

## Fizičari-metodičari nastave fizike u Hrvatskoj posljednjih 100 godina

Ana Smontara

Fizičari istaknuti metodičari nastave fizike, koji su odgojili generacije nastavnika fizike i inženjera posljednjih 100 godina u Hrvatskoj, po našem izboru su: **Gustav Šindler** (1913.–2002.), metodičar nastave fizike koji je svoj rad posvetio nastavi fizike, posebno u osnovnim školama i njezinom stalnom unapređenju, dugogodišnji član Uređivačkog odbora i Izdavačkog savjeta Matematičko-fizičkog lista (MFL), dobitnik nagrade za životno djelo “Ivan Filipović” i nagrade “Davorin Trstenjak”; **Branimir Marković** (1917.–1973.) učitelj i specijalist na području atomskih znanosti, sveučilišni profesor na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu (PMF) u Zagrebu i Visokoj industrijsko-pedagoškoj školi u Rijeci, autor nekoliko udžbenika iz fizike (*Fizika za IV razred gimnazije* je doživjela više izdanja), urednik prvih obrazovnih emisija iz fizike na Televiziji Zagreb; **Branko Eman** (1934.–1992.), teorijski fizičar, viši znanstveni suradnik Instituta “Ruđer Bošković” (IRB), izvanredni profesor na Fakultetu industrijske pedagogije u Rijeci, Pedagoškom fakultetu i Fakultetu građevinskih znanosti u Osijeku, te PMF-a u Zagrebu, koautor priručnika *Zadaci, laboratorijske vježbe i radovi iz fizike za učenike VII. i VIII. osnovne škole*; **Vladimir Paar** (1942.), teorijski nuklearni fizičar, redoviti član Hrvatske akademije, znanosti i umjetnosti (HAZU), professor emeritus PMF-a, izuzetno aktivan u sustavu obrazovanja, autor školskih udžbenika i knjiga, popularizator znanosti, dobitnik nagrade za znanstveni rad “Ruđer Bošković”, nagrade za popularizaciju znanosti “Fran Tučan”, državne nagrade za životno djelo. Osvrti na njihov život i rad objavljeni su u MFL-u [1–4].

Dubok trag u metodici nastave fizike također su ostvarili: Antun Kuntarić (1930.–2021.), gimnazijski profesor, asistent u Zavodu za fiziku Medicinskog fakulteta u Zagrebu, savjetnik u Republičkom sekretarijatu za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu Hrvatske, ravnatelj Zavoda za školstvo, urednik za fiziku u Školskoj knjizi, objavio u koautorstvu priručnik *Vježbe iz fizike i Repetitorij fizike*, koji su izdavani nekoliko puta, urednik časopisa *Život i škola*, voditelj nastavne sekcije fizike Društva matematičara i fizičara Hrvatske, autor Nastavnih programa za gimnazije; Rudolf Krsnik (1936.), eksperimentalni fizičar, profesor na PMF-u u Zagrebu i Sveučilištu u Osijeku, kao suradnik Instituta za fiziku Sveučilišta (IFS) sudjelovao je u izgradnji kriogenog laboratorija, utemeljitelj bijelnog Hrvatskog simpozija o nastavi fizike, autor/koautor udžbenika, zbirki zadataka i priručnika za osnovne i srednje škole, metodičkih priručnika za nastavnike, sveučilišnih udžbenika *Zbirka riješenih zadataka iz fizike* i *Suvremene ideje u metodici nastave fizike*; Petar Kulišić (1940.–1995.) eksperimentalni nuklearni fizičar, vodeći znanstvenik u području sunčeve energije, sveučilišni nastavnik na ETF-u u Zagrebu, Mornaričke visoke škole u Splitu, Kemijsko-tehnološkom fakultetu (KTF) Sveučilišta u Zagrebu, voditelj zavoda za primijenjenu fiziku ETF-a, dao je izuzetan doprinos razvoju nastave fizike kroz objavljivanje desetak sveučilišnih i srednjoškolskih udžbenika iz fizike koji su doživjeli nekoliko izdanja; Marijan Bakač (1941.), profesor savjetnik (srednja škola Izidora Kršnjavog u Našicama), originalan u metodičkom pristupu uvođenja eksperimenta u nastavu fizike, voditelj seminara za stručno usavršavanje nastavnika fizike u Osječko-baranjskoj regiji, autor/koautor priručnika za nastavu fizike, stalni član Državnog povjerenstva za natjecanje iz fizike, dobitnik nagrade “Dr. Branimir Marković” i godišnje nagrade “Ivan Filipović” za doprinos unapređivanju nastave fizike. U nastavku donosimo osvrt na njihov život i rad.

