

ŽIVOT I DJELO PROF. DR. SC. LEA RANDIĆA (1917.–2002.)



U Zagrebu je nakon teške bolesti 18. kolovoza 2002. godine preminuo prof. dr. sc. Leo Randić, dugogodišnji nastavnik i profesor Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Od njega su se 21. kolovoza na zagrebačkom krematoriju, uz obitelj, oprostili poznanici, prijatelji i nastavnici Geodetskog fakulteta.

Prof. dr. sc. Leo Randić rođen je 15. siječnja 1917. u Sušaku, gdje je polazio osnovnu školu i klasičnu gimnaziju, a 1935. položio je ispit zrelosti (osloboden usmenog ispita). Prve je dvije godine studirao na zagrebačkom Sveučilištu, međutim u Zagrebu tada nije bilo studija astronomije, pa je studij nastavio na Univerzitetu u Beogradu, gdje je u lipnju 1939. diplomirao na Filozofskom fakultetu.

Kao nastavnik gimnazije djelovao je od 1939. do 1941. u Peći i Sušaku. Godine 1941. dodijeljen je na rad u Astronomski zavod Tehničkog fakulteta u Zagrebu, a 1942. izabran je za asistenta. U rujnu 1943. odlazi u Beč,

gdje na Sveučilišnoj zvjezdarnici u izrazito kratkom roku, u deset mjeseci, izrađuje kod prof. Preya i prof. Hnateka doktorsku disertaciju *Ein Beitrag zur Problematik der Koordinatensysteme*. U njoj je obradio temu o referentnim koordinatnim astronomskim sustavima u odnosu na daleke galaksije, jer su takvi koordinatni sustavi vrlo stabilni. Problem referentnih sustava i danas je vrlo aktualan. Za disertacijski rad iz prirodnih znanosti dobio je najvišu ocjenu *Summa cum laude*, na temelju koje je u srpnju 1944. promoviran za doktora prirodnih znanosti. Postao je tako, u 27. godini života, jedan od rijetkih doktora znanosti na Tehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U Beču je 1994. godine, uz prisutnost hrvatskog veleposlanika dr. Milana Ramljaka, primio Zlatnu doktorsku diplomu Sveučilišta u Beču, povodom pedesete obljetnice obrane doktorske disertacije.

Od 1945. godine predavao je, kao vanjski suradnik, kolegij *Astronomija za rudare* na Rudarskom odjelu Tehničkog fakulteta, a od 1946. predmet *Opća astronomija* na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu. Na Geodetskom je odjelu Tehničkog fakulteta 1948., u 31. godini života, izabran za docenta za predmet *Poziciona astronomija I*. Sredinom 1949. bio je kao stipendist *United Yugoslav Relief Fund of America* u Velikoj Britaniji, gdje je boravio godinu dana na radu kod prof. W. M. Smarta u Glasgowu. Tada je proširio i dalje razradio svoju disertaciju i o tome objavio zapažen rad. Na preporuku prof. Smarta i dr. Huntera iz Greenwicha primljen je 1950. za člana *Royal Astronomical Society* u Londonu. Nakon povratka iz Velike Britanije nastavio je raditi kao docent na Tehničkom fakultetu te je izabran za suradnika *II. odjela Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti* u Zagrebu. Ujesen 1950. počinje predavati, kao vanjski suradnik, kolegij *Sferna astronomija* na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu. Nakon odlaska prof. Abakumova povjeren mu je kolegij *Poziciona astronomija II* na Geodetskom odjelu Tehničkog fakulteta. Tada je preuzeo i upravljanje Astronomskim zavodom, što je obavljao do 1969. Godine 1951. postaje član *Nacionalnoga komiteta FNRJ za astronomiju* pri Akademijskom savjetu FNRJ, a 1954. njegov ravnatelj, i na toj funkciji ostao je do 1967. Za potpredsjednika *Nacionalne komisije za Međunarodnu geofizičku godinu* pri Akademijskom savjetu FNRJ izabran je 1954. Godine 1956. izabran je za izvanrednog profesora Arhitektonsko-gradevinsko-geodetskog (AGG) fakulteta.

