

VAKUUM OSREDKARJEVIH DNI

Stanislav Južnič

Univerza v Oklahomi, Oddelek za zgodovino znanosti, Norman, Oklahoma, ZDA / Občina Kostel, 1336 Kostel

STROKOVNI ČLANEK

POVZETEK

Milan Osredkar je dober ducat let vodil Institut »Jožef Stefan« v odločilnem času za razvoj ljubljanske tehnologije napršenih zaščitnih plasti, ki jih je prav ob Osredkarjevem prevzemu direktorskega stolčka začel razvijati Boris Navinšek s prvo enostavno »namizno« napravo za ionsko bombardiranje in ionsko jedkanje. Osredkar je magistriral v New Yorku; po ljubljanskem doktoratu se je uveljavil pri dunajski Mednarodni agenciji za atomsko energijo. Med stiki s tujimi strokovnjaki si je pridobil izvrsten pregled nad sodobnimi vakuumskimi tehnikami in možnostmi za njihovo uveljavitev v Ljubljani. Razprava pripoveduje o začetku Osredkarjeve poti iz predvojne elektrotehnike v povojno fiziko, ki je ob Peterlinovi podpori omogočila dotlej nesluten razmah uporabe vakuumskih tehnik na Slovenskem.

Ključne besede: Milan Osredkar, Anton Peterlin, Institut »Jožef Stefan«, vakuumске tehnologije, nuklearne tehnologije, 20. stoletje

Vacuum of Osredkar's Times

ABSTRACT

For dozen years and more Osredkar headed the Jožef Stefan Institute in the crucial era for the development of Ljubljana technology of thin films, which Boris Navinšek began to develop with his first »table« ionic bombardment instrument during the early years of Osredkar's directorship. Osredkar got his Masters degree in New York, and after his Ljubljana dissertation held a position within Viennese International Atomic Energy Agency. Through his connections with foreign experts Osredkar got an excellent overview on contemporary vacuum techniques and possibilities for their use in Ljubljana. The paper discusses early Osredkar's steps from the pre-war electro-technique into post-war physics which enabled previously unthinkable development of vacuum techniques in Slovenia.

Keywords: Milan Osredkar, Anton Peterlin, Jožef Stefan Institute, vacuum techniques, nuclear techniques, 20th Century

1 UVOD

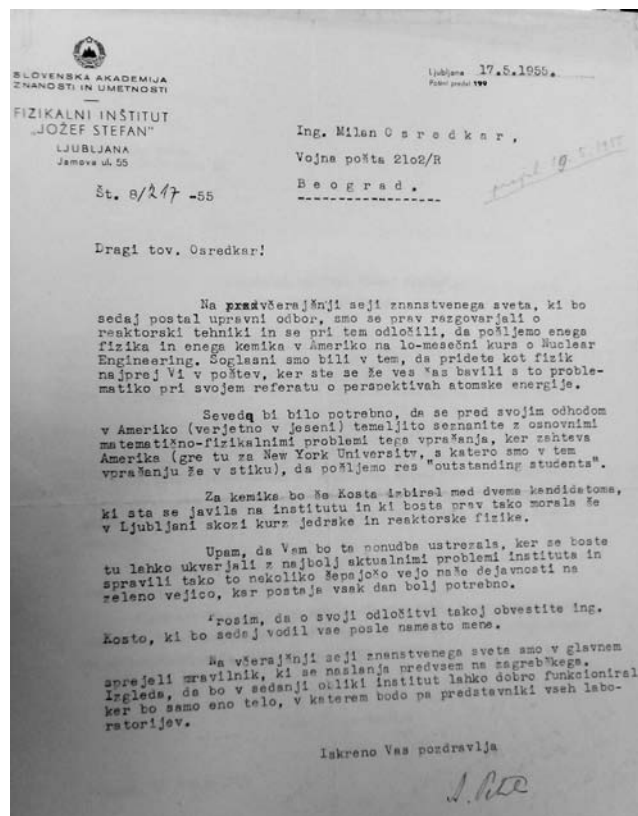
Milan Osredkar (* 19. 10. 1919 Ljubljana; † 8. 4. 2003) je morda med slovenskimi fiziki polpretekle dobe v svojem značaju najbolje družil vrhunsko poznanje vakuumskih in jedrskih tehnologij z zmožnostjo njihovega praktičnega udejanjanja v Sloveniji. Okoli sebe je znal zbrati sposobne strokovnjake, s katerimi je nadgradil Peterlinovo utemeljitev Instituta »Jožef Stefan« na način, ki nas zavezuje še dandanes.

