

Maja Korolija*

Jugoslovanski jedrski program v kontekstu hladne vojne (1948–1971)¹

Ključne besede

hladna vojna, ideologija, znanost, jugoslovanski jedrski program

Povzetek

Po koncu druge svetovne vojne se je Jugoslavija oprla na sovjetsko ideološko pojmovanje družbe kot ideal za vsa življenjska področja, tudi za znanost. V skladu s tem naj bi znanstveno delo v državi potekalo plansko, centralizirano in opredeljeno s partijsko linijo. Po sporu z ZSSR leta 1948 se je Jugoslavija zlasti sprva geopolitično močno naslonila na zahodni blok. To je privedlo do oblikovanja novega državnega sistema »socialističnega samoupravljanja«, pa tudi do razmaha novih diskurzivnih in organizacijskih trendov v jugoslovanski znanosti, ki so bili združljivi z določenimi elementi pogleda na znanost kot avtonomen sistem – kar je prevladujoča predstava o znanosti na Zahodu. Predstavili bomo razvoj jugoslovanskega jedrskega programa v obdobju med letoma 1948 in 1971. Kljub spremembam, ki so se v državi zaradi geopolitičnega premika zgodile na področju organizacije znanosti in znanstvenega diskurza, bomo pokazali, da je bila zastavljena organizacija jedrskega programa še zmeraj pretežno skladna s sovjetskim modelom. Šele ko je jedrski program začel izgubljati politični pomen, se je usmeril k večji avtonomiji, kar je pomenilo večjo osredotočenost na investicijsko učinkovitost, tj. omejitev neposrednih vlaganj in nadzora države. Naš cilj je analiza delovanja dveh prevladujočih pogledov na znanost v času hladne vojne v kontekstu geopolitičnih in družbeno-gospodarskih procesov v (pol)periferem jugoslovanskem socialističnem sistemu ter njunega odkritega in prikrita učinkovanja na primeru jedrskega programa.

205

¹ To delo je nastalo s podporo Ministrstva Republike Srbije za izobraževanje, znanost in tehnološki razvoj (Pogodba št. 451-03-68/2020-14/200053).

* Univerza v Beogradu, Inštitut za multidisciplinarne raziskave, Nacionalni inštitut Republike Srbije, Beograd, Srbija
majakorolija2@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-7714-4761>

The Yugoslav Nuclear Program in the Context of the Cold War (1948–1971)

Keywords

cold war, ideology, science, Yugoslav nuclear program

Abstract

Following the end of the Second World War, Yugoslavia embraced the Soviet ideological conception of society as the ideal model for all spheres of life, including science. In accordance with this, scientific work in the country should be planned, centralized and defined by the party-line. After the break-up with the USSR in 1948, especially at first, Yugoslavia showed a strong geopolitical inclination toward the Western Bloc. This led to the formation of a new state system of "Socialist Self-Management," but also brought about the rise of new discursive and organizational trends in Yugoslav science, which were compatible with certain elements of the perspective of science as autonomous – the hegemonic idea of science in the West. We will present the development of the Yugoslav nuclear program in the period from 1948 to 1971. Despite changes that occurred due to the geopolitical shift in the domain of scientific organization and scientific discourse in Yugoslav science, we'll show that the established organization of the nuclear program was much more in line with the Soviet model. Only when the nuclear program began to lose its political importance was it directed towards greater autonomy, which implied a greater focus on investment efficiency, i.e. limiting state investments and control. Our aim is to analyse the function of two dominant Cold War perspectives on science in the context of geopolitical and socio-economic processes of the (semi)peripheral Yugoslav socialist system, their manifest and latent functions on the example of the nuclear program.



Uvod

Med hladno vojno je v tekmi med Združenimi državami Amerike in Sovjetsko zvezo, tako imenovanim zahodnim in vzhodnim blokom, pomembno vlogo igrala tudi znanost.² To je privedlo do tega, da se je znanost po vsem svetu za-

² Gl. npr. Loren R. Graham, *Science in Russia and the Soviet Union: A Short History* (Cambridge: Cambridge University Press, 1993); Audra J. Wolfe, *Competing with the Soviets:*

čela pojmovati kot »zgodovinsko dinamična in revolucionarna sila v družbi«.³ V tem kontekstu je izum atomske bombe pomenil enega od ključnih dejavnikov, ko gre za razumevanje moči znanosti v politiki.⁴ Po drugi svetovni vojni je bila Jugoslavija kot država šele v procesu lastnega vzpostavljanja, in sicer v skladu z marksistično-leninistično ideologijo, utelešeno v ZSSR. Prav v tem obdobju se je v Jugoslaviji začel intenziven in pospešen razvoj znanosti. Znanstveni razvoj v Jugoslaviji se je v veliki meri opiral na pomoč ZSSR, ki je predstavljala ideološki model, h kateremu je jugoslovanska država stremela v vseh družbenih segmentih, tudi v znanstveni dejavnosti. V skladu s tem je znanstveno delo v Jugoslaviji potekalo plansko, centralizirano in opredeljeno s partijsko linijo: promoviral se je koncept *partijskosti* v znanosti. Znanstvena *partijskost* predpostavlja, da razredni boj poteka na vseh področjih, tudi v znanosti. Iz tega izhaja usmerjenost v razredno pozicionirano znanost oziroma znanost v službi delavskega razreda, katerega interes je v kontekstu ZSSR artikulirala in uresničevala partija, pri čemer se je opirala predvsem na državo.⁵ Po eni strani je šlo za dejanski razvoj znanosti, po drugi pa je bilo pospeševanje znanstvenega razvoja v Jugoslaviji s pomočjo ZSSR tudi orodje širjenja sovjetske hegemonije.⁶

Po razhodu z ZSSR leta 1948 je jugoslovansko vodstvo sprejelo ameriško pomoč in pri tem vsaj v tej prvi fazi razhoda naredilo oster preobrat od vzhodnega k zahodnemu bloku.⁷ Težnje, ki so se pojavile po sporu s Stalinom, na primer v obli-

Science, Technology, and the State in the Cold War America (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2013).

³ John D. Bernal, *Marx and Science* (New York: International Publishers, 1952).

⁴ Nikolai Kremetsov, *Stalinist Science* (Princeton: Princeton University Press, 1997), 93.

⁵ Gl. npr. Vladimir I. Lenin, *Materializem in empiriokriticizem* (Ljubljana: Cankarjeva založba, 1956); Vladimir I. Lenin, »The Economic Content of Narodism and the Criticism of It in Mr Struve's Book«, *From Marx to Mao*, posodobljeno septembra 2001, <http://www.marx2mao.com/Lenin/ECN94.html>, 401; Mstislav Keldysh, »Lenin and the Development of Science«, *The Unesco Courier* 23, št. 7 (julij 1970): 9, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pfo000184442>.

⁶ Branko Petranović, *Istorija Jugoslavije 1918–1978* (Beograd: Nolit, 1980), 376–98; Dragomir Bondžić, »Naučna saradnja Jugoslavije i Sovjetskog Saveza 1944–1947«, v: *Oslobođenje Beograda 1944. godine*, ur. A. Životić (Beograd: Institut za noviju istoriju Srbije, 2010), 357–80.

⁷ Mari Žanin Čalić, *Istorija Jugoslavije u 20. veku* (Beograd: Clio, 2013); Eric Hobsbawm, *Čas skrajnosti: svetovna zgodovina 1914–1991*, prev. Srečo Balent et al. (Ljubljana: Sophia, 2017); Mira Bogdanović, *Konstante konvertitstva: hod u mjestu – Od Đilasa do Đilasa* (Beograd: Centar za liberterske studije, 2013), 147–48.

ki gospodarskih reform, s katerimi je pomoč pogojeval Zahod, so v socialistični Jugoslaviji pripeljale do ideoloških in strukturnih sprememb. Te so privedle do tega, da je jugoslovansko državno in partijsko vodstvo uradno sprejelo in začelo spodbujati elemente diskurza neodvisnosti in svobode znanosti in znanstvenikov, pa tudi do večje decentralizacije na področju organizacije znanosti, kar je bilo tudi skladno z določenimi elementi prevladujočega pojmovanja narave in vloge znanosti v zahodnem bloku.⁸ Potreba Jugoslavije po varnosti in neodvisnosti od obeh blokov v obdobju hladne vojne je neposredno vplivala na ustanovitve Zvezne komisije za jedrsko energijo (ZKJE) leta 1955, ki je bila kljub razhodu z ZSSR leta 1948 spočetka oblikovana po sovjetskem organizacijskem modelu in z glavnim ciljem bodočega razvoja jedrskega orožja.⁹ V tem besedilu predstavljam, kako so novi družbeno-gospodarski in ideološki procesi v Jugoslaviji po razhodu z ZSSR vplivali na organizacijske, kadrovske in finančne spremembe v znanstveni strukturi, s tem pa postopoma tudi na organizacijo, financiranje in politiko v zvezi z jedrskim programom nasploh, predvsem prek ZKJE. Prav te spremembe, ki so bile v skladu z dominantnim zahodnim diskurzom o vlogi znanosti med hladno vojno, so na koncu spričo upada zanimanja jugoslovanskega vodstva za jedrski program privedle do njegove ukinitve.¹⁰ Ključne značilnosti tako imenovane velike znanosti (*big science*), inherentne tudi projektu, kot je jedrski program – gigantomanija, državna podpora, kult znanosti v družbi, (kon)fuzija med znanostjo in inženirstvom, multidisciplinarne raziskave, kolektivno delo, zapletena birokracija in militarizacija – pa so bile značilne za znanost v obeh blokkih.¹¹

Sodobne analize narave in vloge znanosti v obdobju hladne vojne so prikazale pomembnost države za razvoj, položaj in pojmovanje znanosti v družbi, pa tudi pomen znanosti in tehnologije za promocijo in širjenje ideoloških in političnih agend obeh sprtih blokov. Taka situacija je prispevala tudi k podobnosti med modeloma znanosti v ZDA in ZSSR, ki se je zaradi logike hladne vojne zanemarljalo.¹² Na primeru omenjenih sprememb v strukturi jugoslovanskega jedrskega

⁸ Dragan Bogetić, *Jugoslavija i Zapad 1952–1955* (Beograd: Službeni list, 2000), 14, 15, 90.

⁹ Dragomir Bondžić, *Između ambicija i iluzija: nuklearna politika Jugoslavije 1945–1990* (Beograd: Institut za savremenu istoriju, 2016).

¹⁰ Bondžić, *Između ambicija i iluzija*.

¹¹ Alexei B. Kojevnikov, *Stalin's Great Science: The Times and Adventures of Soviet Physicists* (London: Imperial College Press, 2004), 46.

¹² Gl. Naomi Oreskes in John Krige, ur., *Science and Technology in the Global Cold War* (Cambridge: MIT Press, 2014); Elena Aronova in Simone Turchetti, ur., *Science Studies*

programa skušamo v tem besedilu prispevati k celovitejšemu in podrobnejšemu pristopu k proučevanju dinamike odnosov med ideologijo in znanostjo v sistemu, ki je v kontekstu hladnovojnega konflikta v kratkem času doživel radikalno geopolitično preobrazbo. Pri tem se bomo opirali na Gramscijevo pojmovanje hegemonije, pa tudi na teorijo svetovnih sistemov in teorijo odvisnosti ter se osredotočili na primer znanosti (pol)periferne tehnološko in znanstveno zaostale države, kot je bila Jugoslavija po drugi svetovni vojni, kar si je novi režim prizadeval preseči s pospešenimi procesi modernizacije.¹³ Za Gramscija analiza narave znanstvene vednosti zahteva proučitev širšega konteksta kulturne hegemonije. Gramscijev koncept kulturne hegemonije se v osnovi nanaša na gospodarstvo kulturnih prepričanj, družbenih vrednot in norm, vsiljenih s strani vladajočega razreda. V skladu s takim gledanjem vladajoči razred svojega družbenega položaja ne ohranja zgolj s političnimi in gospodarskimi sredstvi, temveč tudi z oblikovanjem prevladujoče kulture in znanosti ter vplivom nanju. Za Gramscija je kulturna hegemonija ključni element pri razumevanju funkcioniranja moči zunaj odkritega političnega nadzora.¹⁴

Dominantna znanstvena modela med hladno vojno

Čeprav je ameriška znanost v primerjavi s sovjetsko partijsko, torej ideološko in razredno pozicionirano znanostjo, na deklarativni ravni veljala za svobodno in decentralizirano, novejša raziskava kažejo na njuno podobnost v obdobju

During the Cold War and Beyond: Paradigms Defected (London: Palgrave Macmillan, 2016); Ethan Pollock, *Stalin and the Soviet Science Wars* (Princeton: Princeton University Press, 2006); Wolfe, *Competing with the Soviets*; Audra J. Wolfe, *Freedom's Laboratory: The Cold War Struggle for the Soul of Science* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2018); John Krige, *American Hegemony and the Postwar Reconstruction of Science in Europe* (Cambridge: MIT Press, 2006); John Krige, *Sharing Knowledge, Shaping Europe: US Technological Collaboration and Nonproliferation* (Cambridge: MIT Press, 2016); Bondžić, »Naučna saradnja«, 357–81.

