir 113, 344, 350, 351, 381–383
Balenović Krešimir 71
Barbarić Ljubomir 122–124, 128, 136, 179, 296
Bauer Edmond 33
Baum Drago 194
Bautović Ivo 393
Bekerel Antoan Anri 9, 18, 32
Belić Aleksandar 48
Benedek Pavle 185
Berija Lavrentije 313
- Bijedić Džemal* 345, 381
Bilimović Antun 35
Blažević Jakov 368, 380
Bliks Hans 396
Bogdanović, istraživač 87
Bogetić Dragan 143, 196, 324
Bogetić Olivera 324
Bojović Snežana 32, 33
Bon Branko 142
Bondžić Dragomir 41, 42, 47, 57, 67, 87, 100, 140, 141, 146, 173, 197–199, 201, 205, 212, 328
Bor Nils 20–22, 111, 211, 217
Boris 300, 306, 307
Bosanac Tomo 123, 128, 179, 189, 251, 296, 310, 314
Bošković Ruđer 32, 37, 71
Božinović Branka 36
Božić Božica 63
Božić Branko 63
Brolji Luj de 21, 35
Bučar Miloš 122, 123
Bukošek Vili 38
Bulajić Krsto 392, 393
Bulat Rade 122–124, 128, 246, 266
Bulc Marko 307
Bundy McGeorge 26
Bunji Bela 122, 123, 128, 129, 140, 178, 189
- Cemović Momčilo* 392
Chengapa Raj 323
Cindro N. 72, 221
Crnilović M. 63
Crvenkovski Krste 206
Cvelbar Franc 331
Cvetković Vladimir Lj. 196
Cvijović Javorina Ivana 41

-
- Čančarević Marko 112
Čavan Y. B. 375
Čavoški Jovan 323
Čedvik Džems 21
Čerčil Vinston 24
Čuljković Ilija 393
- Čopić Milan 397, 398
Čosić Dobrica 296
Čulafić Dobroslav 353, 380, 382
- Dalton Džon 19
Damjanović Borivoje 189
Dedijer Jevto 38
Dedijer Stevan 14, 38, 39, 60, 63–65, 67–69, 74–76, 92, 98–107, 109–111, 217, 218, 301, 306, 307, 310, 313, 316, 317
Dedijer Vladimir 22, 38, 41, 42, 69, 118
Dedić Stojan 33
Dekleva Janez 189
Demokrit 19
Dilon G. S. 329
Dimić Ljubodrag 55, 140, 187, 196, 210, 219, 352
Dirak Pol 21, 35
Dizdar Zdenko 18, 23, 63–65, 74, 128, 136, 313, 315, 331, 373, 375
Dobrosavljević-Grujić Ljiljana 22
Dodig Roko 393
Dolanc Stane 345
Doronjski Stevan 344, 345, 349–351, 371
Draganić Ivan 18–23, 26–29, 63, 64, 65, 66, 129, 296
Draganić Zorica D. 18, 20–23, 26, 28, 29, 63
Dragović Miodrag 180
Dugonjić Rato 368, 370, 380
Dular Janez 397, 398
Dumanović Janko 373, 375
Dvornik Igor 392
- Đilas Milovan 41, 42, 69, 73, 74, 98, 100, 104–107, 111, 315
Đokić Aleksandar 382
Đorđević Lazar 88
Đukić Zora 331
Đuranović Veselin 392
Đurić Stevan 89, 93
- Eklund Sigvard 396
Erčić Živojin 225
- Fermi Enriko 22, 23, 36
Fira Aleksandar 392, 393
Fleković Petar 392
Friš Oto 22
- Gajić Vladeta 128
Gandi Indira 211, 324, 329, 376
Garašanin Milutin 22
Gavrilović Radenko 180
Gedis Džon Luis (Geddis John Lewis) 23, 26, 27, 30
Georgijević Milan 195
Glaser Vladimir Jurko 218
Glasstone Samuel 22, 37
Gligorov Kiro 133, 345, 347, 348, 353
Gojković Slaviša 89
Goldšmit Bertran 65
Gosling Francis G. 23–25
Gošnjak Ivan 82, 118, 121, 128, 171, 245, 246, 267, 296, 303, 309, 311
Grdenić Drago 37, 71, 101, 118, 128, 129, 189, 296
Gregorić Teodor 128, 129
Grinfeld Aleksandar 144
Grosman Aleksandar 218
Grouvs Lesli (*Groves Leslie R.*) 23, 24, 386
Gruden Mirjan 118, 123
Grujić Milivoje 63
Gubec Matija 398