2 OSREDKAR IN PETERLIN

Osredkar je med letoma 1931 in 1938 obiskoval prvo državno realno gimnazijo v Ljubljani. Med letoma 1938–1941 je študiral elektrotehniko; do konca leta 1940 je opravil prvi del pripravljalnih izpitov in sočasno redno študiral na Akademiji za glasbo. Poleti 1941 je študij prekinil zaradi sodelovanja z OF pri radiu Kričač. Nekaj tednov po prenehanju Kričačevih

oddaj so maja 1942 Italijani zajeli Osredkarja in ga po dveh tednih zapora poslali v koncentracijsko taborišče Gonars; tam je srečal fizika Antona Moljka, s katerim sta po vojni v Ljubljani orala ledino vakuumskih merilnih tehnik jedrskega sevanja. Po kapitulaciji Italije je Osredkar odšel k partizanom. Po osvoboditvi je ostal v Jugoslovanski ljudski armadi kot major Udbe; od 1946 do aprila 1948 je služboval v Avstriji. Očeta slovenskih jedrskih reaktorjev Milana Čopiča je rešil zapora takoj po vojni in znova v času informbiroja, ko se Čopič ni prav znašel glede Stalinovega značaja ob vrnitvi s študija v Sovjetski zvezi.

Jeseni 1948 je Osredkar postal poverjenik SUZUP-a (Zvezne uprave za napredek proizvodnje) v Ljubljani, leta 1952 pa je prešel na poznejši IJS kot Peterlinov pomočnik upravnika Instituta. Ob delu je začel leta 1950 znova študirati, to pot tehniško fiziko, ki je v Ljubljani tisti čas ponujala najboljši vpogled v nove dosežke vakuumskih tehnik; diplomiral je 10. 12. 1954 pri Peterlinu na Odseku za fiziko Oddelka za kemijo Tehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Med diplomskim delom je s števcem Čerenkova meril



Slika 1: Peterlin 17. maja 1955 iz ZDA ponuja Ljubljančanu Osredkarju ameriški študij reaktorske tehnike.

Osredkar ing Milan
Ljubljana, Medvedova 12

Fizikalni inštitut "Jožef Stefan",
tov. ing. Lado Kosta

Dragi Lado!

Od prof. Peterlina sem 18. maja dobil pismo, v katerem mi sporoča, da sem bil na seji znanstvenega sveta dolžben za tečaj iz nuklearne inženirije v Ameriki. Prosi me, naj svoje odločitve sporočim Tebi, ki ga zmanjkuš.

Pomada sama po sebi je gotovo zelo ugodna, vendar je v sedanjih okoliščinah žal ne morem sprejeti.

Glavni odhod me ta tečaj sem prosil tudi SENE, da mi sporoči svoje stališče, s kar sem se odločil brez osira na stališče SENE, njenega odgovora ne bom čakal in Ti odločitev kar takoj sporočam.

Lepo Te pozdravlja

Beograd, 15. junija 1955

Slika 2: Osredkar piše Ladu Kosti o svojem razočaranju, ker ga je Peterlin zapostavil pri podelitvah funkcij na Institutu »Jožef Stefan« in naj bi mu zato kot tolažilno nagrado ponudil desetmesečni študij reaktorjske tehnike v New Yorku (Arhiv Južnič).

jakosti, časovne in prostorske porazdelitve sevanja gama v vakuumu betatrona. Pavel Aleksejevič Čerenkov (* 1904; † 1990) je dobil tretjino Nobelove nagrade dobra tri leta po Osredkarjevi diplomi, čeprav je modrina zaradi emisije v ustelkneničeni vodi, izpostavljeni radioaktivnemu sevanju, opazil že med delom pri Sergeju Vavilovu leta 1934; v izjemen pojav se je nato poglobil s šestletnim študijem.