¹³ Za več informacij o komunistični modernizaciji gl. Marija Obradović, »Komunistička modernizacija u Jugoslaviji 1947–1953«, *Tokovi istorije* 2, št. 1–2 (1994): 35–45. Za teorijo svetovnih sistemov in teorijo odvisnosti gl. Imanuel Volderst, *Moderni svetski sistem*, prev. Slobodan Divjak (CID: Podgorica, 2012); Immanuel Wallerstein, *Uvod v analizo svetovnih sistemov*, prev. Tanja Renner (Ljubljana: Založba / *cf, 2006); Samir Amin, *Unequal Development* (New York: Monthly Review Press, 1977).

¹⁴ Francesca Antonini, »Science, History and Ideology in Gramsci's *Prison Notebooks*«, *Journal of History of Science and Technology* 9 (pomlad 2014): 64–80; Antonio Gramsci, *Izbrana dela*, prev. Anton Žun et al. (Ljubljana: Cankarjeva založba, 1974).

hladne vojne, zlasti na področju jedrske fizike, kar je bilo v javnem diskurzu namenoma prezrto. Seveda so obstajale določene razlike. Medtem ko je v Sovjetski zvezi znanstveno raziskovanje financirala izključno država, je bil sistem financiranja znanstvene dejavnosti v ZDA v večji meri decentraliziran, saj ni obstajal noben osrednji organ, ki bi bil zadolžen za razdeljevanje denarja.¹⁵ Pa vendar se je tudi na Zahodu uresničeval politični vpliv na znanost skozi »vojaško pokroviteljstvo in/ali kulturno-politično agendo«.¹⁶

V vzhodnem bloku se je politični in ideološki vpliv artikuliral predvsem skozi »osrednjo vlogo, ki so jo kot (hegemonski) kulturni agensi igrale komunistične partije«.¹⁷ Toda kljub tem razlikam so se tudi ZDA, podobno kot ZSSR, zlasti po drugi svetovni vojni zavedale pomena, ki ga ima znanost za državo.¹⁸ Za ameriško znanost je bila torej značilen velik presek med civilnim in vojaškim znanstvenim sektorjem.¹⁹ Jasna razmejitev med politiko na eni strani in znanstvenim raziskovanjem na drugi ni bila le umetno konstruirana, dejansko je bila pogosto tudi zamegljena, kontekst hladne vojne pa je »spodbujal javno financiranje raziskovanja«.²⁰ Prav tako je imela kljub ideološko ugodnejšemu decentraliziranemu modelu organiziranosti znanosti, v katerem organizacija ni bila koordinirana iz enega središča in ki je bil boljše usklajen z deklarativnim konceptom avtonomne znanosti, tudi na Zahodu *velika znanost* v strukturnem smislu težnjo po krepitvi centralizacije, ekspanziji in hierarhizaciji.²¹ Pod centralizacijo lahko v konkretnem primeru razumemo koncentracijo dejavnosti, predvsem planiranja in nadzora nad organizacijo znotraj določene skupine, oddelka, regije ipd. To prispeva k ustvarjanju strukture moči, v kateri ima središče, v katerem je v zadnji instanci monopolizirana moč planiranja in nadzora, večji vpliv v primerjavi z drugimi organizacijskimi enotami. To je v skladu s hierarhično strukturo

¹⁵ John Gascoigne, *Science and the State: From Scientific Revolution to World War II* (Cambridge: Cambridge University Press, 2019).

¹⁶ Aronova in Turchetti, *Science Studies*, 14.

¹⁷ Aronova in Turchetti, 14.

¹⁸ Pascal G. Zachary, »Powerful Knowledge«, *Issues in Science and Technology* 36, št. 3 (2020): 86–88.

¹⁹ Mark Solovey, »Introduction: Science and the State During the Cold War«, *Social Studies of Science* 31, št. 2 (2001): 167.

²⁰ Solovey, 167.

²¹ Peter Galison in Caroline A. Jones, »Factory, Laboratory, Studio: Dispersing Sites of Production«, v: *The Architecture of Science*, ur. Peter Galison in Emily Thompson (Cambridge: MIT Press, 1999), 504.

organizacije, pod čemer se običajno razume, da so vsaki organizacijski ravni dodeljene različne naloge, odgovornosti in pooblastila.

Pod fenomenom velike znanosti v glavnem razumemo »združitev velikih organizacij, velikih strojev in visoke politike« v znanosti.²² V skladu s tem je za veliko znanost značilno timsko delo raziskovalcev v skupinah. Uporabljajo se veliki instrumenti, tako znanost pa podpirajo države ali mednarodne organizacije.²³ Za razliko od velike znanosti se izraz *mala znanost* (*little science*) v glavnem uporablja za označevanje starejšega, drugačnega modela znanstvenega dela, ki je posamičnim raziskovalcem omogočal večjo svobodo v smislu samostojnega dela ali dela s študenti na projektih, ki so jih izbrali sami.²⁴

Reprezentativen primer velike znanosti, ko govorimo o povojni fiziki na Zahodu, je bil projekt Manhattan, ki je »célo generacijo raziskovalcev senzibiliziral za znanost v velikem merilu«. ²⁵ Posledica te situacije so bili veliki državni izdatki za znanost in zabrisanje razmejitve med politiko in znanostjo, zlasti v primeru jedrskega programa.²⁶ Zanimivo je, da so po drugi svetovni vojni številni znanstvenoraziskovalni objekti projekta Manhattan postali nacionalni laboratoriji pod nadzorom Komisije za atomsko energijo (AEC), kar potrjuje organizacijsko težnjo k centralizaciji pri takih projektih. Osredotočili so se sicer na izvajanje civilnih raziskav, vendar vseeno usklajenih s konkretnimi državnimi interesi. A tudi zunaj okvira teh raziskav so se ZDA zavedale, da je jedrska premoč za nacionalno obrambo, gospodarske cilje ZDA, oborožitev ipd. med hladno vojno zelo pomembna.²⁷ Opaziti je bilo, da je jedrska fizika postala podaljšana roka nacionalne obrambe ZDA.²⁸

²² Olof Hallonsten, *Big Science Transformed: Science, Politics and Organization in Europe and the United States* (London: Springer Nature, 2016), 43.

²³ Michael A. Dennis, »Big Science«, *Encyclopedia Britannica*, 2017, <https://www.britannica.com/science/Big-Science-science>.

²⁴ Dennis, »Big Science«.

²⁵ Joseph D. Martin, »Nuclear, High Energy, and Solid State Physics«, v: *A Companion to the History of American Science*, ur. Georgina M. Montgomery in Mark A. Largent (New Jersey: Wiley Blackwell, 2016), 189, <https://doi.org/10.1002/9781119072218>.

²⁶ Martin, 190.

²⁷ Martin, 190–91.

²⁸ Martin, 191.

V ZSSR je v skladu s proglašnim sovjetskim principom visoke organizacijske centralizacije osrednjo ustanovo predstavljala Akademija znanosti, ki je imela v sovjetski znanstveni skupnosti vlogo, opredeljeno v skladu z načeli marksizma-leninizma, in ki je usklajevala organiziranost znanosti v državi, sama pa je bila podrejena državi in partiji. Znanost je bila razumljena kot sestavni del družbenega tkiva, od nje kot take pa se v razrednem boju pričakuje, da bo v službi delavskega razreda, katerega interes artikulira partija. Že zato je morala znanost po sovjetskih nazorih slediti partijski liniji, tj. morala je biti partijska, da bi lahko služila delavskemu razredu, kar je pomenilo centralizirano organizacijo znanosti v smislu podrejenosti Akademiji znanosti, to pa je v končni instanci pomenilo podrejenost državi in partiji. Akademija znanosti je v ZSSR postala glavna znanstvena institucija v izrazito hierarhično zastavljenem in državno planiranem znanstvenem sistemu. V skladu s tem je Akademija znanosti v veliki meri planirala in vodila vse znanstveno delo.²⁹ V ZSSR je bila država tista, ki je organizirala in financirala znanstvene inštitute, ki so bili ločeni od univerz in bili ob tem znatno večji od tipičnih univerzitetnih inštitutov (ki so v glavnem značilni za Zahod) in so imeli »težnjo po centralizaciji ali celo monopolizaciji določenega raziskovalnega področja ali problema«.³⁰ Pri tem je bil poudarek na interdisciplinarnih projektih, v katerih so sodelovali inženirji in znanstveniki, ki so združevali »temeljne raziskave s sočasnim razvojem in proizvodnjo določene zapletene nove tehnologije ali s prizadevanjem za kak drug pomemben praktičen cilj, vojaški in/ali civilni«.³¹

Zgodovinar znanosti Aleksej Kojevnikov je sovjetski model znanosti razumel kot zgodnejšo verzijo velike znanosti, ki se je razvila že pred drugo svetovno vojno.³² To je očitno zlasti, če se osredotočimo na trend prepletanja »čiste« znanosti in tehnologije, pa tudi na že omenjene značilnosti, kot so pomembna vloga države in birokracije, združevanje znanosti in inženirstva, militarizacija, težnje po multidisciplinarnosti in velikih znanstvenih ustanovah ipd. Izkazalo se je, da so bili ameriški fiziki, tudi tisti, ki so se ukvarjali s temeljno znanostjo, v svojem

²⁹ George C. Guins, »The Academy of Sciences of the U.S.S.R.«, *Russian Review* 12, št. 4 (1953): 269–78; Semyon R. Mikulinski in Radovan Richta, *Socialism and Science* (Prague: Academia, 1983).

³⁰ Kojevnikov, *Stalin's Great Science*, 23.

³¹ Kojevnikov, 23.

³² Kojevnikov, 23.

prepričanju o lastni apolitičnosti v tem procesu v resnici pogosto zgolj žrtev »iluzije avtonomije«.³³

Kljub ideologiji hladne vojne, ki je poudarjala nasprotje med »svobodno« znanostjo in znanostjo, ki sledi partijski liniji, je sam fenomen velike znanosti, ki je bil v obeh blokih forsiran v 20. stoletju, predpostavljal državo kot pomemben organizacijski dejavnik znanosti. Že zato se je svoboda znanstvenikov neizogibno gibala v okvirih, ki jim jih je postavila država. V skladu s tem velja omeniti tudi širši filozofski kontekst fizike po hladni vojni. Delitev na »idealistično« fiziko, ki se je ideološko povezovala z zahodnim pogledom, in »materialistično« fiziko, ki naj bi bila ideološko povezana z vzhodnim blokom, so precej relativizirale analize, ki nam kažejo, kako se je to ideološko razlikovanje neredko zvedlo zgolj na razlike v uporabljeni terminologiji.³⁴

V tem kontekstu je treba pojasniti razlog, zakaj v tem besedilu jugoslovansko organiziranost znanosti v obdobju do razhoda z ZSSR označujemo kot sovjetski organizacijski model, če pa se zdi, da na praktični ravni bistvenih razlik med tovrstnimi projekti na Zahodu in Vzhodu ni bilo. Prvi razlog za tako oznako je dejstvo, da je bila organiziranost znanosti v Jugoslaviji v svojem začetku izrecno zasnovana na podlagi konkretnega sovjetskega modela, ta struktura pa se je v večji meri ohranila tudi v določenem obdobju po razhodu z ZSSR. Poleg tega pa na ta način skozi besedilo opozarjamo na obstoj forsirane deklarativne, nominalne razlike med zahodnim in vzhodnim blokom v tistem času, tj. med svobodno, »čisto« decentralizirano znanostjo in partijsko, centralizirano aplikativno znanostjo. Tako izpostavimo tudi pomen in moč hladnovojne ideologije oziroma prevlade črno-belega, polariziranega dojemanja blokov, ki se je izražalo tudi v prevladujočih znanstvenih reprezentacijah in njihovem diametralnem pozicioniranju v globalnem diskurzu.