-
- Gustafson Torsten 111
Guštin Božidar 123
Gutman Ivan 19–21
Guzina Vojin 135, 136, 212, 225, 232, 233
- Hafner V.** 136
Hahn Viktor 128
Haile Selasije 211
Hajmans Žak (*Hymans Jacques E. C.*) 15, 26, 30, 73, 98, 111, 187, 188, 193–196, 207, 214, 217–219, 221, 270, 296, 318, 319, 323, 324, 327, 348, 388
Hajzenberg Verner 21, 35, 38, 39, 208, 211
Hales Peter Bacon 24
Hamaršeld Dag 211
Han Oto 22, 36
Hansen Stale 295
Hewlett Richard G. 24
Herljević Franjo 353, 392
Hitler Adolf 23
Hodža Fadilj 344, 349, 351, 352
Hogan Michael J. 26
Hojman Jolanda 63
Holloway David 26
Homi Baba 209, 211, 323
Homi Setna 374–376
Hrast Silvo 103
Hruščov Nikita S. 140, 197, 198, 211
Hughes Jeff 24
Humo Avdo 128–130, 179, 217, 296, 299, 305, 307, 308
Hund Fridrih 37, 38
- Ikonomov-Dogramadži Natalija 63
Ilić Radovan 331, 373
Ilijević Dušan 392
Ilakovac Ksenofont 38, 72, 136
Itty Abraham 323
Ivanović Dragiša 100, 101
- Jadrasia Seljajdin 393
Jakić Jože 331, 346, 347, 373, 393
Jakšić Pavle 40, 105
Janković Sava 33
Janković Slobodan 128, 129
Janković Zlatko 129
Jevtić Miloš 36, 37, 55, 59, 64–66, 74, 75, 242, 312, 313, 319, 388
Jezdić Vojislav 129
Jofe F. Abram 52
Jokić T. Stevan 18, 22, 28
Jones Vincent C. 24
Jovanović Batrić 81, 83
Jovanović Bogoljub 189
Jovanović Dragan 401
Jovanović Dragoljub K. 33–36, 61, 62, 67, 75, 84, 85, 89, 218
Jovanović Draško 218
Jovanović Jovan 63, 218
Jovanović Krsto 393
Jovanović Milovan 128
Jovanović Stanka 34, 35, 62, 67
Jukava Hidaki 21
Jung Robert 30
Jurić Mira 63, 66
Južnič Stanislav 70, 151
- Kajfež Karol** 122
Kalčov Đorđe 180
Kanazir Dušan 63–65, 75, 128, 129, 136, 242
Kapetanović Kemal 136
Kapica Pjotr Leonidovič 42, 48–50, 52, 54–56, 211
Kapičić Jovo 14, 68, 75, 82, 87, 92, 98–100, 103–105, 316
Kardelj Edvard, 67, 73, 74, 98–100, 106, 107, 111, 121, 315, 344, 350, 351, 376, 381, 382
Kartavidjaj Djuanda 209, 210
Keglević Dina 189
Kelly Cynthia C. 24
Kembel Ros 206

Kera Mihajlo 144
 Kičić Mioljub 128
 Kidrič Boris 40, 60, 65, 68, 70, 71, 73, 74, 82, 87, 100, 102, 105
 Kidrič Fran 48
 Kiri Eva 35
 Kiri Marija (Skłodovska) (Curie) 9, 18, 21, 33–36
 Kiri Pjer 9, 18, 21, 33
 Kiš, pronalazač 76
Klementowski Robert 201
 Kljun Edvard 393
 Kmezić Nikola 392
 Knapp Vladimir 72, 129
Kocić Aleksandar 273
 Koen S. 204
 Koh Endrju (*Koch Andrew*) 15, 112, 294, 296, 317, 319, 385, 389
 Koički Stevan 62–64, 66, 111, 312
 Kokroft J. D. 21, 211
 Kol Sterling 192, 211
 Koliševski Lazar 344, 348, 349
 Konrad M. 72
Konstantinović Radoslav 17
Konstantinović Stanimir 18
 Kos Franc 122, 123, 140, 189, 192
 Kosta Lado 128, 189
 Kostić Evgenije 128
 Kostić Milenko 87, 89
 Krajger Sergej 128, 367, 369–371, 380–382
 Kraus Herbert 123, 128
 Krleža Miroslav 72
 Krmpotić Đura 63
 Kukoč Ivan 385
 Kurčatov Igor 30

L'Annunziata Michael F. 18–22, 28, 36
 Lažanski Marcel 140
 Leko Marko 31, 33
 Lenard Filip 21
 Leontić Zoran 195
 Lončar Josip 71

 Lopašić Vatroslav 71
 Lorens E. O. 21
 Loui Arijel 204, 205
 Lozanić Sima 31
Luburić Radojica 196

Ljubičić Nikola 330, 344, 345, 353, 366, 367, 392
 Ljubiša Lazar 392

Maglić Bogdan 63, 195
 Majtner Liza 22, 36
 Maksić Radojko 136
 Maljenkov Georgij 49
 Mamula Branko 386–388
 Mančić Tihomir 178, 180
Marej Rejmond L. 159
Marić Ilija 19, 20, 21
 Marinc Andrej 392
Marinković Nada 273
 Marković Dragoslav 368
 Marković Moma 121
 Marković R. 136
 Marković Željko 71
 Martinović Petar 63
 Maršičanin Božidar 63
 Mataušek Milena 389
 Matkaliev Stojan 392, 393
 Menon P. N. 328
 Mijatović Cvijetin 203, 344, 348, 351, 370
 Mijatović Vladimir 393
 Mikinčić Vjekoslav 122, 189
 Milanković Milutin 32, 35, 57
 Milašinović Goran 146
 Miličević Čedo 118, 123, 189
 Milojević Aleksandar 61, 66–68, 75
Milošević Miladin 210
 Milošević Slobodan 317
 Milović Anton 392
 Miljanić Đuro 15, 99, 110, 112, 294–296, 317–319, 330, 385–388
 Minić Miloš 353, 368, 369, 382, 383