Godine 1957. sudjeluje u radu *Savjetodavne komisije za definiciju sekunde Internacionalnoga komiteta za utege i mjere* u Sevresu. U toj su komisiji, uz deset predstavnika fizikalnih instituta i deset predstavnika astronomskih instituta, bili i petorica imenom navedenih stručnjaka iz fizike i astronomije iz cijelog svijeta, među kojima je bio prof. Randić. U radu Komisije sudjelovao je vrlo aktivno i, što je još važnije, odmah je prihvatio prijedlog nove definicije vremenske sekunde. Naime, taj je prijedlog u to doba bio revolucionaran, budući da je područje definicije sekunde tada dobrim dijelom prelazilo iz područja astronomije u područje fizike i elektronike.

Komisija je na svojim zasjedanjima 1957., 1961., 1964. i 1967. godine izradila tekst definicije jedinice vremena u Internacionalnom sustavu mjera. Taj je tekst bez izmjena prihvatila *XIII. generalna konferencija za utege i mjere* u listopadu 1967., te je od tada ta službena definicija sekunde ozakonjena i u Saveznoj skupštini bivše SFRJ, a poslije i u Hrvatskoj. Profesor Randić, iako astronom, uvidio je prednost nove definicije sekunde i nije kao neki drugi istaknuti astronomi branio staru, astronomsku definiciju. Dapače, podržavao je predlagača nove definicije dr. Fuckska iz Engleske, kojemu su neki u diskusiji prigovarali i cinično se šalili, da bi po njemu jedinicu sekunde trebali nazvati Fucks. Profesor Randić tješio je dr. Fuckska govoreći mu da će na sljedećim zasjedanjima ipak dobiti priznanje te da će biti prihvaćen njegov prijedlog definicije sekunde, što se i dogodilo. Na posljednjem zasjedanju Savjetodavne komisije 1967. prihvaćena je nova definicija sekunde, a "glavni protivnici" atomske sekunde nisu ni sudjelovali na tom zasjedanju.

Godine 1957. predvodio je delegaciju jugoslavenskih astronoma, koja je, na poziv Akademije znanosti SSSR-a posjetila astronomske ustanove i zvjezdarnice u Moskvi, Lenjingradu i na Krimu i upoznala se s njihovim radom. Na poziv Odjela za fiziku čikaškog sveučilišta odlazi, ujesen 1959., u opservatorij Yerkes kao istraživački suradnik s rangom izvanrednog profesora tog sveučilišta i ondje boravi do rujna 1960. Tom je prigodom održao predavanja na *High Altitude Observatory* u Boulderu, Colorado, na *Flagstaff Observatory* u Arizoni i *Lick Observatory* u Californiji. U ljetu 1961. pozvan je da sudjeluje na *Summer Institute for Dynamical Astronomy* sveučilišta Yale, koji je održan u Tucsonu, Arizona, pa je u sklopu toga održao Predavanje iz područja nebeske mehanike.

Za redovnog profesora AGG fakulteta Sveučilišta u Zagrebu izabran je 1962., a iste je godine izabran i za dekana. Kao dekan AGG fakulteta, proveo je razdvajanje tog fakulteta i osnivanje Arhitektonskoga, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, a pri kraju 1962. izabran je za prvoga dekana Geodetskog fakulteta. Kao dekan, od 1962. do 1964., obavio je potpuno osamostaljivanje Fakulteta (administracija je u početku, pri osnivanju, ostala zajednička). Geodetski je fakultet u proljeće 1964. dobio i svoj prvi statut. Od 1964. do 1966. obnašao je dužnost prodekana Geodetskog fakulteta.