³³ Paul Forman, »Behind Quantum Electronics: National Security as Basis for Physical Research in the United States, 1940–1960«, *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 18, št. 1 (1987): 229.

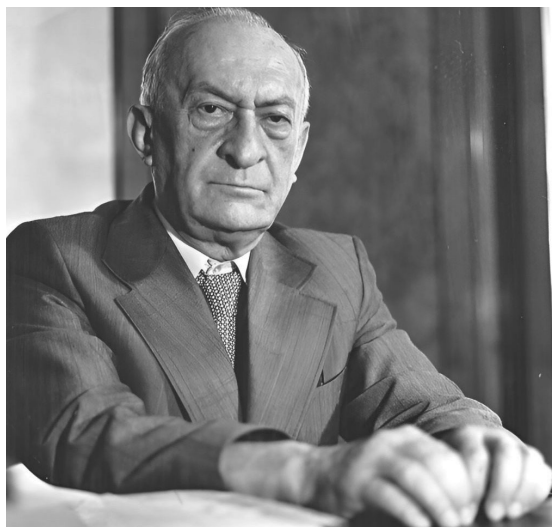
³⁴ Hiroshi Ichikawa, *Soviet Science and Engineering in the Shadow of the Cold War* (London: Routledge, 2019), 36–61 in 179.

Prvi koraki pri snovanju jugoslovanskega jedrskega programa

Ugledni jugoslovanski fizik Pavle Savić (slika 1), sicer že predvojni komunist, po vojni pa vpliven član KPJ, je leta 1944 prvič obiskal ZSSR, kjer se je na Inštitutu za fizikalne probleme v Moskvi začel ukvarjati s problemom obnašanja tekočega helija pri izjemno nizkih temperaturah. Že prej je bil v znanstvenih krogih znan po svojem sodelovanju z Irène Joliot-Curie na področju jedrske fizike. Na Titov ukaz se je istega leta (1944) vrnil v Beograd, ki je bil v tistem času že uspešno osvobojen izpod nemške okupacije. Leta 1945 je Savić ponovno odpotoval v ZSSR, kjer je tudi ostal, in tam nadaljeval delo na začetih raziskavah, promoviran pa je bil v naziv višjega znanstvenega sodelavca tamkajšnje Akademije znanosti. Poleg znanstvenega dela se je osredotočil tudi na zagotavljanje sredstev ter materialne in kadrovske pomoči za ustanovitev Inštituta za fiziko v Jugoslaviji, ki se danes imenuje Inštitut za jedrske znanosti Vinča. Savićevo delo in zveze, ki jih je pridobil v Moskvi, so bili zelo pomembni za razvoj znanosti v Jugoslaviji nasploh. Ustanovitev in razvoj Inštituta sta postavila temelj ne le za razvoj fizike, temveč tudi za organizacijo vsega znanstvenega dela v Jugoslaviji. Inštitut naj bi bil v središču mreže ustanov (sprva pomožnih znanstvenih laboratorijev, kasneje pa znanstvenih inštitutov), ki naj bi se v prihodnosti plansko razvijale v kontekstu celovitega razvoja znanosti v socialistični Jugoslaviji. Po Savićevem pričevanju je bila odločitev o ustanovitvi Inštituta sprejeta v najvišjem jugoslovanskem vodstvu, sam Savić pa je bil o tem obveščen v drugi polovici leta 1947. V kontekstu organizacije znanosti pred razhodom z ZSSR je zanimivo omeniti tudi Savićevo zamisel, o kateri je obvestil tudi Tita, za ustanovitev jugoslovanske državne akademije znanosti, katere vloga bi bila, da po zgledu organiziranosti znanosti v ZSSR plansko vodi usposabljanje kadrov in razvoj celotne jugoslovanske znanosti in industrije.³⁵ Jugoslovanski predsednik Tito je leta 1946 uradno obiskal ZSSR. Med bivanjem v državi je obiskal tudi Inštitut za fizikalne probleme v Moskvi, na katerem je delal Pavle Savić. Po Savićevih besedah mu je Tito med tem srečanjem dejal: »Vrni se domov, tudi mi bomo gradili inštitut.«³⁶ Nekaj

³⁵ Dragomir Bondžić, »Rad Pavla Savića u Moskvi 1944. i 1945/1946. i projekat za izgradnju jugoslovenskog instituta za fiziku«, *Istorija 20. veka* 33, št. 2 (2015): 91–104; Miloš Jevtić, *Razgovori sa Vinčancima* (Beograd: Institut za nuklearne nauke Vinča, 1998), 13–40; Pavle Savić, *Kazivanja Pavla Savića o periodu 1944–1960* (Beograd: Institut za nuklearne nauke Vinča, 1993), 7–20.

³⁶ Pavle Savić, *Nauka i društvo* (Beograd: Srpska književna zadruga, 1978), 306; Savić, *Kazivanja Pavla Savića*, 10.



Slika 1 in 2: Pavle Savić

»Istorija instituta«, Institut za nuklearne nauke Vinča, <https://www.vin.bg.ac.rs/o-institutu/istorija-instituta>.

mesecev kasneje se je Savić s službeno partijsko nalogo vrnil v Jugoslavijo, po razkolu med Jugoslavijo in ZSSR leta 1948 pa ni mogel več potovati v Moskvo.³⁷

Čeprav do ustanovitve jugoslovanske državne akademije znanosti, o kakršni je razmišljal Savić, nazadnje ni prišlo, pa je bil leta 1948 še pred razhodom z ZSSR ustanovljen organ z enako vlogo in principi delovanja – Jugoslovanski akademski svet. Njegova glavna naloga je bilo usklajevanje znanstvenega dela v državi, delovanje v vlogi svetovalnega organa zvezne vlade glede znanstvenega dela, pa tudi predstavljanje države na mednarodnih dogodkih. Proračun Jugoslovanskega akademskega sveta je bil del proračuna predsedstva vlade.³⁸

Prekinitev sodelovanja med Jugoslavijo in ZSSR je bila burna in nenadna, začetni preobrat k Zahodu na področju jedrske diplomacije pa je državo spodbudil, da se je leta 1951 pridružila ustanovitveni skupini Evropskega inštituta za jedrsko energijo, CERN, ki so ga v blokovski delitvi upravičeno povezovali z Zahodom. CERN je, poleg tega da je bil uporabljen za promocijo ciljev Marshallovega načrta, pomenil tudi »platformo, na kateri je bilo zgrajeno zahodno zavezništvo pod

³⁷ Savić, *Kazivanja Pavla Savića*, 10.

³⁸ »Sastanak delegata triju akademija FNRJ 1948«, Arhiv Jugoslavije 55, št. fascikla 1, št. en. opisa 1–2; Maja Korolija, »Relacija nauke i političke ideologije na primerima iz oblasti nauke i obrazovanja u odnosima SSSR i FNRJ«, *Filozofija i društvo* 28, št. 4 (2017): 1160–71.

ameriškim vodstvom«. ³⁹ Vključitev Jugoslavije med države članice CERN je bila del ameriške odločitve, da se Jugoslaviji omogoči razvoj ekonomskega, političnega in družbenega življenja zaradi pospeševanja njenega splošnega napredka in neodvisnosti od ZSSR. Ideja je bila, da se na ta način tudi druge države vzhodnega bloka spodbudi, da bi sledile zgledu odpadnice Jugoslavije. ⁴⁰

V zgodnjih petdesetih letih je bila v Jugoslaviji uradno uvedena ideologija socialističnega samoupravljanja. Geopolitični preobrat, ki ga je izvedlo jugoslovansko vodstvo, humanitarna in vojaška pomoč ZDA, družbenogospodarske spremembe v smislu procesov decentralizacije, debirokratizacije, večje izraženosti tržnih sil (omejeni trg), pa tudi ideološke spremembe so se izrazile tako v organizaciji znanosti kot v pojmovanju narave in vloge znanosti v družbi. V skladu s tem se je za razliko od prej promovirane sovjetske ideje znanosti, tj. načela partijskosti, planiranja, združevanja teorije in prakse, visoko centralizirane organizacije, pa tudi kritike avtonomne znanosti, koncept partijskosti zdaj znatno redefiniral. Zgled tega lahko najdemo pri jugoslovanskem ideologu Edvardu Kardelju, ki je bil kritičen do tega, da se znanstveno partijskost razume kot perspektivo, po kateri je znanost del »državnega aparata«. V uradni govorici se je uporaba izraza partijskost po razhodu z ZSSR v Jugoslaviji znatno zmanjšala, čeprav je sam Kardelj še zmeraj omenjal potrebo po predanosti znanstvenikov nadaljnjemu razvoju socialističnih odnosov v Jugoslaviji. Ob upoštevanju, da gre še zmerom za družbeno-politični kontekst, ki ga je v končni konsekvenci določala partija, lahko predpostavimo, da jugoslovansko vodstvo ni povsem opustilo koncepta partijskosti znanosti, vendar pa ga je v primerjavi s sovjetskim pojmovanjem v znatni meri relativiziralo. ⁴¹ Prav tako so se v organizaciji znanosti v večji meri kot prej pojavili

³⁹ Z namenom premagovanja komunizma v Evropi je bil leta 1948 oblikovan Marshallov načrt, katerega osnovna naloga je bila pomoč ZDA pri ekonomskem okrevanju povojne Evrope. Eden od zastavkov v tem kontekstu je bilo tudi zagotavljanje znanstvene in tehnične pomoči z izrecnim ciljem pospeševanja razvoja nerazvitih regij. Gl. npr. Krige, *American Hegemony*, 15–57 in 67.

⁴⁰ Krige, 67; CIA Report, *US Policy and Assistance Programs toward Yugoslavia*, Conclusions, 2, 1962, <https://www.cia.gov/readingroom/document/cia-rdp80s00003a000100090002-9>.

⁴¹ Gl. npr. Edvard Kardelj, »Govor druga Edvarda Kardelja na svečanom zasedanju Slovenske akademije znanosti i umetnosti na dan 12 XII 1949. godine«, *Nauka i priroda* 1 (1950): 3–7; Edvard Kardelj, »O ulozi društvenih nauka u daljoj izgradnji našeg društva« [1960], v: *O nauki, kritici, kulturi* (Subotica: Minerva, 1981), 7–11; Dušan Bošković, *Stanovišta u sporu: stanovišta i sporovi o slobodi duhovnog stvaralaštva u srpsko-hrvatskoj periodici 1950–1960* (Novi Beograd: Istraživačko-izdavački centar SSO Srbije, 1981).

procesi decentralizacije in debirokratizacije, uvajalo se je delno samostojno financiranje znanstvenih ustanov, pojavile pa so se tudi kritike sovjetske znanosti ter izpostavljanje pomena neodvisnosti in svobode znanosti in znanstvenikov.⁴²

Prvotna ideja o organizaciji dela, ki jo je predstavil Pavle Savić, po kateri naj bi Inštitut za fiziko institucionalno utemeljil znanstvenoraziskovalno delo v Jugoslaviji nasploh, ob tem pa razvijal fiziko, se je znašla na stranskem tiru. Jugoslovansko vodstvo se je zdaj osredotočilo na razvoj jedrske fizike, tj. nuklearne tehnologije, z idejo bodočega razvoja jedrskega orožja.⁴³ Poleg tega so vlaganja v jedrsko fiziko v tem obdobju veljala kot pomembna v znanstvenem, modernizacijskem smislu, »ker razvoj jedrske energije [v tem času] zahteva obvladovanje najsodobnejših znanstvenih metod in uporabo naprednih raziskovalnih tehnik ter sodobnih naprav«. ⁴⁴ Vse to je vplivalo na ustanovitev in samo gradnjo Inštituta za fiziko v Vinči pri Beogradu leta 1948, ki se danes imenuje Inštitut za jedrske znanosti Vinča. Ta inštitut je bil ustanovljen kot zvezna ustanova za raziskovanje atomskega jedra. Inštitut se je leta 1950 preimenoval v Inštitut za raziskovanje strukture materije.⁴⁵ Leta 1953 se je znova preimenoval v Inštitut za jedrske znanosti Borisa Kidriča.⁴⁶

Tu je treba omeniti, da so bili zaradi državnih in partijskih potreb po širitvi in razvoju jedrske fizike (katere potencial so videli v kontekstu miroljubne rabe in

⁴² Branko Petranović, *Istorija Jugoslavije 1918–1978* (Beograd: Nolit, 1980), 507–32; Bošković, *Stanovišta u sporu*.