**Antun Kuntarić:** Rođen 28. svibnja 1930. u Zagrebu, 1948. završio klasičnu gimnaziju, a 1956. studij fizike na PMF-u. Od 1956. do 1962. bio je gimnazijski profesor, potom do 1970. asistent u Zavodu za fiziku zagrebačkog Medicinskog fakulteta, 1970. – 1992. savjetnik za fiziku u Republičkom sekretarijatu za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu (od 1990. Ministarstvo prosvjete, kulture i športa Republike Hrvatske), 1992. – 1994. ravnatelj je Zavoda za školstvo te do umirovljenja 1996. urednik za fiziku u Školskoj knjizi. Preminuo u Zagrebu 4. veljače 2021. Suradivao u periodicima *Radnik i obrazovanje* (1962.), *Elektrotehnika* (1967.), *Thin Solid Films* (Amsterdam, 1968. – 1969.), zbornik *Prirodne znanosti i suvremeno obrazovanje* (Zagreb 1979.), *Učenje učenja* (Zagreb 1993.) te *Muzička enciklopedija* Leksikografskog zavoda. Samostalno ili u koautorstvu objavio je priručnik *Vježbe iz fizike* (Zagreb 1971., osam izdanja do 1990.), *Repetitorij fizike* (Zagreb 1974., osam izdanja do 1995.), *Priručnik za nastavu fizike* (Zagreb 1991.), *Kompendij fizike* (Zagreb 1996.) te školske i sveučilišne priručnike za vježbe (više izdanja). Priredio priručnik *TV seminar – demonstracioni pokusi* (Zagreb 1975.), uređivao časopis *Život i škola* (1992. – 1993.), priredio publikaciju *Kamo nakon osnovne škole* (1994.) te *Nastavni programi za gimnazije* (Zagreb 1994.). Bio je član Upravnog odbora DMF-a Hrvatske, *Pokreta znanost mladima*, Narodne tehnike Hrvatske, voditelj aktiva nastavnika grada Zagreba i šire, član *Savezne komisije za natjecanja iz fizike bivše države*, inicijator/predlagač pokretanja nagrade za nastavnike fizike “Dr. Branimir Marković i publikacije *Bilten iz fizike* DMF-a. Dobitnik je *Povelje* DMF-a Hrvatske povodom 40-te obljetnice osnutka (*Glasnik matematički*, Vol. 24 (44) 1989.).

**Rudolf Krsnik:** Rođen 27. prosinca 1936. u Zagrebu gdje je završio osnovnu školu i gimnaziju, diplomirao eksperimentalnu fiziku na PMF-u 1960., magistrirao 1967. tezom *Dobivanje monokristala alkalnih halkogenida iz taljevine* i doktorirao 1978. tezom *Devijacije od Matthiessenovog pravila u slitinama na bazi aluminijske i cinkove* na Sveučilištu u Zagrebu. Bio je asistent od 1961., 1978. postaje znanstveni suradnik, 1981. docent, a od 1990. je izvanredni profesor do umirovljenja 2002. u Fizičkom zavodu PMF-a u Zagrebu. Od 1962. do 1984. bio je vanjski suradnik IFS-a u Zagrebu. Tijekom 1965. usavršavao se u fizici niskih temperatura u Laboratoriju Kamerlingh Onnes u Leidenu. kao stipendist nizozemske vlade. Na IFS-u je sudjelovao u izgradnji kriogenog laboratorija, u kojem je 1968. postignuto prvo ukapljivanje helija u našoj zemlji. Bavio se najprije istraživanjima rasta monokristala iz taljevine i utjecajem brzine rasta na kristalnu strukturu, potom električnim svojstvima čistih metala, metalnih slitina i amorfnih metala na niskim temperaturama, a od 1984. posvetio se uglavnom metodici nastave fizike. Predavao je nekoliko kolegija iz opće fizike na PMF-u, vodio praktikume iz fizike, ali najznačajniji doprinos dao je u području metodike nastave fizike nakon što je 1984. preuzeo kolegij *Metodika nastave fizike* s pripadajućim seminarom i metodičkim praktikumom. Također je predavao na postdiplomskom studiju didaktiku fizike u Splitu i na učiteljskoj akademiji u Zagrebu. Samo iz područja metodike fizike objavio je tridesetak znanstveno-stručnih radova, sveučilišni udžbenik *Suvremene ideje u metodici nastave fizike*, nekoliko gimnazijskih udžbenika, metodičkih priručnika za nastavnike i zbirke zadataka za osnovne i srednje škole. Vodio je prvi znanstveni projekt iz metodike fizike kod nas, bio je predsjednik Nastavne sekcije DMF-a, Nastavne sekcije Hrvatskog fizikalnog društva, 1993. inicirao bienalni *Hrvatski simpozij o nastavi fizike*.