Suradnju sa češkoslovačkim astronomima u izgradnji astrofizičkog opservatorija na Jadranu započeo je 1965. Savezni fond za znanstveni rad SFRJ prihvatio je inicijativu i odredio profesore L. Randića, P. Djurkovića i F. Dominka da izrade potreban elaborat. Organizaciju osnivanja i izgradnje Opservatorija Hvar, za boravka profesora Randića u Americi, nastavio je profesor Veljko Petković, a nakon njega prof. dr. sc. Vladimir Ružđak.

U veljači 1969. pozvan je na godinu u *Lunar and Planetary Laboratory* arizonskog sveučilišta u Tucsonu, a početkom travnja odlazi i otpočinje istraživački rad. Ponajprije se bavio istraživanjima infracrvenog sunčevog spektra u području od 700 nm do 5300 nm, odnosno identificiranjem spektralnih linija u tom području i određivanju skale preciznih valnih duljina za cijelo područje. Uz istraživanja sunčanog spektra bavio se i mjerenjima vodene pare u atmosferi radi određivanja apsorpcije infracrvenog zračenja. Pritom je upotrebljavao specijalni instrument Frank Lova, učinivši na njemu nekoliko inovacija, pa su u *Lunar and Planetary Laboratory* dolazili specijalisti iz *University of California* i *Smitsonian Astronomical Observatory*, da bi ih profesor Randić podučio uporabi instrumenta. Uz to surađuje s G. van Biesbroeckom pri fotografiranju kometa, asteroida i satelita. Zamoljen je da produži i završi svoj dio posla, pa ostaje još godinu dana, do lipnja 1971., a onda se vraća a Zagreb. U veljači 1972. ponovno je izabran za redovnog profesora Geodetskog fakulteta za predmet *Sferna astronomija*, a na toj je dužnosti ostao do mirovine.

Osim u neposrednom nastavnom radu, aktivno je surađivao u Sveučilišnom savjetu, Savjetu AGG fakulteta i Savjetu Geodetskog fakulteta kao član tih organa. Sudjelovao je i u radu brojnih komisija Sveučilišta (predsjednik Komisije za studentska pitanja, tajnik Komisije za udžbenike i skripta, član Komisije za međunarodne veze i član disciplinskog suda za studente pri Rektoratu Sveučilišta). Sudjelovao je i u radu mnogih komisija Geodetskog fakulteta (predsjednik Kadrovske komisije, Statutarne komisije i Disciplinske komisije).

Kao rukovoditelj *Nacionalnoga komiteta SFRJ za astronomiju* predvodio je delegacije na kongresima *Internacionalne astronomske unije* u Rimu 1952., Dublinu 1955., Moskvi 1958., Berkeleyju 1961. i Hamburgu 1964. godine. Predstavljao je i zastupao SFRJ na *Regionalnom zasjedanju za Internacionalnu geofizičku godinu* u Moskvi 1959. i na regionalnim sastancima za istraživanja putem umjetnih satelita u Potsdamu, Jeni i Karl Marx-Stadtu 1966. godine.

U sklopu istraživačkog projekta *Osnovni geodetski radovi* bio je nositelj istraživačke teme iz područja geodetske astronomije, te je o postignutim rezultatima istraživanja izvjestio na *Generalnom zasjedanju Internacionalne astronomske unije* u Grenoblu 1976. i Montrealu 1979. kao i na *Kongresu Saveza matematičara, fizičara i astronoma Jugoslavije* u Bečićima 1980. i *Europskom regionalnom sastanku astronoma* u Dubrovniku 1981.