Velescenjeni tov, Osredkar!

Detroit, 13.7.1955

Hvala vam za Vaše pismo, ki me je silno presenetilo. 'se bi bil pričakoval prej kot pa da smatrate enoletni študij v Ameriki za težko stvar. Seveda ne poznam Vaših družin in pravice in načeli pogoji odločanja v problemu inštituta, se bo spremenilo, potem bi tudi Osredkar sam ne mogel nič narediti.

8. In vsaka navodena stvar prišli do skupnega zaključka, da ni narobe če gre Osredkar v Ameriko.

Mislil, da se strinjati s vsem navedenim v vašem glavnih točkah. Če se, potem mislim, da moram tudi Ti postaviti svoje odločitve svoje zahteve v točki 5., ker si oar bo izpadlo tudi na Tebe, da Te je Peterlin izigral proti meni. Kmalom je bil to tudi tvoj pogoj, da bi naj bil jaz v UO, če naj Ti sprejmem direktorata in mislim, da bi moral iti prav zaradi tega v odstop, kar pa sem prepričan da ne bo treba. To bova gotovo imela še priliko osebno pretrpeti, če pa bi bilo treba med tem kaj urejevati, si in gorjeje poslan o vsem kar je glavnega.

Sprejmite moje iskrene pozdrave

A. Peterlin

Slika 3: Peterlin piše Osredkarju s presenečenjem zaradi Osredkarjeve zavrnitve ponudbe za ameriški študij (Arhiv Južnič).

Detroit, 28.6.55.

.....

4. Veseli me, da ste dobili nekaj novih knjižic. Ali bo kdo od teh po svoji kvalifikaciji prišel vpoštev za kurs iz nuklearnega inženirstva v New Yorku, ga takoj prijavite, saj imate formulare in dovolj informacij, da lahko celo stvar izvedete. Izredno me čudi stališče Osredkarja, ki se zelo malo krije s sliko, ki jo imam o njem kot človeku, ki je v prvi vrsti absolutno predan stvari in se ne da voditi vprašanjem osebne koristi in udobnosti. Kdo naj pa rešuje pri nas vprašanje reaktorjskega dela, če ne bomo dobili nobenega fizika, ki bi se temu poslu ves posvetil. Vaško odlašanje je huda izguba časa. Naloga inštituta pa je, da to panogo razvije tako, da ne bo slo nela samo na enem človeku kot doslej, ko je bil Havlišek edini na tej problematiki. O tem je imel tudi Osredkar pogosto dovolj kritike, zato se izredno šudim, da sedaj, ko ima priliko, da v izredno ugodnih razmerah sam doprinese k rešitvi tega vprašanja, da najde polno močno pravih izgovorov. Ako najdete koga drugega, dajte z njim vso stvar urejati, seveda časa je še precej malo. Mora pa biti res dober strokovnjak in resen delavec, da sene blamiramo.

.....

A. Peterlin

Slika 4: Osredkar se Peterlinu opravičuje zaradi morebitnih nevednosti in se pri tem premeteno dela, da niti pod razno noče v New York (Arhiv Južnič).

Dobro leto pred Osredkarjevo diplomo je Darko Jamnik (* 16. 7. 1925 Toplice pri Zagorju), profesor podpisanega, prevzel vodstvo betatrona na Institutu, poimenovanem po Jožefu Stefanu na Prešernov dan istega leta 1953. Po kratkem praktičnem usposabljanju v Švici je Jamnik sodeloval pri montaži betatrona vrste Brown-Boveri, ko ga je poleti 1954 kupil Institut

Dragi Karl,

Kar ne vem ali Te bom še osebno videl pred odhodom, Ti bom rajši napisal pismo, da Ti razložim kaj sem opravil in kaj mislim o vseh teh stvarih. Vse potrebno za am. vise sem nekaj vložil in ko mi ta stvar je treba, seveda, ob tej priliki sam govoril tudi s kakšnimi novicami, Svidia pa sam sama vidiš, da bi si bil čas govoriti s njim da bi ne bilo lakšno, in da bo UO kot je bil na sestanku dolžben. Zaradi Peterlinovega protesta je bila nato ta stvar odložena in vpo- 2. Čas samega in pol je bil postavljen nov sklop, da se ne odloga več kot deli komisija. Za direktorja in Osredkarja bo plače uredil kakšni na Peterlinu, v UO in jaz pa sse odviseli v zrak.