⁴³ Dragomir Bondžić, *Između ambicija i iluzija*, 74–114 in 243–319. Za več o inštitutu Vinča gl. npr. CIA Report, *Atomic Research Institute at Vinca*, 1953, <https://www.cia.gov/readingroom/document/cia-rdp80-00810a001400230006-5>; CIA Report, *Boris Kidric Nuclear Physics Institute at Vinca*, 1954, <https://www.cia.gov/readingroom/document/cia-rdp-80s01540r005600030049-0>; CIA Report, *The Yugoslav Atomic Energy Program, The Institute of Nuclear Sciences »Boris Kidrič«*, 1958, 4–5, <https://www.cia.gov/readingroom/document/06629854>; CIA Report, *Boris Kidric Nuclear Research Institute, Vinca*, 1964, <https://www.cia.gov/readingroom/document/cia-rdp80-00247a000901000001-9>.

⁴⁴ *Izložba nuklearne energije u Jugoslaviji* (Beograd, 1960), 7.

⁴⁵ Bondžić, *Između ambicija i iluzija*, 59–60; Radomir Vukanović et al., *Pola veka Instituta Vinča 1948–1998* (Beograd: Institut za nuklearne nauke Vinča, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 2000).

⁴⁶ Boris Kidrič (1912–1953) je bil pomemben jugoslovanski politik, ugleden revolucionar, predsednik gospodarskega sveta vlade FLRJ, član Sekretariata Izvršnega komiteja CK ZKJ in znanstveni delavec. Gl. npr. *Enciklopedija Leksikografskog zavoda 4: Jugoslavija-Majkov* (Zagreb: Izdanje i naklada Leksikografskog zavoda FNRJ, 1959), 188.

razvoja znanosti, pa tudi vojaških ambicij državnega in partijskega vrha) kmalu za inštitutom v Vinči ustanovljeni tudi inštituti za fiziko v še nekaj mestih po Jugoslaviji. Leta 1949 je bil v Ljubljani pri Slovenski akademiji znanosti in umetnosti ustanovljen inštitut, leta 1952 poimenovan po matematiku in fiziku Jožefu Stefanu, v katerem so se začele raziskave na področju miroljubne rabe jedrske energije, leta 1950 pa v okviru Jugoslovanske akademije znanosti in umetnosti (JAZU) še inštitut v Zagrebu, ki je bil leta 1951 poimenovan po astronomu in fiziku Ruđerju Boškoviću. Prvotna zamisel o ustanovitvi inštituta v Zagrebu je bila, da se raziskovalno delo na inštitutu usmeri k eksperimentalni jedrski fiziki in njeni uporabi v praksi. Skratka, jugoslovanski jedrski program, o katerem je odločal sam partijski vrh (se pravi, šlo je za centralizirani model upravljanja in odločanja od zgoraj), je imel poleg inštituta v Vinči v svoji sestavi zdaj tudi inštituta v Sloveniji in na Hrvaškem. Predsedstvo vlade FLRJ in Zvezna planska komisija sta zagotovila sredstva za proizvodnjo in vodenje zavodov. Kljub temu pa so posamezni fiziki, ki so opravljali delo državnih in partijskih informatorjev in ki so v tem smislu nadzorovali delo inštitutov, poročali, da je partijskost na inštitutu v Vinči na zelo nizki ravni in da si je treba prizadevati za več partijskosti znanstvenikov.⁴⁷ Drugače povedano, za koncept partijske znanosti – razumljen ne le kot pripadnost partiji, temveč kot instrument reprodukcije ideološke linije v znanosti –, ki se je v Jugoslaviji pred razhodom z ZSSR intenzivno promoviral, se je kmalu po tem razhodu izkazalo, da ga med znanstveniki manjka, čeprav je bilo v govorih ideologov, kot je Edvard Kardelj, mogoče še naprej zaznati potrebo po vlogi znanstvenikov v razvoju socialističnih odnosov v Jugoslaviji. Po vsem sodeč je bila torej partijskost znanstvenikov – glede na to, da je bil inštitut v Vinči zlasti v tistem trenutku iz vseh omenjenih razlogov zelo pomemben partijski projekt pod neposrednim nadzorom in kontrolo države – s strani jugoslovanske države in partije v tem konkretnem primeru še vedno zaželen, in to kljub turbulentnemu razhodu z ZSSR in splošno sistemsko razširjeni jugoslovanski kritiki sovjetskih ideoloških principov ter sovjetskega pojmovanja koncepta znanstvene partijskosti.⁴⁸

⁴⁷ Bondžić, *Između ambicija i iluzija*, 68–73 in 96–114.

⁴⁸ Za jugoslovansko kritiko sovjetskih znanstvenih načel gl. Maja Korolija, »Yugoslav Science During the Cold War (1945–1960): Socio-Economic and Ideological Impacts of a Geopolitical Shift«, *Humanities and Social Sciences Communications* 10 (2023): št. članka 913.

O pomembnosti jedrskega programa za jugoslovansko vodstvo priča tudi to, da je bila marca 1948 kot organ v sestavi predsedstva vlade FLRJ ustanovljena Uprava za koordinacija dela znanstvenih inštitutov. Po Bondžiću je mogoče na podlagi natančnega branja prvega poročila o delu in nalogah te institucije (iz let 1948 in 1949) ugotoviti, da je bil fokus na zagotovitvi koordinacije s Službo državne varnosti. Jasno je tudi, da je bil temeljni cilj te ustanove izpolnjevanje zahtev državnega vrha, se pravi, napredek na področju atomske energije in njene uporabe. Tu lahko na področju znanstvene organizacije vidimo primer centraliziranega modela znanosti z veliko vključenostjo policije in partijskih funkcionarjev v njeno delo, s tem pa tudi visoko stopnjo tajnosti.⁴⁹ Neposredna vpletenost partije in policije – poleg tega da potrjuje pomembnost projekta za jugoslovansko vodstvo – skupaj z elementom visoke centralizacije znova kaže na ohranjanje določenih sovjetskih znanstvenih načel v projektu jedrske energije, in to kljub razhodu z ZSSR.

Razvoj jedrske tehnologije v Jugoslaviji v obdobju ZKJE

Po drugi svetovni vojni je imela jedrska fizika v znanosti dominanten položaj in je znatno prispevala k njenemu položaju v družbi, pomenila pa je tudi simbol nacionalnega prestiža. Podobna stališča je gojilo tudi jugoslovansko vodstvo.⁵⁰ Do kvalitativnega preskoka v razvoju jedrskega programa je prišlo, ko je Zvezni izvršni svet (ZIS) marca 1955 ustanovil Zvezno komisijo za jedrsko energijo (ZKJE), ki je imela nalogo, da podpira, koordinira in usmerja razvoj jedrskih znanosti. Zanimivo je, da je istega leta, kot je bila ustanovljena ZKJE, Zvezni izvršni svet ukinil Zavod za geološko-rudarske in tehnološke raziskave ter sprejel sklep o ustanovitvi Inštituta za tehnologijo jedrskih surovin, katerega glavna naloga je bilo izvajanje tehnoloških poskusov in raziskav mineralnih, tj. predvsem jedrskih surovin. Po še nekaterih institucionalnih in programskih spremembah se ta ustanova danes imenuje Inštitut za tehnologijo nuklearnih in drugih mineralnih surovin (ITNMS).⁵¹

⁴⁹ Bondžić, *Između ambicija i iluzija*, 74–82.

⁵⁰ Dušan Ražem, »Radiation Processing in the Former Yugoslavia, 1947–1966: From 'Big Science' to Nullity«, *Minerva* 32, št. 3 (september 1994): 310.

⁵¹ Aleksandar M. Spasić, *Šezdeset pet godina sa vama 1948–2013* (Beograd: ITNMS, 2013).

Od ustanovitve ZKJE pa do konca leta 1961 so bili jedrski znanstveni inštituti financirani iz zveznega proračuna prek ZKJE, ki je razdeljevala sredstva inštitutom.⁵² »Splošno gledano se je vse do poznih petdesetih let vsa znanost v Jugoslaviji, všteti jedrske raziskave, financirala neposredno iz zveznega in republiških proračunov.«⁵³ V skladu s tem vidimo, da je bil visoko centralizirani hierarhični sovjetski model organizacije in neposrednega državnega financiranja navzoč tudi leta 1955 na področju razvoja jedrske tehnologije v Jugoslaviji. To je razvidno tudi iz dejstva, da je bil v skladu s sovjetskim pristopom na čelo tako centralizirane ZKJE postavljen Aleksandar Ranković, sicer ustanovitelj Uprave državne varnosti (UDBA), ki je nastala po drugi svetovni vojni z reorganizacijo Oddelka za zaščito naroda (OZNA). Ta organizacija se je zgledovala po sovjetskem modelu, ki je bil po drugi svetovni vojni udejanjen tudi v jugoslovanski varnostni službi, na čelu katere je bil sam Ranković – podpredsednik vlade, ki je bil znan tudi kot drugi človek za Titom.⁵⁴

V sredini petdesetih let je bila odprava strogega državnega skrivanja jedrskih informacij del splošne težnje k odpiranju jedrskega znanja po vsem svetu. Na mednarodni ravni je šlo delovanje vse bolj v smer tehnološkega sodelovanja in izmenjave znanja v zvezi z jedrsko tehnologijo med znanstveniki iz različnih držav zaveznic. ZDA, ki so na tem področju prednjačile, so privolile, da bodo z zavezniki delile dotlej zaupne in skrbno varovane informacije, pri čemer so pazile, da ne bi s tem ogrozile lastne nacionalne varnosti in gospodarske prednosti, ki so jo uživale v primerjavi z drugimi državami. Poleg tega so ZDA pri tem prav zaradi omenjene asimetrije v jedrskem znanju in moči nasploh videle priložnost, da prek znanstvenega sodelovanja in izmenjave znanja poleg zbiranja novih informacij vplivajo na oblikovanje znanstvenih sistemov v drugih državah v smislu (re)definiranja prioritet raziskovanja in institucionalnih struktur

⁵² Ražem, »Radiation Processing in the Former Yugoslavia«, 117–32.

⁵³ Stevan Blagojević, »Društvene i humanističke nauke«, *Jugoslovenski pregled: informativno dokumentarne sveske* 26, št. 9 (1982): 316.