Osim nastavnog, stručnog i znanstvenog rada, dr. sc. Leo Randić bio je aktivan u društvenom radu. Bio je višegodišnji tajnik sindikalne podružnice Tehničkog fakulteta, član Zemaljskog odbora Saveza prosvjetnih radnika Hrvatske, tajnik Društva nastavnika Sveučilišta. Nadalje, bio je aktivan u Društvu matematičara i fizičara SRH (predsjednik), Astronautičkom i raketnom savezu Hrvatske (predsjednik), Jugoslavenskom astronautičkom i raketnom društvu (potpredsjednik), Narodnoj tehnici Hrvatske (član Izvršnog odbora), pokretu Nauka mladima Hrvatske (član Predsjedništva), Fondu za unapređivanje kulturnih djelatnosti Hrvatske (član Upravnog odbora), Hrvatskom planetarnom društvu (član Upravnog odbora). Bio je predsjednik Stalne komisije za vrijeme i frekvenciju pri Savjetu oblasti metrologije Jugoslavije, član Koordinacijskog odbora za društvene organizacije i udruženja građana, te predsjednik Komisije za unapređenje djelatnosti u oblasti znanosti, tehnologije i prava Republičke konferencije SSRNH.

Osobito je važno njegovo djelovanje u Hrvatskom prirodoslovnom društvu nakon 1945., jer mu je bio dugogodišnji tajnik, v.d. predsjednika i predsjednik. Bio je i dugogodišnji pročelnik Astronomske sekcije HPD-a pri obnavljanju i upravljanju Zvezdarnicom, zatim urednik i suradnik brojnih stručnih i popularnih publikacija (Knjižnica prirode, Almanah Bošković, Mala naučna knjižica).

Valja naglasiti da je na osnovi njegove ideje i zauzimanja nabavljen i postavljen planetarij u Tehničkom muzeju Zagreb, koji je u to doba bio jedan od prvih u ovom dijelu Europe. U planetariju je održao velik broj predavanja s prikazivanjem nebeskog svoda i pojava na njemu.

Održao je više od tri stotine javnih predavanja u zemlji, u inozemstvu te na radijima Zagreb, Beograd i Moskva, a djelovao je i na zagrebačkoj televiziji.

Kao veliki domoljub bio je profesor Randić dugogodišnji član Matice hrvatske, osnivač Odjela tehničke kulture, član Upravnog odbora, koji je 1967. objavio Deklaraciju o hrvatskom jeziku, a od 1968. do 1970. bio je Matičin potpredsjednik.

Za svoj požrtvovni rad dobio je Orden rada sa zlatnim vijencem 1963., Orden zasluge za narod sa srebrenim zracima 1985., Nagradu Tehničke kulture za životno djelo 1987. i Nagradu "Fran Tučan" za popularizaciju znanosti 1993. godine.

Profesor Randić bio je vrlo temperamentan, britka uma i originalnih ideja, a iznad svega cijenio je poštenje, osuđujući nepoštenje. Uvijek vedar i veseo, bio je spreman za šalu. Mnogi se još sjećaju šale iz 1952. godine, prije krunjenja engleske kraljice Elizabete.

Nadasve je volio svoju obitelj. Uvijek je govorio da je jedino obitelj važna, a uspjesi na poslu su prolazni. Volio je i obožavao suprugu Đurđu, kćer Jasnu, sina Krešu, zeta Johna i svog malog unuka Nikolasa. Spominjući unuka živnuo bi, a oči su mu se od radosti zasvijetlile.

Profesora Randića sada više nema među nama, no on će i dalje živjeti u našim mislima i srcima, a njegova će nas djela još dugo pratiti. Hvala mu za sve što je učinio za napredak astronomije na Geodetskom fakultetu i u Hrvatskoj i slava profesoru Leu Randiću.

KRATKI PRIKAZ I POPIS VAŽNIJIH ZNANSTVENIH I STRUČNIH RADOVA

Rad A1a je doktorska disertacija prof. Lea Randića. U njemu je analizirao bitne značajke koordinatnog sustava u astronomiji i predložio najracionalniji način izbora budućega fundamentalnog sustava. Tijekom studijskog boravka u Glasgowu razradio je svoju doktorsku disertaciju i objavio ju u publikacijama *III. nacionalnoga kongresa znanosti* u Bruxellesu (rad A4). Kasniji razvoj znanosti potvrdio je autorove glavne postavke.