-
- Miodragović Dimitrije 33
Mitrović Dušan 63
Mitrović Mitra 56
Mitrović Momčilo 59
Mitrović Srđan 18
Mladenović Slobodan 18
Mladenović Milorad 18–21, 63–66, 75, 106, 209, 256, 312–314, 319, 331, 388
Mohamad Zahir 211
Moljk Antun 123, 124, 128, 129, 136, 179, 296
Moro Andraš 393
Muhek Andrija 296
Mukhatzanova Gaukhar 317
Mušicki Đorđe 63
Mužijević Milica 22, 40, 118
- Nakićenović Slobodan 14, 60, 64, 65, 68–72, 76–83, 86, 91, 94, 95, 103–106, 112, 117, 118, 122–129, 135, 144–146, 148, 150, 151, 155, 157, 167, 170, 173–175, 188, 189, 191, 192, 194, 204, 217, 243, 294–296, 301, 317
Nardin Julij 38
Naser Gamal Abdel 211
Nazor Vladimir 48
Nedeljković Jevrem 48
Nehru, profesor 211
Nehru Džavaharlal 211
Nešković Blagoje 93
Nikčević Tamara 74, 75, 87, 92, 100, 316
Nikić Dragoljub 85–89, 92–95, 173, 174, 176, 315
Nikolić Mija 176
Nikolić Milan 195
Nikolić Miomir 63
Ninković Momir 47
Nkrumah Kvame 211
Nodak Ida 22
Norris Robert S. 26
- Novak Velimir 122
Novakov Tihomir 63
- Olaf V 207, 211
Openhajmer Robert (*Oppenheimer Robert*) 17, 24, 30
Oriol Vensan 211
Oruči Behri 392
Osredkar Milan 112, 129, 179, 251, 311, 314, 331, 373, 392
- Paić Mladen 71
Panikkar K. M., 19, 21–23, 29, 30
Pantić Radoslav 89, 176, 331
Papler Slavko 136
Pavičić Vojko 69, 111, 112, 118, 121, 122, 142, 189
Pavičević Milan 393, 401
Pavlović Momčilo 201
Pavlović Rade 393
Pavlović Stojan 85, 88, 89, 123, 128, 189
Pecelj Milovan 39
Pedović Nadežda 146
Pejović Tadija 35
Pensa Dušan 14, 397
Pepovski Svetozar 392
Perkovich George 323
Peri Marvin 19, 21
Perović-Nešković Branislava 55, 63, 64, 313
Peterlin Anton 38, 64, 67, 69, 70, 73, 82, 102, 104, 112, 118, 122, 217, 303, 308, 310
Petković Kosta 88
Petnički Zvonimir 189
Petranović Branko 98
Petraović M. 72
Petrić Jakša 328, 329
Petrović Aleksandar 32
Petrović Drago 393
Petrović Ljubomir Ljuba 15, 16, 29, 131, 149, 401

-
- Petrović Mihajlo Alas 35
Petrović Milan 171
Petrović Miodrag 63, 189
Petrović Tomislav 178
Pešić Milovan 92, 93, 176
Pešić Milan 146
Pijade Moša 42
Pintar Marija 189
Piper Milorad 123
Planinc Milka 393
Plank Maks 9, 19, 20
Plenković Zlatko 129
Podunavac Đuro 393
Pop-Jordanov Jordan 392
Popov Blagoj 392
Popov Čedomir 40
Popović Branko 180
Popović Dragoslav 63, 64, 66, 111, 128, 129, 136, 140, 144, 159, 179, 189, 192, 206, 217, 353, 392
Popović Lazo 37
Popović Milan 86, 87, 89
Popović Milentije 118, 121, 124, 128, 188, 296
Popović Milorad 31
Popović Radule 14, 60, 84, 120
Popović Vladimir 92
Poter Vilijem (*Potter William C.*) 15, 99, 110, 112, 294–296, 317, 319, 330, 385, 386, 388
Povh Bogdan 218
Prelog Vladimir 53
Protić Mirko 89, 93
- Rabi Isidor** 211
Radenković Đorđe 325
Radić Voja 105
Radosavljević Milena 62
Radulović Miladin Krcun 83, 112, 113, 118, 122, 124, 128, 129, 166, 168, 174–176, 179, 185, 186, 188, 189, 225, 296, 308
- Raišić Nenad 63, 65, 129, 144, 292, 389
Raković Aleksandar 210
Randers Gunar 65, 73, 207, 211, 294, 295
Ranković Aleksandar (Marko) 68, 74, 76, 94, 100, 101, 103–107, 111, 118, 121, 128, 129, 141, 143–146, 151, 187, 198, 210, 216, 217, 220, 221, 245, 268, 290, 291, 296, 299–303, 305, 306, 310, 313, 315, 316, 319, 346
Raterford Ernest 9, 20, 21, 34
Ražem Dušan 219
Reja Silva 144
Renovica Milanko 392
Rentgen Vilhelm 9, 17, 18, 32
Rhodes Richard 24, 26
Ribnikar Slobodan 32, 33, 36, 37, 43, 48, 55, 59, 61, 63, 64, 66, 67, 74, 103, 105, 106, 189, 315
Rich Vera 219
Ristić Milan 84–89, 91–94, 173, 176, 315
Ristić Milorad 14, 63–65, 99, 118, 128, 129, 140, 144, 178, 179, 189, 203, 212, 213, 232, 233, 242, 251, 252, 256, 296, 310, 311, 314, 315, 319
Ristić Slobodan 33
Ristovski Blaže 325
Roglić Velimir 63
Roksandić Drago 41
Romein J. M., 19, 21–23, 29, 30
Ruzvelt Frenklin Delano 23
Ružička Lavoslav 53, 101
- Sadčikov I. V 48
Sagan Scott 98
Saharov Andrej 30
Sajnkari Martin 331, 386
Saltikov Nikolaj 35
Samardžić Radovan 31, 61