⁵⁴ Gl. npr. Obren Ž. Đorđević, *Leksikon bezbednosti* (Beograd: Privredapublik, 1989); Bojan Dimitrijević, *Ranković, drugi čovek* (Beograd: Vukotić Media, 2020), 117–20, 189–91, 216–27.

za proizvodnjo znanja, usmerjanja jedrskih programov v smer, ki ustreza ZDA,⁵⁵ pa tudi odpiranja potencialnih novih trgov.⁵⁶

Ideološka motivacija je bila tudi tu preprečevanje širjenja komunističnega vpliva. Obenem pa je bila instrumentalizacija znanstvenega in tehnološkega znanja kot »mehke moči« s strani najmočnejših sestavni del sproščanja varnostnih ukrepov. V skladu s to vlogo znanstvenega internacionalizma med hladno vojno je treba omeniti učinke jugoslovanskega sodelovanja s programom Atoms for Peace, ustanovljenim leta 1953.⁵⁷ Zaradi svoje strateško specifične in pomembne geopolitične in ideološke pozicije v obdobju hladne vojne je bila Jugoslavija deležna velike jedrske tehnične podpore in je ob pomoči Atoms for Peace sodelovala pri izmenjavi znanja. Toda poleg očitnih koristi, ki jih je program Atoms for Peace prinašal za jugoslovanski jedrski program, je z vplivom na spreminjanje stališč jugoslovanskih znanstvenikov v nasprotju z jedrskimi cilji jugoslovanskega režima – v nekaterih primerih celo do te mere, da so ti opustili delo v jugoslovanskem jedrskem programu in odšli v tujino – igral pomembno vlogo tudi v samem procesu zaviranja in omejevanja jedrskega programa v Jugoslaviji. V začetku petdesetih let je nemajhen del jugoslovanskih jedrskih strokovnjakov dobil možnost znanstvenega izpopolnjevanja prek mednarodnih programov, kot je bil Atoms for Peace. Tovrstni programi so imeli deklarativno nalogo spodbujati jedrski razvoj. Njihovi realni učinki pa so bili, da so se mnogi nadarjeni strokovnjaki nazadnje odločili ostati na Zahodu in svojo delovno dobo preživeti tam. Ta vrsta sodelovanja je torej prispevala tudi k »begu možganov« iz Jugoslavije. To je bilo opazno zlasti v inštitutu v Vinči. Ob tem je zanimivo, da je sam direktor Inštituta Ruđer Bošković v Zagrebu, Ivan Supek, odhajanje znanstvenih kadrov še spodbujal. Verjel je v idejo in pomen znanstvenega internacionalizma. Njegov odpor, ki je bil pogosto v nasprotju z jugoslovansko režimsko jedrsko

⁵⁵ Zgled za to je mogoče najti v besedilu Simoneja Turchettija, ki nas seznaja s strategijami, uporabljenimi z namenom slabitve italijanskega projekta jedrske energije s strani ameriških uradnikov. Simone Turchetti, »A Most Active Customer: How the U.S. Administration Helped the Italian Atomic Energy Project to 'De-Develop'«, *Historical Studies in the Natural Sciences* 44, št. 5 (2014): 470–502.

⁵⁶ Krige, *Sharing Knowledge, Shaping Europe*, 7–10.

⁵⁷ »Atoms for Peace« je bil program, ki si je prizadeval državam, ki dotlej niso razpolagale z jedrsko tehnologijo, omogočiti pogoje za jedrske raziskave, usmerjen pa je bil proti proliferaciji jedrskega orožja. Za več informacij gl. Aleksandra Leszczynska, »70 Years Later, the Legacy of the 'Atoms for Peace' Speech«, IAEA, 2. 10. 2023, <https://www.iaea.org/newscenter/news/70-years-later-the-legacy-of-the-atoms-for-peace-speech>.

agendo, je bil toliko uspešnejši zaradi njegovih dobrih mednarodnih vez, med katerimi so bile povezave s programom Atoms for Peace in s CERN-om. Tako je uspešno izkoriščal svojo mednarodno omreženost, da bi ga bilo režimu težje povsem odstraniti iz jedrskega projekta.⁵⁸

Promoviranje svetovnega miru je bilo prevladujoča vrednota tudi v obdobju snovanja gibanja neuvrščenih v petdesetih letih. Gibanje je tudi formalno, vse od leta 1961, ko je bilo uradno ustanovljeno, dejavno sodelovalo v razpravah in se zavzemalo za omejevanje jedrskega oboroževanja.⁵⁹ Na ustanovitveni konferenci leta 1961 v Beogradu je bilo poleg tem, kot so nepripadanje kakršnemukoli vojaškemu zavezništvu, dekolonizacija in gospodarski razvoj, izpostavljeno tudi vprašanje jedrske oborožitve. Zaradi odločitve ZSSR, da prav v tistem trenutku prekine svoj triletni moratorij na izvajanje jedrskih poskusov, v katerega so skupaj z ZSSR privolile tudi ZDA in Velika Britanija, je pogovore na ustanovitveni konferenci gibanja zaznamovalo tudi poslabšanje mednarodne situacije. Po različnih dogajanjih na mednarodni ravni je bil leta 1963 med ZDA, Sovjetsko zvezo in Veliko Britanijo nazadnje dosežen sporazum o delni prepovedi jedrskih poskusov, ki ga je podprlo tudi gibanje neuvrščenih, katerega članica je bila Jugoslavija.⁶⁰

Po navedbah zgodovinarja Dušana Ražema je bila kritična reakcija znanstvene in širše skupnosti v Jugoslaviji na splošno gledano znatno šibkejša kot na Zahodu, čeprav je po poročilih o nevarnostih testiranja jedrskega orožja na globalni ravni že v drugi polovici petdesetih let prišlo do upada navdušenja med sodelavci jedrskih programov, in to kljub dejstvu, da so bile take teme zastopane

⁵⁸ Jacques Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions: Scientists, Politicians, and Proliferation* (New York: Cambridge University Press, 2012), 174–86, 185–94 in nasploh celotno 5. poglavje; CIA Report, *Political and Psychological Effects of a US Program for Cooperation with Other Nations in the Peaceful Uses of Atomic Energy*, 1954, <https://www.cia.gov/readingroom/document/cia-rdp79r00904a000200010018-9>.

⁵⁹ Indijski predsednik Nehru je skupaj s Titom (Jugoslavija) in Naserjem (Egipt) ustanovil gibanje neuvrščenih in se v petdesetih letih zavzemal za zavrnitev ideje o proliferaciji jedrskega orožja. Ko je Nehru leta 1964 umrl, pa je Indija to stališče opustila in leta 1974 razvila lastno atomsko bombo. Za več informacij gl. Lorenz M. Lüthi, *Cold Wars: Asia, the Middle East, Europe* (Cambridge: Cambridge University Press, 2020), 287–307.

⁶⁰ Lüthi, 297; CIA Report, *Daily Report Supplement World Reaction Series, Foreign Radio and Press Reaction to the Moscow Nuclear Test Ban Agreement, Yugoslavia*, 1963, 25, <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP65B00383R000100280022-9.pdf>.

tudi v jugoslovanskem tisku.⁶¹ Razvidno pa je, da je bila v šestdesetih letih v Jugoslaviji zamisel o izdelavi atomske bombe⁶² opuščena vsaj do naslednjega poskusa, ki pa že presega domet tega besedila. »[P]o sprejemu Zveznega zakona o organizaciji znanstvenega dela leta 1957 in ustanovitvi zveznega ter republiških in pokrajinskih fondov za znanstveno delo se je začel proces neposrednejšega povezovanja znanosti z uporabniki njenih storitev.«⁶³ Drugače povedano, čeprav se je financiranje znanosti iz proračuna nadaljevalo, se je v Jugoslaviji začelo tudi financiranje znanosti »prek posebnih družbenih fondov ali z neposrednimi dogovori z gospodarstvom in drugimi uporabniki.«⁶⁴ V skladu s temi spremembami so se ob koncu petdesetih let začele podrobnejše razprave o reorganizaciji in prestrukturiranju ZKJE. Na zasedanju predsedstva ZKJE leta 1958 se je razpravljalo o glomaznosti in počasnem ter oteženem delu konkretnih sektorjev ZKJE. V skladu s tem je bilo treba delo ZKJE z namenom učinkovitejšega opravljanja nalog poenostaviti in pospešiti. Na sestankih so analizirali tudi organizacijo na področju jedrskih programov v državah, kot so ZDA, Švedska, Velika Britanija in Francija, ki bi lahko služile kot potencialni model za bodočo spremembo organizacije jugoslovanskega jedrskega programa.⁶⁵

Po drugi svetovni vojni ZDA v opustošene evropske države niso prinašale zgolj »čistega« znanstvenega znanja, čeprav je bil to v času hladne vojne prevladujoči diskurz. Dejansko je »uvoženo« znanje iz ZDA v Evropo prinašalo protisovjetske težnje in procese decentralizacije v organizaciji znanosti, promoviranje znanstvenega internacionalizma pa je bilo prežeto z elementi dominantnega proklamiranega modela hladnovojne ameriške znanosti.⁶⁶ Ta ideološka perspektiva je služila tudi vzbujanju videza superiornosti svobodne znanosti v liberalnodemokratskem svetu v primerjavi s »totalitarno« ZSSR. Zahodna znanost je bila predstavljena kot svobodna, internacionalna, predstavljala naj bi apolitičnost. Nekateri ameriški znanstveniki in uradniki so si aktivno prizadevali, da se po ZDA in širše po svetu promovira ameriška znanost kot tista, ki je nad politiko, ker je njen primerni fokus usmerjen k znanstveni svobodi. Toda sama ideja

⁶¹ Ražem, »Radiation Processing in the Former Yugoslavia«, 322.

⁶² Gl. npr. Carla Konta, »Yugoslav Nuclear Diplomacy Between the Soviet Union and the United States in the Early and Mid-Cold War«, *Cahiers du monde russe* 60, št. 2–3 (2019): 436.

⁶³ Blagojević, »Društvene i humanističke nauke«, 316.

⁶⁴ Blagojević, 316.

⁶⁵ Bondžić, *Između ambicija i iluzija*, 123–24.

⁶⁶ Gl. npr. Krige, *Sharing Knowledge, Shaping Europe*; Krige, *American Hegemony*.

svobodnega znanstvenega raziskovanja je bila zasnovana in dejavno izkoriščana za namene doseganja ciljev ameriške vlade v obdobju hladne vojne.⁶⁷

Jugoslavija je v skladu z lastno držo (zlasti po Stalinovi smrti leta 1953) stremela k temu, da v diplomaciji uporablja svojo specifično geopolitično pozicijo, ki je bila privlačna tako za zahodni kot za vzhodni blok, in tako mednarodno situacijo ji je uspelo izkoristiti v prid lastnim interesom. S stališča velesil je bil jugoslovanski jedrski program videti kot pomemben dejavnik v kontekstu boja za mednarodni vpliv. Zato je Jugoslaviji s pomočjo jedrske diplomacije, v kateri je v času hladne vojne izkoriščala tekmovanje obeh blokov, uspelo, da si zagotovi pomembno jedrsko tehnologijo, kot so npr. jedrski reaktorji.⁶⁸

V kontekstu pomembne jedrske tehnologije, kot so jedrski reaktorji, ne kaže pozabiti, da je ZKJE od samega začetka računala s sovjetskim interesom za jedrsko sodelovanje z Jugoslavijo, Jugoslavija pa je tudi s svoje strani ves čas izražala pripravljenost za tesno sodelovanje z ZSSR na tem področju. Toda pogoj, pod katerim se je Jugoslavija odločila uresničiti jedrsko sodelovanje z ZSSR, ki jo je leta 1956 obiskala tudi delegacija iz Vinče, je bil, da tako sodelovanje ne sme omejiti njenih odnosov z drugimi državami in organizacijami. Zahteva Jugoslavije je bila tudi, da ti odnosi z ZSSR ne smejo biti povezani s političnimi in tehničnimi pogoji, pa tudi ne s hegemonističnimi težnjami Sovjetske zveze. Zaradi tovrstnega sodelovanja je inštitut v Vinči dobil svoj prvi reaktor raziskovalnega tipa.⁶⁹ To je pri uradnikih ZDA sprva vzbudilo začudenje, saj je bila leta 1955 v Zagrebu organizirana razstava »Atomi za mir«, s katero so si ZDA z jugoslovanskim voditeljem Titom prizadevale vzpostaviti jedrsko zaveznitvo. Zato ni bilo pričakovano, da bosta Sovjetska zveza in Jugoslavija že leta 1956 podpisali miroljuben jedrski sporazum.⁷⁰ V poročilu Cie iz leta 1958 je bilo poudarjeno, da si je Jugoslavija raziskovalni reaktor prvotno prizadevala dobiti od ZDA, vendar se je nazadnje obrnila na ZSSR predvsem zaradi zahtev ZDA, iz katerih je bilo mogoče razumeti, da bo moral vsakršen bilateralni sporazum vsebovati zagotovilo, da bo Jugoslavija reaktor uporabljala izključno v miroljubne namene. V istem

⁶⁷ Krige, *American Hegemony*, 7–10; Wolfe, *Freedom's Laboratory*.