U radu A1, zajedno s prof. Abakumovim, odredio je vrlo precizno geografsku širinu astronomske točke Sljeme, a u radu A3 analizirao je točnost tih mjerenja. Iz vlastitih sustavnih opažanja u duljem vremenskom intervalu, obavljenih u astronomskom paviljonu u Maksimiru, odredio je utjecaj pomicanja Zemljinih polova i uključio ga u računanje geografske širine.

U radu A5 predložio je novu metodu za određivanje položaja točke na Zemlji iz položaja zenita. Tu je metodu razradio u radu A9, koji je objavljen u Londonu. U njemu je idejni projekt novog instrumenta za brzo određivanje položaja, uz minimalno računanje i automatizirano opažanje. To je osobito važno za navigaciju i ekspedicije. O toj su metodi priznati stručnjaci Spencer Jones i D. H. Sadler iz Velike Britanije i Daragan iz Švedske imali povoljno mišljenje. Astronom Daragan je u časopisu *Nautisk Tidskrift* iz Stockholma napisao vrlo iscrpnu recenziju o tom članku. U recenziji piše: "Rješenje problema je izvanredno jednostavno i elegantno. ... Ideja je tako jednostavna da će zacijelo dati dobar rezultat. U svakom slučaju astronomu profesor Leu Randiću treba čestitati".

U radovima A6 i A8 predložio je i objavio nove originalne znatno proširenije i vrlo jednostavne postupke za grafičko odabiranje zvijezda u položajnoj astronomiji, koji se odlikuju jednostavnošću u odnosu na ondašnji izbor zvijezda u stereografskoj projekciji.

U radu A7 ispitao je mogućnost usavršavanja metode Pjevčova za određivanje geografske širine i predložio nove formule za redukciju na temelju zamisli da se reduciraju trenuci opažanja, a ne izračunane širine. Tim se formulama ubrzava računanje, a može se znatno povećati broj opažanja pojedinog para zvijezda, čime se povećava točnost. Tim usavršavanjem metode omogućuje se njezina primjena za utvrđivanja sekularnih promjena geografske širine.

U radovima A10 i B8 opširno je opisao konstrukcije modernih satova, uključujući i atomski standard vremena, a zatim se kritički osvrnuo na problematiku i rješavanje osnovne jedinice vremena.

U radu B6 prikazao je Schmidtove radove na teoriji postanka vizualnih dvojnih zvijezda i naročito Sunčeva sustava. Taj je rad u stručnim krugovima zapažen, pa ga je opsežno prikazao profesor Giannelle iz Rima u časopisu *Consiglio Nazionale delle Ricerche (La Ricerca Scientifica Anno 22, No 4, aprile 1952., str. 771 774)*, a prof. G. P. Kuiper citirao je taj rad u jednoj svojoj studiji o postanku Sunčeva sustava u opsežnom izvodu.

U radu A11 i A13 izložio je rezultate mjerenja vodene pare u atmosferi za razna motrilišta primjenom instrumenata na temelju infracrvenog zračenja. Ti su rezultati bili važni za određivanje najprikladnijeg mjesta za budući opservatorij za infracrvenu astronomiju.

U radu A12 opisani su rezultati određivanja infracrvenog spektra od 1335 nm do 3410 nm, snimljenog u zrakoplovu NASA-e na visini 12000 m, koji su važni za identificiranje solarnih i stelarnih spektralnih linija. Taj je rad dio velikog rada A2a, u kojem je objavljen kompletan atlas infracrvenog sunčanog spektra, određen iz mjerenja istim instrumentom, i to iz zrakoplova na visini 12 000 m za područje od 850 nm do 3090 nm i terestričkih mjerenja na visini 2790 m (opservatorij Mt Lemmon) za područje od 850 nm do 5300 nm. Taj spektar daje temeljne informacije o fizičkim uvjetima i sastavu atmosfere Sunca i tako pruža iznimno važne podatke u količinskim odnosima atoma na Suncu i bogate informacije o Zemljinj atmosferi. Spektar je ujedno i izvor usporedbe za infracrvene spektre zvijezda, kao i integralni dio planetarne spektroskopije. Zbog velike važnosti tih istraživanja, NASA je financirala istraživanja i dala na raspolaganje svoja dva istraživačka zrakoplova za obavljanje potrebnih opažanja.