3. Kar ni nobene garancije, da tudi v drugih stvarih ne bodo popustili. Lahko agodi, da jaz popolnoma izviram in ostaneš iskreno / malo pre- ali drug način lahko steklobi potovanje na štazij druge leto.

4. In Situacija okrog steklobi potovanja je postaja vedno bolj aktualna oz. važnejše realna. Istočasno se ukani in inštituta, menja pa da možnost ki ga ne morem /vazj m na vrsti in inštituta, menja pa da možnost 5. V Ameriki lahko gre le pod pogojem, da se ni naučura dostojna študija /okrog vso delj/, da se se ki ljub oisnostni postvi v UO, in da se ni reguliraje ne bi dohodki v skladu s ostalimi, to je v smislu predloga.

6. Pri Peterlinovem predlogu kajfela za direktorja gre v resnici za inglaviraje svač 1. tuki /kaj/ sda in Osredkarja, ki sta snakega misljenja, dobrih medsebojnih odnosov itd., kar ni in ne more biti v interesu nikogar razen Peterlina. Kato bo izpadlo vsako nadaljnje popušanje Peterlinu bodisi v vprašanju UO, kakor v vprašanju do ureditve vprašanj okrog Osredkarja v resnici kot agoditv in ispitvitev vseh Peterlinovih novih namer, vključno ta, da se imela Osredkarja na soto poeni naših čin.

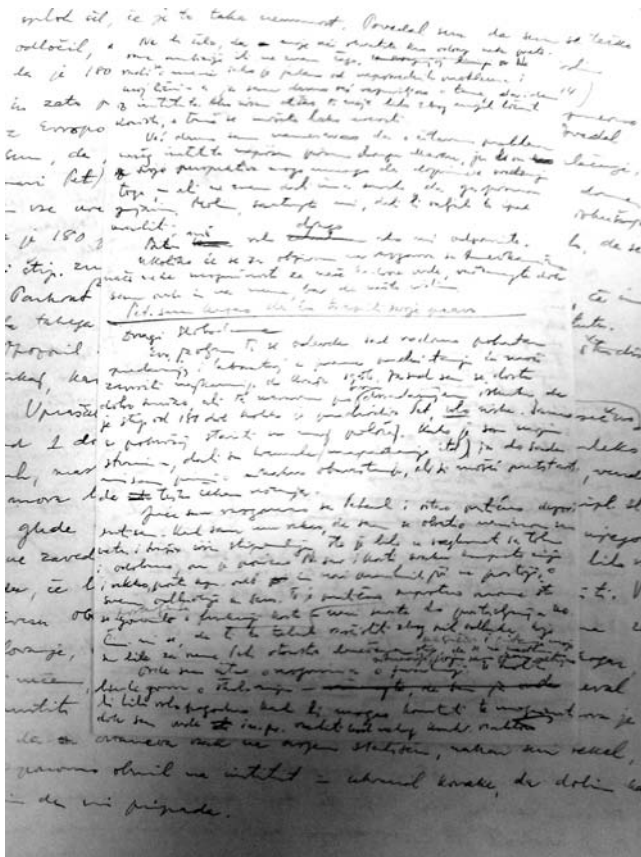
7. Poleg postavitve UO je zelo važna vprašanje še dolžbitv pravilnik in inštituta in kompetenca predsednika UO, ker je treba računati s tem, da se bo Peterlin levil za vsako formalno možnost.

8. Osredkarjeva odločitev s inštituta sicer ne bo morda ugodna, vendar se so se kladi na svač na šče načeli navdajati svojih dolžbitv in pravice in načeli pogoji odločanja v problemu inštituta, se bo situacija tudi brez Osredkarja sboljšala. Če pa se ni še to spremenilo, potem bi tudi Osredkar sam ne mogel nič narediti.