⁶⁸ Konta, »Yugoslav Nuclear Diplomacy«; CIA Report, *Yugoslav Atomic Energy Program*, 8–9; CIA Report, *National Intelligence Survey 21; Yugoslavia; Science*, april 1973, 9, <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP01-00707R000200100038-4.pdf>.

⁶⁹ Konta, »Yugoslav Nuclear Diplomacy«; Bondžić, *Između ambicija i iluzija*, 141–50.

⁷⁰ Konta, »Yugoslav Nuclear Diplomacy«.

poročilu je mogoče najti tudi komentar, da Jugoslavija, čeprav je zavrnila take pogoje za sodelovanje, še naprej daje prednost sodelovanju z ZDA, pa tudi, da pošilja študente na izobraževanje na Zahod, med drugim na ustanove za atomsko urjenje (*atomic training facilities*) v Argonnu in Oak Ridgeu v ZDA.⁷¹

Sodelovanja take vrste z zahodnimi pobudami, za katere se je zdelo, da podpirajo razvoj jugoslovanskega jedrskega programa z obljubami o zagotavljanju tako znanstvenih aparaturn kot znanstvenih spoznanj, so posredno omejevala njegov razvoj. Zaradi že omenjenega spreminjanja spodbud, stališč in motivacije ključnih jugoslovanskih znanstvenih in tehničnih strokovnjakov je namreč prav take vrste sodelovanje prispevalo k temu, da se jugoslovanski znanstveniki niso posvetili jedrskim ciljem režima. Poleg tega se je neredko dogajalo, da so strokovnjaki visokega kalibra zapuščali državo.⁷² Samo poročilo Cie iz leta 1958 kot pomembno dejstvo izpostavlja, da Jugoslavija kljub pomoči ZSSR še zmeraj daje prednost sodelovanju z Zahodom.⁷³ Nekateri raziskovalci, kot je Hymans, so menili, da se je to izkazalo kot morda še pomembnejši dejavnik od pomoči z znanstvenimi aparaturnami ipd. Po njegovem mnenju je bilo prav sodelovanje z zahodnimi iniciativami pomemben element pri zaviranju jugoslovanskega jedrskega programa, kar je nazadnje privedlo tudi to njegovega zatona.⁷⁴ Kot smo že omenili, je pomembno poudariti, da Jugoslavija ni bila osamljen primer ustvarjanja takih razmerij moči.⁷⁵

Seveda Zahod Jugoslaviji ni prenehal zagotavljati pomoči niti na področju znanstvenih naprav, kot so reaktorji. To je bilo posebej pomembno po jugoslovanski nabavi reaktorja od ZSSR. Februarja in marca 1960 je jugoslovanska delegacija na vabilo Komisije za atomsko energijo (*Atomic Energy Commission*, AEC) obiskala nekaj pomembnih jedrskih objektov v ZDA. Ta obisk je prispeval h krepitvi in vzpostavitvi dejavnejšega sodelovanja med AEC in jugoslovansko ZKJE. Prav v kontekstu tega obiska si je Jugoslavija med drugim zagotovila reaktor Triga-Mark za Inštitut Jožef Stefan v Sloveniji.⁷⁶

⁷¹ CIA Report, *Yugoslav Atomic Energy Program*, 7.

⁷² Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 174–86.

⁷³ CIA Report, *Yugoslav Atomic Energy Program*, 7.

⁷⁴ Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 174–75.

⁷⁵ Gl. npr. Turchetti, »Most Active Customer«.

⁷⁶ Konta, »Yugoslav Nuclear Diplomacy«.

Pa vendar se zdi, da je imelo to plodno sodelovanje tudi manj ugodne učinke na jugoslovansko znanost. Dejstvo, da se znanstveniki, med njimi tudi fiziki, torej kader, relevanten za razvoj jugoslovanskega jedrskega programa, pogosto niso vračali s študija oziroma izpopolnjevanja v tujini,⁷⁷ govori ne le o negativnih vidikih znanstvenega internacionalizma v kontekstu geopolitične asimetrije moči za Jugoslavijo, temveč tudi o pomanjkanju partijskosti pri znanstvenikih celo na področju, ki ga je jugoslovansko vodstvo ocenjevalo kot izjemno pomembno za razvoj celotne jugoslovanske socialistične družbe.

Ukinitev ZKJE in decentralizacija

Ko govorimo specifično o jedrskem programu, so se pomembnejše spremembe v institucionalni praksi začele z uvedbo novih načinov financiranja jedrskih inštitutov. Do zelo pomembne tovrstne spremembe je prišlo leta 1962, kar je močno vplivalo na jedrsko dejavnost v Jugoslaviji in na samo ZKJE. »Od ustanovitve ZKJE leta 1955 pa do konca 1961 so se znanstveni inštituti financirali iz zveznega proračuna le s posredništvom ZKJE, ki je razporejala sredstva inštitutom.«⁷⁸ Po letu 1962 pa je ZKJE dodeljevala sredstva inštitutom na podlagi pogodb o raziskovanju, ki so morale vsebovati opis raziskovalnih projektov, kazalnike finančne vrednosti posameznih nalog, pa tudi število in porabljeni čas angažiranih raziskovalcev. Celoten sistem je torej še naprej temeljil na sredstvih iz zveznega proračuna, toda na način, za katerega so takrat ocenili, da omogoča večjo učinkovitost naložb. »Veljalo je, da uvedba sistema sklepanja pogodb med ZKJE in jedrskimi inštituti ter drugimi uporabniki zagotavlja boljše usmerjanje dodeljenih sredstev in njihovo racionalnejše, učinkovitejšo izkoriščanje, pri tem pa spodbuja večjo odgovornost in disciplino z vidika namenov, ciljev in porabe pogodbenih sredstev.«⁷⁹ Prav zaradi tega je bilo odločeno, da se v proces financiranja vključi tudi Jugoslovanska investicijska banka, ki naj bi določene posle v zvezi s financiranjem opravila strokovneje in varčneje kot ZKJE. V skladu s tem je ukvarjanje s finančnimi transakcijami z namenom učinkovitejše porabe prejetih sredstev in varčevanja namesto ZKJE prevzela banka.⁸⁰ Skratka, znanstveni projekti tega tipa so se sicer v osnovi še naprej finančno opirali na zvezni proračun, v večji meri

⁷⁷ Ražem, »Radiation Processing in the Former Yugoslavia«; Hymans, *Achieving Nuclear Ambitions*, 174–86.

⁷⁸ Bondžić, *Između ambicija i iluzija*, 131.

⁷⁹ Bondžić, 133.

⁸⁰ Bondžić, 133.

kot prej pa so bili podvrženi določenim ocenam v zvezi s potrebnim časom, možnostmi realizacije, njihovo konkretno pomembnostjo itd. Od takih ocen je bila odvisna tudi možnost za prejem določenih finančnih sredstev za delo. Opazno je bilo tudi, da se je v večji meri kot prej upoštevala ekonomična poraba državnih financ, kadar je šlo za vlaganja v te vrste znanstvenih projektov.

V začetku leta 1965, ko so znanstvene ustanove na področju jedrske energije v Jugoslaviji v razmerju do države postale nekoliko bolj neodvisne, se je razpravljalo o načinu financiranja jedrskega programa.⁸¹ V središču je bila tema prehoda s proračunskega financiranja na financiranje prek posebnega fonda za razvoj in raziskave na področju jedrske energije, pa tudi vključevanja republiških organov, gospodarstva, univerz idr. Šlo je »dejansko za omejevanje in zniževanje državnih vlaganj in zmanjševanje takratnih kadrovskih in materialnih kapacitet na področju jedrske energije«.⁸² Vse to je šlo v smer omejevanja na področjih, kot je jedrska fizika, kar je doseglo vrh z ukinitvijo ZKJE leta 1971 in z zavrtjem jugoslovanskega jedrskega programa.⁸³ Za ta del poti jugoslovanskega jedrskega programa so bili značilni zmanjševanje vloge federacije in procesi decentralizacije, ki so bili sestavni del razvoja celotne jugoslovanske družbe.⁸⁴ To tezo podpira tudi poročilo Cie iz leta 1967 na temo jugoslovanskega gospodarstva, katerega spremembe so bile v sociološkem in političnem pogledu ocenjene kot pomembne. Na podlagi tega poročila je mogoče zaključiti, da je leta 1965 v gospodarstvu Jugoslavije prišlo do večje decentralizacije, »rahljanja« določenih administrativnih procedur, »liberalizacije uvoza«, spodbujanja vstopanja tujega kapitala, »mednarodne zavezanosti svobodni trgovini« ipd. Skratka, šlo je za procese s ciljem, da se »vlada (in partija) dokončno umakneta iz poslov«.⁸⁵ Te reforme so povečale avtoriteto republik, kar zadeva vodenje znanstvene politike, vplivale pa so tudi na zmanjšanje financiranja raziskovanja. »Upad vlaganja in interesa države v zadevah jedrske energije, decentralizacija države in zmanjševanje

⁸¹ Bondžić, 134–36.

⁸² Bondžić, 136.

⁸³ Bondžić, 134–36.

⁸⁴ Milorad Gončin, ur., *Ustavne promene* (Beograd: Republički sekretariat za informacije, 1971); Jovo Bakić, *Jugoslavija: razaranje i njegovi tumači* (Beograd: Službeni glasnik, 2011), 63 in 306; Edvard Kardelj, *Samoupravljanje u Jugoslaviji 1950–1976* (Beograd: Privredni pregled, 1977); Dejan Jović, *Jugoslavija, država koja je odumrla* (Zagreb: Prometej, 2003).

⁸⁵ CIA Report, *The Fiat-Soviet Auto Plant and Communist Economic Reforms*, The Yugoslav Economic Reform, 4. 3. 1967, 46, <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP69B00369R000100240109-9.pdf>.

ingerenc zveznih organov ob prehodu pristojnosti na republike so privedli [...] do končne ukinitve ZKJE.⁸⁶ To je skladno tudi s poročili Cie iz tega obdobja. Tako je bila ZKJE 1. oktobra 1971 ukinjena, jedrske raziskave so izgubile pomen in zvezno financiranje jedrskega programa je prenehalo. Odgovornost za vprašanja jedrskih inštitutov je prešla na republike. V poročilu Cie je navedeno, da je šla znanstvena politika v šestdesetih letih v smer zmanjševanja državnega financiranja in povečevanja prispevka s strani uporabnikov, da bi se raziskovalne ustanove v kar največji meri osamosvojile. Skratka, omenjena finančna samostojnost raziskovalnih ustanov je temeljila predvsem na (neposednejši) zvezi z uporabniki storitev (npr. gospodarstvom), ki so zagotavljali del financ za funkcioniranje teh znanstvenih organizacij. Obračunati je bilo treba z »etatizmom« v znanosti, da bi znanstvena dejavnost postala bolj usklajena s proklamiranim načelom samoupravljanja.⁸⁷ Zavedati pa se moramo, da je mogoče proces deetatizacije v jugoslovanski politični praksi videti tudi kot spust etatizma na republiško raven.⁸⁸

Ranković, ki je bil dejavni član jugoslovanskega vodstva in se je zavzemal za ohranitev obstoječe ravni centralizacije v organizaciji, je v začetku šestdesetih let zapustil vrh jedrskega programa.⁸⁹ Ranković je bil sredi šestdesetih let obtožen, da je v boju za prevzem oblasti zlorabil Upravo državne varnosti, zato je bil umaknjen iz javnega življenja in z vseh funkcij, ki jih je zasedal.⁹⁰ Dejstvo, da na njegovo mesto ni bil imenovan nihče, ki bi bil enako pomemben za državo, kaže na spremembo v vlogi oziroma viziji jedrskega programa za jugoslovansko vodstvo. Pred tem si je ZKJE kljub vse pogostejšemu pojavljanju znanstvenih teženj, ki so bile pogosto v nasprotju s sovjetskim modelom, prizadevala maksimalno izkoristiti zvezni proračun Jugoslavije za jedrski program, pa tudi maksimalno nadzorovati vse procese v zvezi z jedrsko energijo.⁹¹

Očitno je na mestu opažanje, da je v kontekstu upadanja zanimanja državnega vrha za jugoslovanski jedrski program in strukturnih sprememb v družbi

⁸⁶ Bondžić, *Između ambicija i iluzija*, 240.