U radovima A15 i A17 obradio je profesor Randić teme iz povijesti astronomije u nas, a u radu A16 pisao je o astronomskoj navigaciji u izvanrednim okolnostima.

U radu B29 objavio je trajni kalendar za gregorijanski od 1582. do 2299. i julijanski kalendar od 1. godine naše ere do 2299. godine. S pomoću trajnoga kalendara možemo vrlo lako odrediti dan u tjednu za bilo koji datum.

A. Znanstveni radovi

1. Geografska širina astronomske točke Sljeme (zajedno s N. P. Abakumovim), Geodetski glasnik 1, br. 1, Beograd 1946, 1–8.
2. Astronomija v XX veke Horvatii, Astronomičeskij žurnal Akademii Nauk SSSR, XXIV, 61–64, Moskva 1947.
3. Utjecaj kolebanja geografske širine na položaj astronomske točke Sljeme (zajedno s N. P. Abakumovim), Prirodoslovna istraživanja JAZU, knj. 24, 1–3, Zagreb 1948.
4. On Fundamental Systems. Publications des IIIe Congres National des Sciences, vol. 2, 53–56, Bruxelles 1950.
5. The Use of Zenith in Determination of Position on the Earth, Glasnik mat. fiz. i astr., sv. 7, 244, Zagreb 1952.
6. O konstrukciji vertikale u stereografskoj projekciji, Geodetski list, sv. 7, br. 9–10, 294–306, Zagreb 1953.
7. Redukcija opažanja kod Pjevcovljeve metode određivanja geografske širine, Geodetski list, sv. 7, br. 11–12, 428–429, Zagreb 1953.
8. Odabiranje zvijezda za programe opažanja u praktičnoj astronomiji, Geodetski list, sv. 9, broj 11–12, 331–342, Zagreb 1955.
9. A Device to Determine Position Rapidly Without Calculation, The Journal of The Institute of Navigation Vol 9, No 1, 11–16 London 1956.
10. Definicija sekunde, Almanah Bošković 1958, 153–173, Zagreb 1958.
11. Daytime H₂O Measures On Mountain Sites, (by L. Randić, G. P. Kuiper), Communications of the Lunar and Planetary Laboratory, No 156; Vol. 8, 391–415, Tucson 1971.
12. Arizona – NASA Atlas of the Infrared Solar Spectre, Report R. (by D. C. Benner, G. P. Kuiper, L. Randić and A. B. Thomson). Communications of the Lun. & Plan. Lab. Vol. 9, No 166, 155–169, Tucson 1972.
13. Water-Vapor Measures Mt. Lemmon Area (by G. P. Kuiper and L. Randić), Communications of the L&P Lab. Vol. 10, No 193, 60–69, Tucson 1973.
14. Sateliti i promatranje Zemlje, Seminar SAROJ-a i Odjel za štampu Gen. konzulata SAD u Zagrebu, 77–81, Zagreb 1976.
15. Časopis za popularizaciju astronomije – Astronomische Rundschau, Zbornik radova III. simpozija iz povijesti znanosti, Hrv. prir. društvo, 107–108, Zagreb 1980.
16. Navigacija u izvanrednim okolnostima Zbornik Promet u izvanrednim okolnostima, sv. 3, 153–157, Zagreb 1980.
17. Spiridion Gopčević i njegov astronomski rad u Malom Lošinju, Zbornik radova o prirodoslovcu Ambrozu Haračiću, Zagreb 1981, 199–205.
18. Astronomske pojave u zapisima iz srednjeg vijeka u Hrvatskoj, Zbornik radova IV. simpozija iz povijesti znanosti, 47–51, Zagreb 1982.
19. Gradićeva istraživanja o polarnoj zvijezdi, Zbornik radova o dubrovačkom učenjaku Stjepanu Gradiću, 71–72, Zagreb 1985.