-
- Samec Maks 38
Sarić Miloje 32, 36, 48, 315
Sarić Vladimir 92
Savić Ana 35
Savić Branka 36, 41
Savić Pavle 10, 14, 15, 22, 30, 35–37, 39–43, 47–50, 52–68, 72–78, 82, 84, 85, 88, 89, 95, 98–107, 109–112, 118, 121, 122, 124, 125, 128, 129, 138, 140, 152, 154–156, 189, 198, 206, 208, 209, 211, 216, 256, 301, 303, 306–310, 312–316
Savić Petar 35
Savićević Milorad 34
Schweber Silvan S. 30
Sejful Islam al Hasan 211
Sekulić Isidora 33
Selinić Slobodan 55, 143
Sherwin Martin J. 26
Siborg Glen (*Seaborg G. T.*) 22, 23, 36
Sihanuk Norodom 211
Silard Leo 22
Sitar Sandi 38, 70, 151, 221, 394, 395
Skender Branko 331
Skinner H. V. 211
Slivnik Jože 136, 331
Smilevski Vidoje 370
Smit Henri D. (*Smyth Henry D.*) 24, 54
Sodi Frederik 20, 21
Soebagio 210
Spak Pol Anri 211
Staljin Josif Visarionovič 49, 52, 101
Stambolić Petar 121, 344, 346, 350, 351, 365, 366, 369–371, 392
Stanković Đorđe 59
Stanković Siniša 48
Stanić Stane 102, 306–311
Stanojević Đorđe 31
Stefan Jožef 70
Stefanović Dušan 389
Stefanović Momčilo 41
Stefanović Svetislav Čeca 74, 75
Stimson Henri 24
Stojanović Bogoljub 219, 225, 226
Stojanović Kosta 32, 35
Stojčević Mirko 28, 29
Stojiljković Miloje 32, 33, 35
Stojisavljević Vojin 178
Stošić Ranko 129
Strohal Petar (Pero) 331, 373, 375
Strugar P. 273
Sukarno Ahmed 211
Supek Ivan 14, 27, 37–40, 64, 67, 71–75, 100–102, 112, 113, 118, 122, 124, 128, 129, 157, 158, 185, 189, 194, 215–217, 256, 296–311, 313, 316, 346
Supek Rudi 39
Suvana Fuma 211
Šahinpašić Šahin 95
Šaljniov Aleksandar J. 42, 56
Šešić Marija 314
Šidak Jaroslav 37, 72
Šinkovec Lucijan 128, 296
Širola Božidar 144
Šlaus Ivo (*Slaus Ivo*) 15, 99, 110, 112, 294–296, 317–319, 330, 331, 385, 386, 388
Šljivić Sreten 31
Špiljak Mika 231, 232
Šredinger Ervin 35
Štambuk Vinko 353
Štampar Andrija 72
Štrasman Fric 22, 36
Šuica Salom 122–125, 128, 129, 136, 178, 179, 296, 302, 310, 314, 392
Šumonja Miloš 345–347, 350–352
Šušić Milenko 63, 64, 129, 189, 313
Tasovac Toma 63, 64, 313

-
- Tavčar, profesor 76
Teler Edvard 30
Terzić Velimir 41, 42
Težak Božo 71, 189
Tito Josip Broz 14, 39–42, 47–50, 52–56, 58, 59, 73, 74, 76, 78, 98, 99, 106, 120, 121, 138, 145–147, 187, 207, 211, 221, 243, 244, 296, 307, 313, 315–319, 324, 329, 330, 344, 350–352, 371, 375, 382, 385–388, 390, 398
Titov German 211
Tomić Dragiša 180
Tomović Rajko 128, 204
Tomson Džozef Džon 19, 20
Topalovski Ilija 325, 329, 348
Tošev Dimče 129
Trgovčević Ljubinka 31
Turner Louis A. 22, 36
- Vakić Ilija 392
Valen Robert Žane 62, 64, 65, 67–69, 73, 82, 103, 105, 107, 109–111, 217
Van de Graf Robert J. 21
Vandel Velibor 180,
Varićak Vladimir 37
Vavilov Sergej I. 52
Veličanskaja Ljudmila A. 55
Velimirović Mihajlo 18
Veling Edvard 204
Veselinov Jovan 121
Vidmar Milan 38
Vilar Pol 20
Viler Džon 22
Vilfan Jože 112
Vinkler Z. 136
Vitorović Dragomir 32, 61
Vlahović Veljko 56
Vlajković Radovan 368
Vojvođić Mihailo 140
Volton E. T. 21
- Vošicki Borivoj 195
Vouk Velimir 128
Vranić Života 145
Vratuša Antun 373–375, 392
Vrhovac Slavko 353
Vrhovec Josip 392
Vučinić Luka 92
Vučković Ljuba 246
Vujević Pavle 35
Vujin Aleksandar 373
Vujović Vlado 122
Vukmanović Svetozar Tempo 73, 81, 82, 90, 100, 101, 107, 111, 112, 118, 121, 140, 198, 306, 307
Vuković Vladimir 397
- Wainstock Deniss D.* 25
Walker Samuel J. 25
Walker Sydnor H. 17
Ware Caroline F., 19, 21–23, 29, 30
Weart Spencer R. 29, 30
Weinberg Alvin M. 29
- Začminski Andžej* 201
Zaletel Bojan 69
Zeković Veljko 63, 118, 121
Zigban Mane 65
Ziherl Boris 69
Zin Valter 22
Zuckermann Solly 26
- Žarković Vidoje 344, 349–352, 370, 376, 382
Ždrale Milan 18
Željcznov Dušan 101
Životić Aleksandar 42, 55, 57, 67
Žolio Kiri Irena 9, 21, 22, 30, 36, 41–43, 58, 75
Žolio Kiri Frederik 9, 21, 22, 36
Žunjević Ugo 122, 189
Župančić Črtomir 218