⁸⁷ CIA Report, *National Intelligence Survey 21; Yugoslavia; Science*, April 1973, 3–5, <https://www.cia.gov/readingroom/document/cia-rdp01-00707r000200100038-4>.

⁸⁸ Bakić, *Jugoslavija*, 63–64.

⁸⁹ Bondžić, *Između ambicija i iluzija*.

⁹⁰ Dimitrijević, *Ranković*.

⁹¹ Ražem, »Radiation Processing in the Former Yugoslavia«, 323.

»nekdanja velika znanost na lokalnem prizorišču postala mala znanost«. ⁹²Procesi večje decentralizacije, uvajanje samostojnejšega financiranja in nasploh večje promoviranje svobodne znanosti so se ujemali z upadanjem zanimanja jugoslovanskega državnega vrha za jedrski program, zlasti če jugoslovansko vodstvo opazujemo v kontekstu mednarodnega hladnovojnega okvira, v katerem se je znašla Jugoslavija, in obstoječih procesov, ki so prispevali k jugoslovanskemu konfederalnemu modelu. ZKJE, ustanovljena leta 1955, je bila kljub predhodni promociji in začetnim korakom uvajanja decentralizacije v jugoslovansko organiziranost znanosti kmalu po razhodu z ZSSR in kljub prvotnemu obratu k Zahodu še zmeraj strukturirana v skladu s principi centralizacije, državnega planiranja in globoke vključenosti partijskih kadrov, UDBE ipd. v delovanje jedrskega programa. ⁹³Šele v šestdesetih letih, v kontekstu ustanavljanja gibanja neuvrščenih in krepitve protijedrskega gibanja v svetu, je mogoče opaziti znatnejše uvajanje omenjenih sprememb, ki so bile obenem v skladu z prevladujočo predstavo o zahodni znanosti med hladno vojno.

To podpira tudi poročilo Cie iz leta 1962, ki se osredotoča na temo ameriške politike in programske pomoči Jugoslaviji. V poročilu je mogoče najti trditev, da je prav dotedanja ameriška politika do Jugoslavije, ki je imela kot posledico »večjo vključenost Jugoslavije v zahodno gospodarstvo«, prispevala k »znatni spremembi komunističnega sistema v Jugoslaviji v smeri decentralizacije«. ⁹⁴Kot smo videli, so se že v petdesetih letih tudi v znanstveni dejavnosti začeli odražati enaki družbenogospodarski procesi kot v širši družbi, zlasti decentralizacija. Napredek v tej smeri je bil izražen do te mere, da je kakih 15–20 let kasneje Cia organizacijo znanosti v Jugoslaviji videla na naslednji način:

Decentralizacija ne sega le do inštitutov, temveč tudi do posameznih laboratorijev znotraj inštitutov. Vsak laboratorij upravlja majhen, izvoljen svet, ki je pristojen za določanje plač in financiranje. Velik del raziskav, ki jih izvajajo inštituti, je odvisen od pogodb z industrijskimi podjetji, inštituti pa se zavedajo, da morajo pri tem tekmovati z različnimi organizacijami v državi in tujini. Niso osamljeni primeri, ko je kak inštitut bolj znan v tujini kot doma. ⁹⁵

⁹² Ražem, 323.

⁹³ Bakić, *Jugoslavija*, 61–66, 75, 155–56, 204–306; Jović, *Jugoslavija, država koja je odumrla*.

⁹⁴ CIA Report, *US Policy and Assistance Programs Toward Yugoslavia*, 1962, 7, <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP80S00003A000100090002-9.pdf>

⁹⁵ CIA Report, *National Intelligence Survey* 21, 2.

Pri tem je treba poudariti, da so bili procesi, kot je decentralizacija, v znanosti, čeprav jih je spodbujal protikomunistični Zahod, v skladu z idejo socialističnega samoupravljanja.⁹⁶ Ko stvar postavimo na ta način, v končni instanci za take procese ni bilo nobenih ideoloških ovir. Vendarle pa vidimo, da je bil jedrski program zasnovan z močno državnoplansko, centralizirano strukturo, z vztrajanjem na nadzoru s strani UDBE, tajnosti, vmešanosti vojske ipd., kar pomeni, da je bil nominalno skladen s sovjetskim pojmovanjem znanosti. Čeprav je bila Jugoslavija nominalno samoupravna socialistična država, lahko v primeru znanstvene prakse na primeru jugoslovanskega jedrskega programa, tj. velike znanosti, vidimo razhajanja med deklarativno uradno ideologijo in prakso. Zanimivo je, da je prav takšna protislovnost razvidna tudi v primeru zahodne znanosti. To podpira tudi dejstvo, da so nekateri ameriški fiziki menili, da je fizika v ZDA »nevarno blizu temu, da postane le veja vojske«.⁹⁷

Sklep

Tako kot sta bili svoboda znanosti in njena neodvisnost po razhodu z ZSSR v Jugoslaviji, podobno kot v ZDA, politično konstruirani s strani političnega vodstva in že zato omejeni z njim, je bil jugoslovanski fenomen velike znanosti kljub prevladujočim kritikam centralizacije in birokratizacije v socialističnem samoupravljanju konstruiran pretežno v skladu z enakimi organizacijskimi načeli, ki so bila v isti sapi kritizirana kot sovjetski mehanizmi dušenja znanstvene svobode. Pretežno sovjetski organizacijski model jugoslovanskega jedrskega programa je jugoslovansko vodstvo ohranjalo, vse dokler je v razvoju jedrskega programa videlo možnost za prispevek k državni neodvisnosti in nacionalni varnosti, visok modernizacijski potencial, krepitev državnega prestiža itd.

230

Primer jedrskega programa v Jugoslaviji kaže, da je bila znanost, ki jo je vodstvo ocenjevalo kot pomembno za državo, organizirana v skladu s principi sovjetskega organizacijskega modela, tj. pridobivala je značilnosti fenomena velike znanosti. Prav tako jugoslovanski jedrski program kaže, da sta državno in partijsko vodstvo znanstveno panogo, ko mu je postala manj pomembna, z uporabo

⁹⁶ Rudi Supek, »Protivurječnosti i nedorečenosti jugoslovenskog samoupravnog socijalizma«, *Praxis* 37, št. 3–4 (1971): 347–70; Kardelj, *Samoupravljanje u Jugoslaviji 1950–1976*.

⁹⁷ Helge Kragh, *Quantum Generations: A History of Physics in the Twentieth Century* (Princeton: Princeton University Press, 1999), 297.

procesov, ki so skladni z idejo »svobodne« znanosti, zvedla na raven fenomena male znanosti. To kaže na pomembno vlogo dominantnih pogledov na znanost v boju za hegemonijo med dvema blokoma v obdobju hladne vojne, tj. dveh uradno zoperstavljenih političnih ideologij (kljub očitnim praktičnim odstopanjem od teh idej v obeh blokih), pa tudi na pomembnost asimetrije moči za znanost, kadar gre za geopolitični kontekst, zlasti v primeru (pol)perifernih držav, kot je bila Jugoslavija po drugi svetovni vojni. Tu lahko opazimo, da je bila prvotna ideja za razvoj velike znanosti v Jugoslaviji neločljiva od prizadevanj, da se tudi skozi ta vidik znanstvene modernizacije prispeva ne »samo« k razvoju moderne družbe, temveč tudi k boljšemu geopolitičnemu pozicioniranju s pridobitvijo večje neodvisnosti znotraj blokovske delitve sveta.

Glede na to lahko primer jugoslovanskega jedrskega programa v tem obdobju opazujemo tudi kot prispevek h kritiki teorije konvergence, in sicer s stališča teorije odvisnosti oziroma teorije svetovnih sistemov. Ena od tez teorije konvergence v njeni klasični obliki je, da naj bi bilo državam v razvoju omogočeno doseči hiter razvoj z uporabo sodobne tehnologije in institucij, namenjenih pomoči državam v razvoju – se pravi, da naj bi razvoj dosegle s kopiranjem tega, kar industrijsko razvite države že imajo.⁹⁸ Toda v primeru (ne samo) jugoslovanskega projekta velike znanosti lahko opazimo, da je v okviru mednarodne dinamike zelo pomemben dejavnik za potek tehnološkega napredka družbe v razvoju tudi asimetrija moči (gospodarske, politične, industrijske, znanstvene itd.). Tehnološko in znanstveno sodelovanje z razvitimi državami, ki imajo na področju jedrske tehnologije tudi same projekte velike znanosti, ne le, da ni nujno pogoj za razvoj podobnega projekta v državi v razvoju, temveč je lahko celo dejavnik, ki z diktiranjem forme in pogojev sodelovanja poleg določene pomoči bistveno omeji njegov razvoj.

Jugoslovanski jedrski program je eden od primerov, ki kažejo, kako velika znanost pomeni tudi visoko vpletenost države, ne pa neodvisnosti znanstvenikov v odnosu do sistema. Ob analizi njegovega razvoja se postavlja tudi vprašanje, ali je velika znanost preprosto isto kot znanost, ki jo državno in partijsko vodstvo

⁹⁸ Gl. npr. Wen-hui Tsai, *Socio-economic Changes and Modernization in an Age of Uncertainty* (Baltimore: University of Maryland Press, 2001), 2–8; Clark Kerr et al., *Industrialism and Industrial Man* (Cambridge: Harvard University Press, 1960).

vidi kot politični in družbeno pomemben resurs, medtem ko je mala oziroma »svobodna« znanost tista, ki je ocenjena kot brez ključnega pomena za državo.

Lahko bi prišli do sklepa, da sta razhod z ZSSR in potreba Jugoslavije predvsem po varnosti in neodvisnosti od obeh blokov v hladni vojni neposredno vplivala na zasnovanje projekta jedrskega programa in ZKJE, ki je nastala po sovjetskem zgledu, kar je pomenilo (poskus) velike znanosti s ciljem bodočega razvoja jedrske oborožitve. Spremembe, ki so v Jugoslaviji sledile razhodu z ZSSR, pa so vplivale na organizacijske, kadrovske in finančne spremembe v znanstveni strukturi, zato so se postopoma izrazile tudi v jugoslovanskem jedrskem programu. Prav te spremembe so omogočile procese, ki so zaradi upada zanimanja jugoslovanskega vodstva za jedrski program in zaradi razvoja jugoslovanskega tipa konfederalizma nazadnje privedli do njegove ukinitve. Omenjene spremembe so bile v veliki meri skladne s pojmom »svobodne« znanosti – perspektivo, ki so jo povezovali z Zahodom. Poleg tega pa lahko upadanje zanimanja jugoslovanskega vodstva za jedrski program povežemo tudi s kasnejšimi spremembami v mednarodnem kontekstu, kot je bila vloga Jugoslavije v gibanju neuvrščenih, ki ji je do neke mere omogočilo pridobiti neodvisnost, za katero si je država prizadevala po razhodu z ZSSR, pa tudi krepitev protijedrskega gibanja na globalni ravni.

Izjava o raziskovalnih podatkih

Za podporo tej raziskavi niso bili pridobljeni ali analizirani nobeni novi podatki.