Nije tiskano

- 1a) Ein Beitrag zur Problematik der Koordinateasysteme, Doktorska disertacija, Universität, Wien 1944.
- 2b) Arizona – NASA atlas of the IR Solar Spectra (by G. P. Kuiper, L. A. Bijl, L. Randić and D. P. Cruikshank).

B. Stručni radovi i radovi na popularizaciji znanosti

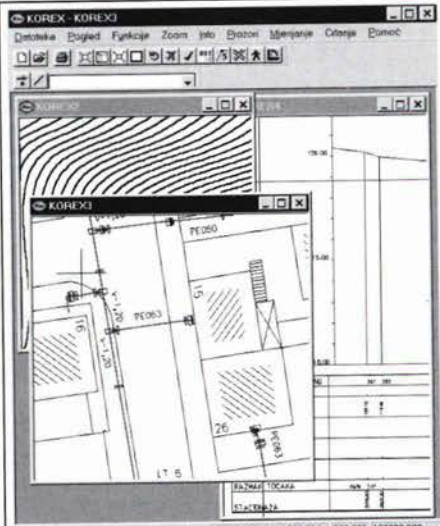
1. Metode određivanja udaljenosti zvijezda, Nastavni vjesnik, knj. L., br. 4, 259–275; br. 5, 344–358; br 6, 447–452, Zagreb 1942.
2. Sunce, Znanje i radost, II, 355–361, Zagreb 1943.
3. Zvijezde repatice i krijesnice, Znanje i radost, sv. III. 96–102, Zagreb 1944.
4. Smitova teorija postanka Zemlje, Glasnik matematički, fizički i astronomski, god. I, br. 4, 182–184, Zagreb 1946.
5. Kako nastaje kiša i snijeg. Mala naučna knjižnica. Hrv. prir. društva. sv. 15, 1–47, Zagreb 1946 (još dva izdanja u Zagrebu i Beogradu; prevedeno na slovenski, Ljubljana 1949; rumunjski-Varset 1952. i makedonski – Skopje 1953).
6. Schmidt's Theory of the Origin of Visual Binary Stars and of the Solar System, The Observatory, Vol 70, No 859, 217–222, London 1950.
7. Kongres IAU u Rimu, Almanah Bošković 1953, 198–209, Zagreb 1953.
8. Moderni satovi, Almanah Bošković 1954, 203–238, Zagreb 1954.
9. Astronomija. Enciklopedija Leksikografskog zavoda, sv. 1, 256–258, Zagreb 1955.
10. IX. Generalno zasjedanje Internacionalne astronomske unije u Dublinu, Almanah Bošković 1956, 163–187, Zagreb 1956.
11. Mjesec. Pomorska enciklopedija, sv. 5, 256–258, Zagreb 1958.
12. Radioastronomija, Matematičko-fizički list, god. 4, br. 1, 41–48, Zagreb 1953.
13. Četvrt stoljeća zvjezdarnice u Maksimiru, Almanah Bošković 1963, 191–195, Zagreb 1963.
14. Sunčev sistem, Svijet oko nas, sv. II, 155–157, Zagreb 1967.
15. Svemir, Svijet oko nas, sv. II, 158–161, Zagreb 1967.
16. Nikola Kopernik, Mat. fizički list, god. 23, br. 3, 97–101, Zagreb 1973.
17. Džepno računalo, Matem. fizički list, god. 24, br. 3, 105–108, Zagreb 1974.
18. Kalendar, Pomorska enciklopedija, sv. 3, 430–434, Zagreb 1976.
19. Kumovska slama, Pomorska enciklopedija, sv. 4, 171, Zagreb 1978.
20. Sto godina Dopplerova principa, Priroda, god. 32, br. 9–10, 225–228, Zagreb 1942.
21. Četiri stotine godina Kopernikove nauke, Priroda, god. 33, br. 4–6, 49–52, Zagreb 1943.
22. Pulkovo, Priroda, god. 33, br. 3, 73–77, Zagreb 1946.
23. Sto godina vanrednog uspjeha znanosti – otkrića Neptuna, Priroda, god. 34, br. 1, 12–16; Zagreb 1947.
24. Zvijezde repatice, Priroda, god. 34, br. 9, 321–328. Zagreb 1947.
25. Pierre-Simon Laplace, Priroda, god. 36, br. 6, 161–163, Zagreb 1949.
26. Astronomische Tagung in Brüssel, Die Sterne, Jhrg, 26, Nr. 11–12, 184–185, Leipzig 1950.
27. Da li ćemo putovati u svemir?, Priroda. god. 38. br. 2, 41–47, Zagreb 1951.