REGISTAR GEOGRAFSKIH POJMOVA

- Afrika 158, 168, 208, 212
Alamogordo 24
Albanija 55
Aldina reka 88, 174
Aldinac 91
Alžir 210, 328, 348, 395
Aljin do 89
Amir Abad 211
Amsterdam 18
Argentina 327, 332, 354, 361, 362
Atina 112
Australija 85, 168, 327, 354
Austrija 71, 208
Austro-Ugarska 31
Azija 158, 168, 208, 212
- Bagdad 210
Balkan 145, 170
Bangalor 211
Banjalučka 39
Beč 39, 60, 70, 135, 192, 211, 212, 217, 232, 236, 294, 295
Bela reka 87
Belanovica 172, 394
Belasica 89
Belgija 63–65, 190, 191, 197, 208, 332, 362
Belgijski Kongo 208
Beočin 161
Beograd 14, 15, 18, 22–24, 27, 28, 30–36, 39–42, 47–50, 52–57, 59–64, 67, 74–76, 81–85, 88, 98–101, 104, 112, 117, 118, 122, 129, 130, 136, 140, 144, 146, 148, 149, 156, 159, 185, 192–194, 196, 198, 201, 204, 206, 210, 212, 218, 219, 296, 301, 323–325, 328, 329, 340, 353, 354, 357, 364, 373, 384, 386, 388, 397, 399
- Berkli (Berkeley) 23, 323
Berlin 22, 37, 38, 62
Bidgošć 201
Bihać 41
Bikini 25
Birmingem 72
Bitolj 86, 325
Bitoljsko polje 87
Boka Kotorska 60
Bosanska Gradiška 161
Bosna i Hercegovina 130, 172, 368, 370, 379, 393
Brazil 210, 328, 332, 362, 383
Brioni 375
Brisel 65, 236
Brzeće 91
Budimirci 87
Bugarska 55, 88, 93, 202, 366
Buhovo 88
Bujanovac 89
Bukulja 89, 171–173, 177, 274, 290, 335, 354
Burma 171, 190, 191, 209, 210
Busovača 89
- Centralnoafrička Republika 354
Cer 89, 171, 172, 394
Cetinje 82
Cigankulja 172, 394
Cirih 37
Crna Gora 81, 110, 356, 379, 393
- Čačak 144
Čehoslovačka (ČSSR) 64, 190, 202, 207, 295, 333
Černobil 15, 28, 401
Čikago (*Chicago*) 23, 24
Čile 172

Danska 64, 191, 197, 217
Debešnica 174
Debešnička reka 172
Demir kapija 88
Dobrotić 84–86, 93
Dobro polje 88
Dojkinci 174
Donja Morača 81
Donji Milanovac 90, 91
Drezden (Dresden) 203, 254
Dubna 203, 229
Dubrovnik 71
Dudica 89
Dunav 362

Džakarta 373

Đakovica 144

Egipat 95, 168, 171, 327, 346, 348, 362, 373–376, 395
Engleska 64, 71, 107, 188, 292
Etiopija 208, 209
Evropa 31, 39, 64, 107, 145, 332, 354, 355

Finska 396
Frajburg 22
Francuska 10, 26, 27, 31, 36, 40, 41, 61, 62, 64, 65, 69, 71, 85, 88, 92, 107, 109, 111, 124, 145, 150, 159, 168, 190, 191, 197, 203, 205, 210, 211, 218, 252, 270, 277, 292, 323, 325, 327, 332, 333, 337, 345, 353, 354, 362, 372, 374, 395, 400

Gabon 354
Gabrovnica 172, 174, 175, 181, 183, 184, 275
Gana 211, 328
Getingen 61
Golija 172
Goražde 278, 286, 290

Gorenja Vas 173, 185, 186, 230
Gornji Milanovac 18
Grčka 190, 191, 208, 209, 332, 366
Gvineja 325

Harvel (Harwell) 64, 206, 303
Henford 24
Herceg Novi 60, 194, 204
Hirošima 9, 10, 24, 25, 27, 30, 39, 43, 54, 96, 208
Holandija 64, 191, 197, 208, 362
Hrvatska 38–40, 67, 69, 82, 101, 144, 230, 302, 305, 356, 357, 368, 370, 380, 393, 396, 397, 399

Idrija 89, 91, 109, 113, 172
Indija 10, 26, 27, 139, 171, 190, 208–211, 270, 323–330, 332, 344–350, 354, 360, 361, 372–376, 383, 387, 390, 395, 396
Indonezija 171, 190, 209, 210, 328, 373–375
Inovska reka 172, 174, 394
Irak 26, 333, 346, 348, 361, 387, 395, 396
Iran 26, 168, 210, 211, 333, 361, 374, 375
Istočna Nemačka 202
Istra 161, 165
Italija 61, 71, 139, 169, 190, 191, 197, 207, 208, 270, 332, 333, 354, 362, 366, 395, 397
Iverak 172, 354, 394
Izrael 26, 27, 191, 270, 327, 333, 348, 362, 383, 385, 387

Jablanica 118
Jadran (Jadransko more) 191, 362
Jagodina 34
Jajce 41
Jankova klisura 172
Janja 88, 90, 174, 394

Japan 9, 24, 139, 190, 208, 270, 313, 325, 327, 353, 362, 383
Jemen 211
Jertovec 397
Južna Afrika (Južnoafrička Republika) 327, 333, 354, 385, 387
Južna Koreja 362, 385, 386

K
Kairo 209, 373
Kajmakčalan 87, 91
Kalifornija 98, 204
Kalna 88, 90, 91, 93, 164, 172, 174–187, 303, 304, 347
Kambodža 211
Kamenac 172
Kanada 23, 159, 168, 190, 204, 206, 207, 210, 211, 289, 327, 332, 337, 345, 349, 354, 372, 376, 395, 396, 400
Kanjižarnica 172
Karadžalar 172
Karadorđevo 345
Karataš 172
Karlovac 144
Kembridž (*Cambridge*) 15, 26, 29, 30, 34, 98, 323
Kidričevo 172
Kina 10, 26, 27, 146, 196, 270, 296, 302, 323, 324, 326, 327, 332, 354, 362, 392, 395
Kjeler 65, 111, 112, 207, 211, 294, 295
Klagenfurt 70
Knjaževac 184, 186
Kočevje 172
Kolašin 83
Kolder Hol (Calder Hall) 155, 206, 254
Kolumbija 362
Konjarka 87
Kopaonik 89, 90, 91
Kopenhagen 72, 111
Koper 212

Kosovo 379, 393
Koščine 144
Košutnja stopa 89
Kovačica 87
Kožuš 88
Kragujevac 18, 22, 34
Kranj 103
Kravički vrh 87
Krivi potok 86
Krško 161, 336–338, 340, 346, 348, 353, 355–358, 361, 386, 390, 394–399
Kukavica 89
Kuti 60