8. In vsaka navodena stvar prišli do skupnega zaključka, da ni narobe če gre Osredkar v Ameriko.

Mislil, da se strinjati s vsem navedenim v vašem glavnih točkah. Če se, potem mislim, da moram tudi Ti postaviti svoje odločitve svoje zahteve v točki 5., ker si oar bo izpadlo tudi na Tebe, da Te je Peterlin izigral proti meni. Kmalom je bil to tudi tvoj pogoj, da bi naj bil jaz v UO, če naj Ti sprejmem direktorata in mislim, da bi moral iti prav zaradi tega v odstop, kar pa sem prepričan da ne bo treba. To bova gotovo imela še priliko osebno pretrpeti, če pa bi bilo treba med tem kaj urejevati, si in gorjeje poslan o vsem kar je glavnega.

Slika 5: Leta 1955 Osredkar poroča Ladu Kosti (* 11. 2. 1921 begunsko taborišče Strnišče pri Ptuj; † 1986) o svojih nesoglasjih z Antonom Peterlinom (Arhiv Južnič).



Slika 6: Osredkar iz ZDA poroča o svojih ameriških pogovorih s Peterlinom 5. 11. 1955 (Arhiv Južnič).

»Jožef Stefan«. Osredkar je znal svoje meritve opraviti kar doma; pripomogel je, da se je leta 1956 Jamniku posrečilo pri energiji 20 MeV doseči stabilizacijo betatrona na 5 keV. Tako je postal betatron na IJS v območju energij do 30 MeV tudi s pomočjo Osredkarjevega diplomskega dela najnatančnejša naprava za raziskovanje jedrskega fotoefekta v svetovnem merilu.¹ Delo pri betatronu je bilo prvi odmeven Osredkarjev poseg v sodobno vakuumsko tehniko, ki ga je nato spremljala vse življenje.

Osredkar se je 1. 1. 1955 zaposlil na IJS po ukinitvi SUZUP-a. Njegova vojna nevesta Uči Fajgelj (* 31. 8. 1923, Kred) je prav tedaj leta 1955 diplomirala na fakulteti za kemijo in si pridobila naziv inženirke. Septembra 1955 je po Peterlinovem posredovanju Osredkar odpotoval na oddelek za jedrsko inženirstvo univerze New York; tam se je dodobra seznanil s sodobno vakuumsko in jedrsko tehnologijo, leta 1956 pa je svoj obisk kronal s prestižnim naslovom *Master of Nuclear Engineering*. V raziskavi *The Inside-out Reactor* je obravnaval posebno porazdelitev notranjega reflektorja in absorberjev za povečanje termičnega fluksa v primerjavi s tedaj navadnimi jedrskimi reaktorji. Decembra 1956 je o svojih raziskavah poročal na

srečanju v Bostonu; razpravo je objavil v prestižnem *Journal of Nuclear Energy* skupaj s svojim ameriškim mentorjem in kmalu tudi osebnim prijateljem Richardom (Dickom) Stephensonom. V obdobju 1956–1958 sta družno objavila tri razprave, sam Osredkar pa še eno samostojno.

Osredkar je nato računal razmerje med fluksom in močjo pri realnih reaktorjih, kot jih je nameraval postaviti v Jugoslaviji. Dne 22. 2. 1957 sta ga Peterlin in Moljk predlagala za znanstvenega sodelavca IJS, kjer je bil med letoma 1956–1958 načelnik reaktorske skupine; s svojim ameriškim znanjem in poznanjem sodobnih vakuumskih tehnik je dodobra nadomestil dotlej domala edinega ljubljanskega strokovnjaka za reaktorsko fiziko, Franca I. Havlička (* 3. 12. 1906, Moravska Ostrava).