28. Zemlja i njen položaj u Svemiru, Mineraloško-petrografski muzej, 1–20, Zagreb 1983.
29. Trajni kalendar. ABC tehnike, God. XXVIII, br. 280, 115–116, 1984, Zagreb.
30. Djelatnost društva u proteklih 40 godina, Astronomija, Glasnik matematički ser. III, Vol 24(44), No 4, 656–659, Zagreb 1989.
31. Astronomija u Hrvatskoj i njenu Sveučilištu. Sveučilište Zagreb 1990, 61–65.

Ostali radovi

1. Plan rada naučnih astronomskih ustanova i suradnja među njima, Referat u Nac. komitetu za astronomiju pri Akademijском savjetu FNRJ, Beograd 1951.
2. Organizacija nacionalnog komiteta za astronomiju. Referat u Nac. kom. za astr. pri Akad. Savjetu, Beograd 1951.
3. Dva scenarija za crtane filmove Zora filma.
4. Šest scenarija za filmove iz astronomije, Šk. televizija, Zagreb 1968.
5. Scenarij za film o astronomskom radu Boškovića, Školska televizija, Zagreb 1973.
6. Skripta Praktična astronomija, dovršeni rukopis.

Nikola Solarić, Drago Špoljarić



Kos KORA 2000

Obrada geodetskih podataka

Unos mjerenih podataka preko tastature ili iz totalne stanice
 Računanje poligonskog viška, polara, ortogonalna i nivelmana
 Računanje površine
 Ispisi formulara navedenih računanja
 Automatska raspodjela na planove i izrada standardnog opisa
 Transformacije
 Digitalizacija geodetskih planova digitalizatorom ili skeniranjem
 Crtanje: linije, simboli, tekstovi, krivulje, šrafure, padnice...
 Generiranje opisa vodova: šifre, visine, dubine, frontovi, ulice
 Generiranje uzdužnog i poprečnog profila
 Generiranje slojnica
 Crtanje na printerima i ploterima podržanim od W95 ili noviji
 Automatska izrada mreže prilikom crtanja
 GIS u kombinaciji sa podacima iz relacijskih baza
 Priprema ulaza za GIS sustave
 Uvoz i izvoz crteža u DXF formatu

KOS Software
 Voćarska 16, Šenkovec
 tel: 01 3395 644, e-mail: kos@zg.tel.hr

For Hala; presa F1	155.795	1572.294	279.888	100000.000	305	41.000	0.006	6 451 193.939	5 013 309.823
NGNGP11021	167° 03' 52"		902.567	-444.466	0.047	443.939	0.054	6 451 194.047	5 013 350.829
NGNGP11020	202° 36' 29"	202° 36' 30"						-444.419	443.973

$f = 0^{\circ}00'13''$ ($\Delta f = 0^{\circ}01'25''$) $\gamma = 0.047$ $\epsilon_x = 0.054$ $\epsilon_d = 0.071$

Uzdužna pogreška $f = 0.005$ ($\Delta f = 0.351$) Poprečna pogreška $w = 0.071$ ($\Delta w = 0.138$)

RELATIVNA TOČNOST 1: 12656 (1:3000 prema pravilniku GEODETSKE UPRAVE) GLAVNI VLAH