L
Lajpcig 32, 37, 39
Lenjingrad 49, 52
Leskovac 87, 172, 173
Libija 26, 168, 172, 327, 346, 348, 395
Lion 61
Lipovica 161
London 26, 29, 30, 323
Los Alamos 24
Los Angeles 323
Lučani 172
Lukićev laz 86
Lund 111, 306

Ljubljana 10, 38, 53, 56, 60, 69, 70, 73, 82, 101–104, 108, 112, 113, 118, 122, 127, 133, 136, 138, 149, 151, 152, 161, 173, 185, 186, 204, 215, 308, 319, 331, 340, 373, 386, 387, 394, 396, 397, 399

M
Mačkatica 89
Mađarska 143, 202
Makedonija 86–89, 93, 171–173, 185, 230, 231, 299, 354, 356, 370, 379, 393
Maribor 144, 340, 399
Markul (Marcoule) 254, 262, 287
Maroko 168

Meksiko 361, 383
Mezdreja 88, 93, 172, 174, 175,
183–185
Mirogoj 71
Monterej 317
Morović 385
Moskva 41–43, 47–50, 52, 54–59,
68, 140, 142, 146, 203, 357
Mostar 130
Motajica 89
Musin kladenac 86

Nagasaki 9, 10, 24, 25, 43, 54, 96
Nemačka 23, 31, 49, 61, 72, 75,
109, 136, 217, 312, 325
Neretva 118
New Haven 26
New Jersey 30
Nidže 88
Niger 354
Nikšić 63, 113, 136
Niš 19, 85, 161, 172
Norveška 64, 65, 109–111, 139,
159, 190, 191, 197, 202, 207, 210,
211, 287, 289, 290, 293–295, 325
Novi Grad 161
Novi Meksiko 24
Novi Sad 18, 34, 40, 63, 71, 82,
100, 149, 187
Novosibirsk 211

Nju Delhi (New Delhi) 211, 323–
325, 345, 373, 375, 376
Njujork (New York) 17, 24–26, 29,
98, 99, 323

Obrenovac 59
Obrtinci 86
Ogulin 82
Opatija 130
Ormož 161
Osijek 161
Oslo 207, 294

Ouk Ridž 23

Pakistan 26, 27, 323, 326, 327, 387,
395, 396
Pančevo 278, 286, 290
Paraćin 34
Pariz 18, 21, 30, 34, 36, 37, 39–43,
56, 58, 59, 62, 65, 68, 88, 145
Paun stena 172, 394
Pelagonidi 172, 173
Perister 89
Peru 328
Pirot 171
Pitsburg 39
Plačkovica 172
Plavna 394
Podareš 172, 177
Podgorica 196
Poljska 169, 190, 191, 201, 202,
207, 210, 211, 333
Pokhran 323
Portorož 131
Potravlje 172
Potsdam 24
Požarevac 35
Prevlaka 396, 399
Prilepska oblast 172
Prinston (*Princeton*) 30, 38, 54, 60
Prokuplje 84, 86, 90, 91

Radan 172
Radoviš 172
Radžastan 323
Raša 172
Repušnička reka 88
Ribarić 172
Rim 22, 71
Rotterdam 62
Rumunija 169, 171, 202, 333, 395,
396

SAD (Sjedinjene Američke Države)
9, 17, 23, 25–27, 38, 39, 42, 65, 72,

94, 102, 106, 109, 124, 139–141, 151, 159, 168, 176, 190, 191, 193–195, 197, 199, 200, 204, 205, 210, 211, 217, 218, 252, 261, 270, 277, 292, 308, 323, 326, 327, 332, 345, 346, 353–356, 361, 372, 374, 376, 387, 395–397, 400
Sakle 64, 205, 211
Sarajevo 35, 38, 122, 129, 149, 399
Selce 172
Senta 161
Severna Koreja 26
Shippingport 254
Singapore 18, 24
Sinj 172
Sirija 348
Sisak 195
Skočivir 87
Skoplje 123, 136, 149, 325
Slavonski Brod 161
Slatinska reka 172
Slovenija 67, 69, 103, 136, 144, 161, 165, 172, 173, 185, 187, 230, 231, 299, 354, 356, 357, 359, 367, 379, 380, 393, 394, 396–398
Sofija 55, 88
Solun 35
Spančevo 173
Split 39
Srbija 13, 16, 36, 41, 47, 56, 57, 83, 87, 88, 89, 93, 121, 140, 144, 168, 171, 172, 180, 193, 230, 308, 324, 354, 368, 379, 393, 394
Sremski Karlovci 33
Srneći do 174, 394
SSSR (Sovjetski Savez, Rusija) 9, 11, 25–28, 42, 43, 47–52, 54–59, 64, 88, 89, 97, 100, 139–145, 152, 159, 168, 170, 171, 190, 191, 193, 196–201, 203, 204, 209–211, 247, 252, 270, 277, 292, 302, 307, 313, 315, 316, 319, 323, 325–327, 332, 345, 349, 353, 354, 356–358, 372, 376, 385, 387, 395, 400
Stalać 89
Stara planina 88, 91, 171–177, 183, 187, 274, 290, 293, 298, 299, 303, 308, 335, 354, 394
Staravina 86, 87, 172
Stockholm 64, 65
Strazbur 61
Strelča 88
Strnište 172
Strumica 89–91, 165, 172
Suva dolina 86
Suvo Rudište 91
Svilajnac 35

Šatijon 64
Šibenik 278, 285, 290, 340
Škofja Loka 173
Šoštanj 144
Španija 40, 354, 362
Šumadija 172
Švajcarska 31, 64, 65, 67, 70, 190, 197, 208, 218, 354, 362, 400
Švedska 64, 65, 109, 124, 139, 159, 197, 208, 217, 270, 289, 332, 345, 354, 397