Osredkar je po vrnitvi s podaljšanega dveletnega bivanja v ZDA in krajšem ogledu švicarskih vakuumskih in jedrskih zmogljivosti doktoriral pri Peterlinu. Dvestoenajst strani dolgo disertacijo, datirano 4. avgusta 1958, je naslovil z *Raziskava možnosti za povečanje termičnega fluksa v reaktorju z moderatorno votlino* kot nadaljevanje ameriških raziskav, prirejeno za možnosti vakuumске jedrske tehnologije v domačih ljubljanskih logih. Osredkar je doktorat zagovarjal slabih pet mesecev po Antonu Moljku kot eden zadnjih iz časov Peterlinovega vodenja Instituta »Jožef Stefan«. Milan Osredkar je promoviral 27. 6. 1959,² ko se je z družino že preselil na Dunaj. Takoj po oddaji in zagovoru disertacije je Osredkar namreč znova odšel k avstrijskim sosedom. Med septembrom 1958 in letom 1961 je po nalogu ZKNE (Zvezna komisija za nuklearno energijo) delal v dunajskem oddelku za reaktorje IAEA. Tako se je diplomatsko izognil zapletom okoli Peterlinove odstavitve, podobno kot dobro leto starejši Ivan Kuščer (* 17. 6. 1918 Dunaj; † 31. 1. 2000).

3 VRNITEV OSREDKARJA NA KRMILNO INSTITUTA »JOŽEF STEFAN«

Na Fakulteti za rudarstvo, metalurgijo in kemijsko tehnologijo je Osredkar od leta 1961 predaval predmeta Enciklopedija nuklearne tehnike in Nuklearni materiali, potem ko se je z Dunaja kot edini kandidat prijavil za razpis 8. 2. 1960. Dne 8. 9. 1962 je bil izbran za izrednega profesorja v Ljubljani; končal je svoje delo pri projektu jedrske elektrarne in ga predložil dunajski Mednarodni agenciji za atomsko energijo.

Od 1. 1. 1963 do 8. 4. 1975 je bil Osredkar direktor in znanstveni svetnik IJS; izkazal se je za izredno domiselnega in učinkovitega pogajalca s tujimi part-

¹ Kroflič, Dimić, 1989, 19, 20, 22, 23.

² Kokole, 1969, 61.

nerji ob zavidljivem znanju angleščine in nemščine. Takoj leta 1963 je Osredkar kot novi direktor IJS obnovil stike s Peterlinom, ki je nato nadvse rad gostoval s predavanji v Sloveniji, še posebej pa na IJS. Osredkarjevo vodenje IJS je omogočilo preboj v razvoju ljubljanske tehnologije napršenih zaščitnih plasti; prav ob Osredkarjevem prevzemu direktorskega stolčka jih je namreč začel razvijati prof. dr. Boris Navinšek s prvo enostavno »namizno« napravo za ionsko bombardiranje in ionsko jedkanje. V naslednji polovici stoletja je prav tankoplastna vakuumska tehnologija postala paradni konj uporabne znanosti IJS, kar je v marsičem Osredkarjeva zasluga v času, preden je Navinšek zaposlil svojega poznejšega naslednika Petra Panjana.

Po vrnitvi Osredkarja z dunajskega IAEA so decembra 1962 znova oživila dela na slovenskem jedrskem reaktorju. Zemljišče ob Gradaščici nasproti IJS je bilo medtem zasedeno, zato so se pogovarjali za bližnjo lokacijo pri sedanjih zgradbah fakultete za matematiko in fiziko; pozneje je prevladala izbira Podgorice kot statično najbolj zanesljivo gradbeno zemljišče.³ ZKNE je 8. 7. 1959, torej neposredno po Peterlinovem odstopu, zapovedala preučitev potreb za postavitev novega reaktorja. IJS je imenoval posebno komisijo z Moljkom, Šinkovcem, Bremšakom, Kostom, Kladnikom, Lebezom in Kuščerjem: učeni možje so pretresali potrebne okoliščine ob postavitvi reaktorja. Pregled možnih lokacij je v marcu, aprilu in maju 1960 opravila tehniška skupina v sestavi S. Zupan,

Slika 7: Osredkar iz New Yorka piše vodji po Borisu Kidriču imenovanega beograjskega reaktorskega centra v Vinči, Pavlu Saviću (* 1909; † 1994). Savić je svoj čas sodeloval z zakoncema Joliot-Curie pri pariških raziskavah učinkovanja nevtronov težkih elementov. Savića so nominirali za Nobelovo nagrado ob boku Irène Joliot-Curie, med vojno pa se je odlikoval kot Titov šifrant. Med Slovenci ni bil pretirano priljubljen, še zlasti ne po prvi reaktorski nesreči s smrtnim izidom, ki ji je posredno botroval prav v Vinči.