Literatura

- Aronova, Elena. »Big Science and 'Big Science Studies' in the United States and the Soviet Union During the Cold War«. V: *Science and Technology in the Global Cold War*, uredila Naomi Oreskes in John Krigs, 393–430. Cambridge: MIT Press, 2014.
- Aronova, Elena, in Simone Turchetti, ur. *Science Studies During the Cold War and Beyond: Paradigms Defected*. London: Palgrave Macmillan, 2016.
- Amin, Samir. *Unequal Development: An Essay on the Social Formations of Peripheral Capitalism*. New York: Monthly Review Press, 1977.
- Antonini, Francesca. »Science, History and Ideology in Gramsci's *Prison Notebooks*«. *Journal of History of Science and Technology* 9 (pomlad 2014): 64–80. https://johost.eu/vol9_spring_2014/vol9_4.htm/.
- Bernal, John D. *Marx and Science*. New York: International Publishers, 1952.
- Bakić, Jovo. *Jugoslavija: razaranje i njegovi tumači*. Beograd: Službeni glasnik, 2011.

- Blagojević, Stevan. »Društvene i humanističke nauke«. *Jugoslovenski pregled: informativno dokumentarne sveske* 26, št. 9 (1982): 313–20.
- Bogdanović, Mira. *Konstante konvertitstva: hod u mjestu – od Đilasa do Đilasa*. Beograd: Centar za liberaterske studije, 2013.
- Bogetić, Dragan. *Jugoslavija i Zapad 1952–1955*. Beograd: Službeni list, 2000.
- Bondžić, Dragomir. *Između ambicija i iluzija: nuklearna politika Jugoslavije 1945–1990*. Beograd: Institut za savremenu istoriju, 2016.
- . »Naučna saradnja Jugoslavije i Sovjetskog Saveza: 1944–1947«. V: *Oslobođenje Beograda 1944*, uredil Aleksandar Životić, 357–81. Beograd: Institut za noviju istoriju Srbije, 2010.
- . »Rad Pavla Savića u Moskvi 1944. i 1945/1946. i projekat za izgradnju jugoslovenskog Instituta za fiziku«. *Istorija 20. veka* 2 (2015): 91–104.
- Bošković, Dušan. *Stanovišta u sporu: stanovišta i sporovi o slobodi duhovnog stvaralaštva u srpsko-hrvatskoj periodici 1950–1960*. Beograd: Istraživačko-izdavački centar SSO Srbije, 1981.
- CIA Report. *Atomic Research Institute at Vinca*, 1953. <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP80-00810A001400230006-5.pdf>.
- . *Boris Kidric Nuclear Physics Institute at Vinca*, 1954. <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP80S01540R005600030049-0.pdf>.
- . *Boris Kidric Nuclear Research Institute, Vinca*, 1964. <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP80-00247A000901000001-9.pdf>.
- . *Daily Report Supplement World Reaction Series, Foreign Radio and Press Reaction to the Mosow Nuclear Test Ban Agreement, Yugoslavia*, 1963. <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP65B00383R000100280022-9.pdf>.
- . *The Fiat-Soviet Auto Plant and Communist Economic Reforms, The Yugoslav Economic Reform*, 1967. <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP69B00369R000100240109-9.pdf>.
- . *National Intelligence Survey 21; Yugoslavia; Science*, 1973. <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP01-00707R000200100038-4.pdf>.
- . *Political and Psychological Effects of a US Program for Cooperation with Other Nations in the Peaceful Uses of Atomic Energy*, 1954. <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP79R00904A000500020132-1.pdf>.
- . *US Policy and Assistance Programs toward Yugoslavia*, 1962. <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP80S00003A000100090002-9.pdf>.
- . *The Yugoslav Atomic Energy Program*, 1958. <https://www.cia.gov/readingroom/docs/the%20yugoslav%20atomic%20energ%5B15313995%5D.pdf>.
- Čalić, Mari-Žanin. *Istorija Jugoslavije u 20. veku*. Beograd: Clio, 2013.
- Dennis, Michael A. »Big Science«. *Encyclopedia Britannica*, 2017. <https://www.britannica.com/science/Big-Science-science>.
- Dimitrijević, Bojan. *Ranković, drugi čovek*. Beograd: Vukotić Media, 2020.

- Dorđević, Obren. *Leksikon bezbednosti*. Beograd: Privredapublik, 1989.
- Enciklopedija Leksikografskog zavoda 4, Jugoslavija-Majkov*. Zagreb: Izdanje i naklada Leksikografskog zavoda FNRJ, 1959.
- Forman, Paul. »Behind Quantum Electronics: National Security as Basis for Physical Research in the United States, 1940–1960«. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 18, št. 1 (1987): 149–229. <https://doi.org/10.2307/27757599>.
- Galison, Peter, in Caroline A. Jones. »Factory, Laboratory, Studio: Dispersing Sites of Production«. V: *The Architecture of Science*, uredila Peter Galison in Emily Ann Thompson, 497–540. Cambridge: MIT Press, 1999.
- Gascoigne, John. *Science and the State: From Scientific Revolution to World War II*. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.
- Graham, Loren R. *Science in Russia and the Soviet Union: A Short History*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- Gramsci, Antonio. *Izbrana dela*. Prevedli Anton Žun et al. Ljubljana: Cankarjeva založba, 1974.
- Guins, George C. »The Academy of Sciences of the U.S.S.R.«. *Russian Review* 12, št. 4 (1953): 269–78.
- Gončin, Milorad, ur. *Ustavne promene*. Beograd: Republički sekretarijat za informacije, 1971.
- Hallonsten, Olof. *Big Science Transformed: Science, Politics and Organization in Europe and the United States*. London: Springer Nature, 2016.
- Hobsbawm, Eric. *Čas skrajnosti: svetovna zgodovina 1914–1991*. Prevedli Srečo Balent, Katarina Jerin in Seta Knop. Ljubljana: Sophia, 2017.
- Hymans, Jacques. *Achieving Nuclear Ambitions: Scientists, Politicians, and Proliferation*. New York: Cambridge University Press, 2012.
- Ichikawa, Hiroshi. *Soviet Science and Engineering in the Shadow of the Cold War*. London: Routledge, 2019.
- Jevtić, Miloš. *Razgovori sa Vinčancima*. Beograd: Institut za nuklearne nauke Vinča, 1998.
- Jović, Dejan. *Jugoslavija, država koja je odumrla*. Zagreb: Prometej, 2003.
- Kojevnikov, Alexei B. *Stalin's Great Science: The Times and Adventures of Soviet Physicists*. London: Imperial College Press, 2004.
- Kardelj, Edvard. »Govor druga Edvarda Kardelja na svečanom zasedanju Slovenske akademije znanosti i umetnosti na dan 12 XII 1949. godine«. *Nauka i priroda* 1 (1950): 3–7.
- . »O ulozi društvenih nauka u daljoj izgradnji našeg društva« [1960]. V: *O nauci, kritici, kulturi*, 7–11. Subotica: Minerva, 1981.
- . *Samoupravljanje u Jugoslaviji 1950–1976*. Beograd: Privredni pregled, 1977.
- Keldysh, Mstislav. »Lenin and the Development of Science«. *The Unesco Courier* 23, št. 7 (julij 1970): 6–11. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000184442>.
- Kerr, Clark, John T. Dunlop, Frederick H. Harbison in Charles A Myers. *Industrialism and Industrial Man*. Cambridge: Harvard University Press, 1960.

- Kragh, Helge. *Quantum Generations: A History of Physics in the Twentieth Century*. Princeton: Princeton University Press, 1999.
- Konta, Carla. »Yugoslav Nuclear Diplomacy Between the Soviet Union and the United States in the Early and Mid Cold War«. *Cahiers du monde russe* 60, št. 2–3 (2019): 417–40. <https://doi.org/10.4000/monderusse.11239>.
- Krige, John. *American Hegemony and the Postwar Reconstruction of Science in Europe*. Cambridge: MIT Press, 2006.
- . *Sharing Knowledge, Shaping Europe: US Technological Collaboration and Non-proliferation*. Cambridge: MIT Press, 2016.
- Krementsov, Nikolai. *Stalinist Science*. Princeton: Princeton University Press, 1997.
- Korolija, Maja. »Relacija nauke i političke ideologije na primerima iz oblasti nauke i obrazovanja u odnosima SSSR i FNRJ«. *Filozofija i društvo* 28, št. 4 (2017): 1160–71. <https://doi.org/10.2298/FID1704160K>.
- . »Yugoslav Science During the Cold War (1945–1960): Socio-Economic and Ideological Impacts of a Geopolitical Shift«. *Humanities and Social Sciences Communications* 10 (2023): št. članka 913. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02414-2>.
- Lenin, Vladimir I. »The Economic Content of Narodism and the Criticism of It in Mr. Struve's Book«. From Marx to Mao, posodobljeno septembra 2001. <http://www.marx2mao.com/Lenin/ECN94.html>.
- . *Materializem in empiriokriticizem*. Ljubljana: Cankarjeva založba, 1956.
- Leszczynska, Aleksandra. »70 Years Later, the Legacy of the 'Atoms for Peace' Speech«. IAEA, 2. 10. 2023. <https://www.iaea.org/newscenter/news/70-years-later-the-legacy-of-the-atoms-for-peace-speech>.
- Lüthi, Lorenz M. *Cold Wars: Asia, the Middle East, Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020.
- Martin, Joseph D. »Nuclear, High Energy, and Solid State Physics«. V: *A Companion to the History of American Science*, uredila Georgina M. Montgomery in Mark A. Largent, 186–98. New Jersey: Wiley Blackwell, 2016. <https://doi.org/10.1002/9781119072218>.
- Mikulinski, Semyon R., in Radovan Richta. *Socialism and Science*. Praga: Academia, 1983.
- Obradović, Marija. »Komunistička modernizacija u Jugoslaviji 1947–1953«. *Tokovi istorije* 2, št. 1–2 (1994): 35–45.
- Oreskes, Naomi, in John Krige, ur. *Science and Technology in the Global Cold War*. Cambridge: MIT Press, 2014.
- Petranović, Branko. *Istorija Jugoslavije 1918–1978*. Beograd: Nolit, 1980.
- Pollock, Ethan. *Stalin and the Soviet Science Wars*. Princeton: Princeton University Press, 2006.
- Ražem, Dušan. »Radiation Processing in the Former Yugoslavia, 1947–1966: From 'Big Science' to Nullity«. *Minerva* 32, št. 3 (september 1994): 309–26. <https://doi.org/10.1007/BF01098665>.

- Savić, Pavle. *Kazivanja Pavla Savića o periodu 1944–1960*. Beograd: Institut za nuklearne nauke Vinča, 1993.
- . *Nauka i društvo*. Beograd: Srpska književna zadruka, 1978.
- Solovey, Mark. »Introduction: Science and the State During the Cold War«. *Social Studies of Science* 31, št. 2 (2001): 165–70.
- »Sastanak delegata triju akademija FNRJ 1948«. *Arhiv Jugoslavije* 55, št. fascikla 1, št. opisa 1–2.
- Supek, Rudi. »Protivurječnosti i nedorečenosti jugoslovenskog samoupravnog socijalizma«. *Praxis* 37, št. 3–4 (1971): 347–70.
- Spasić, Aleksandar M. *Šezdeset pet godina sa vama 1948–2013*. Beograd: ITNMS, 2013.
- Turchetti, Simone. »A Most Active Customer: How the U.S. Administration Helped the Italian Atomic Energy Project to ‘De-Develop’«. *Historical Studies in the Natural Sciences* 44, št. 5 (2014): 470–502.
- Tsai, Wen-hui. *Socio-economic Changes and Modernization in an Age of Uncertainty: Taiwan in the 1990s and its Future Challenge*. Baltimore: University of Maryland Press, 2001.
- Vukanović, Radomir, et al. *Pola veka Instituta Vinča 1948–1998*. Beograd: Institut za nuklearne nauke Vinča, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 2000.
- Volerstin, Imanuel. *Moderni svetski sistem*. Prevedel Slobodan Divjak. Podgorica: CID, 2012.
- Wallerstein, Immanuel. *Uvod v analizo svetovnih-sistemov*. Prevedla Tanja Renner. Ljubljana: Založba /*cf, 2006.
- Wolfe, Audra J. *Competing with the Soviets: Science, Technology, and the State in the Cold War America*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2013.
- . *Freedom’s Laboratory: The Cold War Struggle for the Soul of Science*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2018.
- Zachary, Pascal G. »Powerful Knowledge«. *Issues in Science and Technology* 36, št. 3 (2020): 86–88.