Tajvan 386
Taranto 333
Teheran 87, 373
Tenesi 23
Timavo 208
Timok 88
Topusko 39
Torlak 59
Trbovlje 144, 397
Trepča 83, 89, 176
Trst 55, 103, 208
Tunis 172, 210, 325
Turska 139, 168, 171, 208, 332, 362

Ujedinjena Arapska Republika (UAR) 190, 191, 209, 210
Ukrajina 28
Ural 43
Urup 87
Užice 41

Vanga 319
Vareš 89,
Varšava 201
Vašington (Washington, grad) 23, 24, 54, 92
Vašington (država) 24
Velika Britanija (Ujedinjeno Kraljevstvo) 10, 23, 26, 27, 72, 124, 139, 159, 190, 191, 197, 203, 206, 211, 252, 270, 277, 298, 323, 327, 332, 337, 345, 353, 354, 372
Venecuela 383
Vidovača 86
Vinča (naselje i institut) 10, 14, 57–70, 72–76, 78, 85, 98–104, 106–113, 118, 120–122, 127, 129, 131, 133, 138, 140–147, 150–152, 156, 161, 186, 192, 197, 199, 202–205, 207, 211, 213–217, 229, 232, 237, 242–244, 248, 287, 290, 292, 294–296, 301–305, 307, 308, 310–317, 319, 331, 340, 353, 373, 386, 390, 393–396, 399
Viskonsin 205
Vitolište 87, 88, 91, 172
Vojvodina 172, 356, 368, 385, 393
Vranje 91

Wroclaw 201

Zadar 161, 273
Zagreb 10, 18, 19, 37–39, 41, 53, 56, 60, 69, 71–73, 82, 101, 108, 111–113, 118, 121, 122, 127, 130, 133, 138, 140, 145, 147, 149, 151, 152, 185, 186, 195, 204, 215, 217,

218, 221, 301, 319, 330, 331, 340, 353, 373, 386, 387, 394, 397, 399
Zair 347
Zaječar 146, 186
Zapadna Nemačka 190, 197, 208, 270, 273, 327, 332, 353, 354, 362, 374, 376, 396, 397, 400
Zemun 92, 149, 241, 373, 386
Zemun Polje 59
Zenica 136
Zletovo 91, 348
Zletovska reka 173, 177, 185, 186, 230, 335, 354

Železna reka 89
Železnik 144
Ženeva 32, 65, 66, 118, 121, 188–191, 193, 194, 196, 238, 292, 382
Žilica 87
Žirovski vrh 14, 173, 177, 187, 335, 336, 338–340, 342, 347, 348, 354, 355, 394, 395, 397

SKRAĆENICE I SIMBOLI

ABH služba JNA – Atomsko-biološko-hemijska služba JNA
AJ – Arhiv Jugoslavije
ARS – Arhiv Republike Slovenije
AS – Arhiv Srbije
ASANU – Arhiv Srpske akademije nauka i umetnosti
ASNOS – Antifašistička skupština narodnog oslobođenja Srbije
AVNOJ – Antifašističko veće narodnog oslobođenja Jugoslavije
BRM – Borbeni radioaktivni materijal
CERN – Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (Evropski savet za nuklearna istraživanja)
CK – Centralni komitet
CK KP – Centralni komitet
CK KPH – Centralni komitet Komunističke partije Hrvatske
CK KPJ – Centralni komitet Komunističke partije Jugoslavije
CK SKJ – Centralni komitet Saveza komunista Jugoslavije
CK SKS – Centralni komitet Saveza komunista Srbije
ČSSR – Čehoslovačka Socijalistička Republika
DA MSP – Diplomatski arhiv Ministarstva spoljnih poslova Republike Srbije
DSIP – Državni sekretarijat inostranih poslova
EI – Elektroindustrija
ETF – Elektrotehnički fakultet
FNRJ – Federativna Narodna Republika Jugoslavija
GK – Gradski komitet
GŠ NOV i POJ – Glavni štab Narodnooslobodilačke vojske i partizanskih odreda Jugoslavije
HAZU – Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti
IAB – Istorijski arhiv Beograda
IK CK SK BiH – Izvršni komitet Centralnog komiteta Saveza komunista Bosne i Hercegovine
IAEA – International Atomic Energy Agency
IHISM – Instytut Historii i Stosunków Międzynarodowych
INIS – Institut za noviju istoriju Srbije
IPN – Instytut Pamięci Narodowej
ISI – Institut za savremenu istoriju
JAZU – Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti
JNA – Jugoslovenska narodna armija
JUGEL – Zajednica jugoslovenske elektroprivrede

JUMEL – Poslovna zajednica jugoslovenske mašinogradnje i elektromašino-
nogradnje
KMJ – Kabinet Maršala Jugoslavije
KPJ – Komunistička partija Jugoslavije
KPR – Kabinet Predsednika Republike
MAAE – Međunarodna agencija za atomsku energiju
MANU – Makedonska akademija na naukite i umetnostite
MPS – Ministarstvo prosvete Srbije
NE – nuklearna elektrana
NOB – Narodnooslobodilačka borba
NOV i POJ – Narodnooslobodilačka vojska i partizanski odredi Jugoslavije
NOVJ – Narodnooslobodilačka vojska Jugoslavije
NPT – Nonproliferation Treaty
NPY – projekat Norveške, Poljske i Jugoslavije
NR – Narodna republika
NUKLIN – Poslovna zajednica naučnih nuklearnih i drugih razvojnih
instituta
OUN – Organizacija ujedinjenih nacija
PA – Politička arhiva
PMF – Prirodno-matematički fakultet
RBH institut JNA – Radiološko-biološko-hemijski institut JNA
RGF – Rudarsko-geološki fakultet
RTB – Rudarsko-topioničarski basen
SAD – Sjedinjene Američke Države
SAN – Srpska akademija nauka (1945–1960)
SANU – Srpska akademija nauka i umetnosti (od 1960)
SAP – Socijalistička autonomna pokrajina
SDB – Služba državne bezbednosti
SEV – Savet za uzajamnu ekonomsku pomoć
SFRJ – Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija
SIV – Savezno izvršno veće
SK – Savez komunista
SKJ – Savez komunista Jugoslavije
SKNE – Savezna komisija za nuklearnu energiju
SKOJ – Savez komunističke omladine Jugoslavije
SKZ – Srpska književna zadruga
SR – Socijalistička republika
SSIP – Savezni sekretarijat inostranih poslova
SSNO – Savezni sekretarijat za narodnu odbranu
SSOJ – Savez socijalističke omladine Jugoslavije
SSRNJ – Savez socijalističkog radnog naroda Jugoslavije
SSSR – Savez Sovjetskih Socijalističkih Republika
SSUP – Savezni sekretarijat za unutrašnje poslove