³ Izbira lokacije gradnje reaktorja (Arhiv IJS v Podgorici, škatla 326, mapa 578); Osredkar, 2000, 38–39; Dimic, 2000, 237.

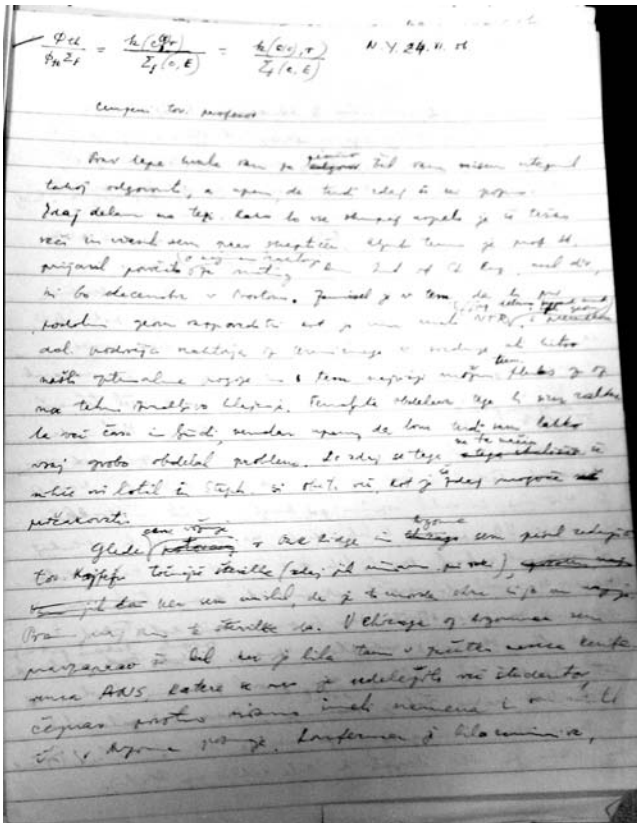
⁴ Osredkar, 2000, 30; sporočilo žal že pokojnega dr. Matjaža Ravnika z dne 10. 1. 2007; Ravnik & Južnič, 2010, 185.

Slika 8: Dne 26. 6. 1956 je Peterlin priporočil Osredkarju čim več potovanj po ZDA v prid mednarodnega uveljavljanja slovenske fizike.

ing. Z. Gabrovšek, ing. N. Bernot in B. Sotošek po primerjavi s podobnimi lokacijami drugod po svetu. Osredkar je tisti čas na Dunaju snoval, kako nadgraditi slovenske zmogljivosti s sodobnimi vakuumskimi tehnikami.

Američani so po dolgotrajnih pogajanjih prek Osredkarjevega IAEA podarili IJS gorivo za reaktor v Podgorici; načrtovali so celo prestavitev celotnega IJS v Podgorico, kar pa je ostalo v oblakih,⁴ pač na žalost ali na srečo. Gradnja reaktorja Triga (*Training, Research, Isotope, General Atomic*) v Podgorici se je začela maja 1963, le nekaj mesecev po Osredkarjevem prevzemu vodstva IJS. Ob koncu Osredkarjevega mandata pri IJS je bil 1. decembra 1974 položen temeljni kamen za Nuklearno elektrarno Krško, februarja 1975 pa so začeli gradbena dela. Takoj nato je Osredkar končal svoje dvanajstletno vodenje IJS kot novi član izvršnega sveta Slovenije; tam je poskrbel, da je NEK pridobila dovoljenje za redno obratovanje januarja 1984.