TNT – trinitrotoluol
UAR – Ujedinjena Arapska Republika
UDB – Uprava državne bezbednosti
UNESKO – United Nation Educational Science and Culture Organization
UNO – Poslovno udruženje za projektovanje i razvoj nuklearne opreme
Uprava za ABHO JNA – Uprava za atomsko-biološko-hemijsku odbranu
JNA
VA – Vojni arhiv
VMA – Vojnomedicinska akademija
ZAVNOH – Zemaljsko antifašističko vijeće narodnog oslobođenja Hrvatske

α – alfa zračenje
 β – beta zračenje
 γ – gama zračenje
c – brzina svetlosti
cm – centimetar
 cm^2 – centimetar kvadratni
g – gram
g/t – grama po toni
E – energija
din/kg – dinara po kilogramu
din/kWh – dinara po kilovatčasu
kg – kilogram
kg/dan – kilograma dnevno
kt – kilotona
kg/god. – kilograma godišnje
 km^2 – kilometar kvadratni
kW – kilovat
kWh – kilovatčas
m – masa
m – metar
 m^2 – metar kvadratni
mCi – milikiri
MeV – megaelektronvolt
mg – miligram
mm – milimetar
Mt – megatona
MW – megavat
MWe – megavat električne energije
MWth – megavat toplotne energije
 ^{239}Pu – plutonijum-239
sec. – sekunda
t – tona

t/god. – tona godišnje

U – uran

²³³U – uran-233

²³⁵U – uran-235

²³⁸U – uran-238

U/t – urana po toni

UO₂ – uran dioksid, sastojak prerađene rude urana

U₃O₈ – triuranijski oksid, najstabilniji oksid urana, sastojak prerađene rude urana

UF₆ – uranijum heksafluorid

X zraci – rendgenski zraci

\$ – dolar

\$/g – dolara po gramu

\$/kg – dolara po kilogramu

BELEŠKA O AUTORU



Dr Dragomir Bondžić je rođen 1973. u Kruševcu. Osnovnu školu i gimnaziju završio je u Aleksandrovcu. Diplomirao je, magistrirao i doktorirao na Katedri za istoriju Jugoslavije Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Od 2000. radi u Institutu za savremenu istoriju gde je 2014. stekao zvanje viši naučni saradnik. Bavi se istorijom Srbije i Jugoslavije u 20. veku, posebno istorijom prosvete, visokog školstva, nauke i kulture, međunarodnom naučno-prosvetnom saradnjom, školovanjem stranih studenata u Jugoslaviji i nuklearnom politikom Jugoslavije. Objavio je tri monografije (*Beogradski univerzitet 1944–1952*, Beograd 2004; *Univerzitet u socijalizmu. Visoko školstvo u Srbiji 1950–1960*, Beograd 2010; *Misao bez pasoša. Međunarodna saradnja Beogradskog univerziteta 1945–1960*, Beograd 2011), priredio jedan zbornik dokumenata (*Novinarska i diplomatska visoka škola u Beogradu 1948–1953*, Beograd 2013) i objavio oko sto naučnih radova u domaćim i stranim časopisima i zbornicima. Učestvovao je na pedeset naučnih skupova u zemlji i inostranstvu.

Izdavači
INSTITUT ZA SAVREMENU ISTORIJU
Beograd, Trg Nikole Pašića 11, tel./faks: 011 3398 362
www.isi.co.rs office@isi.co.rs

DRUŠTVO ISTORIČARA SRBIJE „Stojan Novaković“
Beograd, Trg Nikole Pašića 11, tel./faks: 011 3398 362
www.drustvo-istoricara.rs

Za izdavače
Prof. dr Momčilo Pavlović
Prof. dr Predrag J. Marković

Tiraž: 300
Prvo izdanje

Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

621.039(497.1)"1945/1990"
327.5:623.454.8(497.1)"1945/1990"

БОНЦИЋ, Драгомир, 1973-

Između ambicija i iluzija : nuklearna politika Jugoslavije :
1945-1990 / Dragomir Bondžić. - 1. izd. - Beograd : Institut za
savremenu istoriju : Društvo istoričara Srbije "Stojan Novaković",
2016 (Beograd : Planeta print). - 460 str. : fotogr. ; 24 cm. - (Biblioteka
Studije i monografije / [Institut za savremenu istoriju])

Autorova slika. - Tiraž 300. - Beležka o autoru: str. [461]. - Napomene i
bibliografske reference uz tekst. - Bibliografija: str. 431-442. - Registri.

ISBN 978-86-7403-209-1 (ISI)

a) Нуклеарна енергија - Југославија - 1945-1990 b) Атомско оружје -
Југославија - 1945-1990
COBISS.SR-ID 226400780

Štampa: Planeta print, Beograd