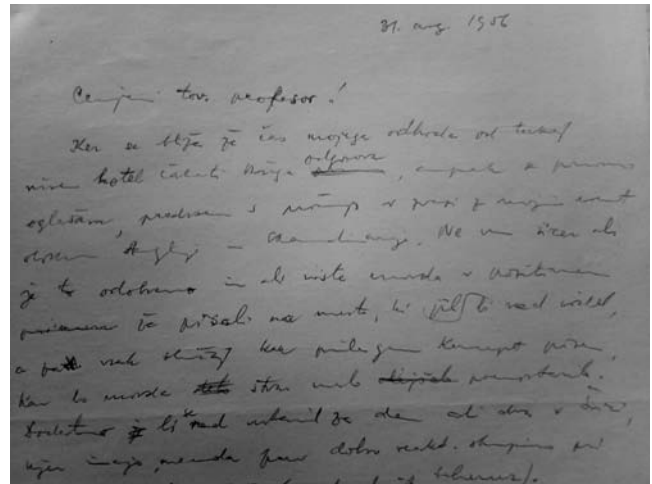
Dne 9. 6. 1967 je starosta zagrebške fizike Ivan Supek podprl Osredkarjevo kandidaturo; le-ta se je pač edini javil za profesorja predmeta Eksperimentalna fizika in Reaktorji na Univerzi v Ljubljani. Supek je pri tem izrazil ponos, da so za mnenje vprašali prav njega; Supek seveda izrecno ni podpiral raziskav jedrskih tehnologij v strahu pred atomskimi bombami, Osredkarja pa je kljub temu očitno nadvse visoko cenil.



Slika 9: Osredkar poroča Peterlinu iz Amerike 24. 6. 1956; vrh osnutka pisma je okrasil z enačbami za pretok v jedrskem reaktorju.

4 SKLEP

Osredkar je dobil spomenico 1941 predvsem za tehniško in napovedovalsko delo pri radiju Kričič. Dne 25. 4. 1946 je dobil odlikovanje za zasluge za narod, 20. 12. 1951 odlikovanje za hrabrost ter odlikovanje bratstva in enotnosti, leta 1965 medaljo za delo z zastavo, z ukazom predsednika 16. 11. 1967 pa je naslednje leto dobil red bratstva in enotnosti z zlatim vencem za uveljavitev radijskega oddajnika Kričič.⁵ Leta 2001 je svojo osemdesetletnico nekoliko zapoznalo praznoval s prejemom zlatega častnega



Slika 10: Osredkar piše Peterlinu tik pred svojo vrnitvijo iz New Yorka 31. 8. 1956.

znaka svobode Republike Slovenije. Bivanje v ZDA in v Avstriji je bilo ključnega pomena za Osredkarjevo svetovljansko znanstveno pot, tesno povezano z uva-
janjem sodobnih vakuumskih tehnik na IJS.

5 Literatura in viri

5.1 Viri in manj znane okrajšave

- Arhiv IJS v Podgorici
- Arhiv Južnič pri Fari
- IAEA – Mednarodna agencija za atomsko energijo s sedežem na Dunaju
- NEK – Nuklearna elektrarna Krško
- SUZUP – Zvezna uprava za napredek proizvodnje
- ZKNE – Zvezna komisija za nuklearno energijo

5.2 Literatura

- Dimic, Viktor. 2000. Obratovanje reaktorja Triga. *Pripovedi o IJS* (ur. Osredkar Milan, Polenec Natalija). Ljubljana: IJS. 236–240.
- Kokole, Jože. 1969. *Bibliografija doktorskih disertacij univerze in drugih visokošolskih in znanstvenih ustanov v Ljubljani 1920–1968*. Ljubljana.
- Kroflič, Marjan; Dimic, Viktor. 1989. Osnovni podatki o Institutu »Jožef Stefan«. Ljubljana: IJS.
- Osredkar, Milan. 2000. Nastanek in prva desetletja IJS. *Pripovedi o IJS* (ur. Osredkar, Milan, Polenec Natalija). Ljubljana: IJS. 19–69.
- Ravnik, Matjaž; Južnič, Stanislav. 2010. Milan Čopič, oče jedrskega reaktorja v dolski občini (ob 20-letnici smrti). *Iz dežele Jurija Vege: Zbornik občine Dol pri Ljubljani* (ur. Omerzu, Stane). Ljubljana: Občina Dol. 2: 183–195.

⁵M. Osredkarjeva personalna mapa (Arhiv IJS v Podgorici).