**Petar Kulišić:** Rođen je 28. ožujka 1940. u Čibaći blizu Dubrovnika, gdje je završio Gimnaziju, a eksperimentalnu fiziku diplomirao s odličnim uspjehom na PMF-u u Zagrebu 1962. Nakon završenog studija postaje asistent postdiplomand na IRB-u u Odjelu nuklearne fizike i bavi se istraživanjima nuklearnih reakcija. Postdiplomski studij je završio magistrarskim radom *(n,  $\alpha$ ) reakcije na Pr141 i Nb93* na PMF-u 1964. Izuzetna sposobnost koju je pokazao već na studiju posebno je došla do izražaja kada je sedam mjeseci nakon obrane magistrarskog rada obranio doktorsku disertaciju *(n,  $\alpha$ ) reakcije na teškim*

jezgrama 1965., te je u dobi od 25 godina postao najmlađi doktor znanosti iz fizike u bivšoj državi. Od 1968. bio je na dvogodišnjem usavršavanju na University of Manitoba u Winnipegu u Kanadi i nakon povratka nastavlja rad na IRB-u u Laboratoriju za nuklearnu spektroskopiju. U zvanje znanstvenog suradnika izabran je 1970. Njegova istraživanja u području nuklearne energije doprinijela su razumijevanju mehanizama nuklearnih reakcija na niskim energijama, o čemu je objavio znanstvene radove u vodećim svjetskim časopisima iz fizike poput *Physics Letters* i *Nuclear Physics*, te zbornicima radova međunarodnih skupova. Karijeru sveučilišnog nastavnika fizike započeo je kao honorarni docent na Fakultetu elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u (FESB) u Splitu, gdje je u akademskim godinama 1969./70. i 1970./71. imao kolegij *Fizika III*. Na KTF-u Zagrebu u akademskoj godini 1970./71. držao je i kolegije *Fizika I* i *Fizika II*. Krajem 1972. zapošljava se kao docent na ETF u Zagrebu u Zavodu za fiziku. Za izvanrednog profesora izabran je 1976., a u zvanje redovitog profesora 1981. Na ETF-u u Zagrebu predavao je kolegije *Fizika I* i *Fizika II* studentima prve godine. Dolaskom na ETF proširio je područje svog znanstvenog rada. Uz nuklearnu fiziku započeo je istraživanja u području energetike i bavio se obnovljivim izvorima energije, posebno sunčeve energije i energije vjetra. U tom području vrlo brzo je postao jedan od vodećih istraživača te je dao značajan doprinos primjeni obnovljivih izvora energije u rješavanju klimatskih promjena. Uz radove u časopisima i zbornicima znanstvenih skupova objavio je u koautorstvu prvi udžbenik u tom području na hrvatskom jeziku, *Novi izvori energije: nuklearna energija, fisije i fuzije i sunčeva energija*. Nekoliko godina kasnije objavio je udžbenik *Novi izvori energije. Sunčeva energija i energija vjetra*. U području sunčeve energije surađivao je s kolegama s FESB-a u Splitu (grupa profesorice Jadranke Vuletin) te je u koautorstvu s njima objavio udžbenik *Sunčane ćelije*. Njegovi udžbenici su se temeljili na višegodišnjem znanstveno-stručnom radu, konzultacijama s istaknutim svjetskim znanstvenicima, što predstavlja temeljit i objektivni prikaz fizikalnih, tehnoloških i sigurnosnih aspekata fisioničke i fuzioničke nuklearne energije početkom 80-tih te mogućnosti korištenja sunčeve energije. Bio je voditelj više znanstvenih projekata, posebno u razdoblju 1991.–1994., kada je vodio projekt *Materijali i sustavi za pretvorbu sunčeve energije* na kojem su uz one iz ETF-a bili i suradnici institucija FESB-a i Međunarodnog centra za teorijsku fiziku u Trstu s kojima je imao dugogodišnju plodnu suradnju. Znanstvena istraživanja u području energetike primjenjivao je i u dodiplomskoj i postdiplomskoj nastavi u predmetima *Novi izvori energije*, *Konverzija energije* i *Nuklearna instrumentacija*. Uz nastavu na ETF-u u Zagrebu držao je predavanja i u Mornaričkoj visokoj školi u Splitu gdje je vodio kolegij *Diferencijalne jednadžbe matematičke fizike*. Na KTF-u Sveučilišta u Zagrebu predavao je *Fiziku I* i *Fiziku II*. U suradnji s nastavnicima napisao je dva sveučilišna udžbenika *Elektromagnetske pojave i struktura tvari* i *Riješeni zadaci iz elektromagnetskih pojava i strukture tvari*. Suradivao je s izdavačkom kućom Školska knjiga. Uz sveučilišne udžbenike autor/koautor je srednjoškolskih udžbenika kojima je prisutan među srednjoškolcima i studentima još i danas. Preminuo je 16. siječnja 1995. u Zagrebu

**Marijan Bakač:** Rođen 21. srpnja 1941. u Donjoj Motičini, gdje je završio osnovnu školu, a Gimnaziju u Našicama. Nakon toga, 1960. započeo je nastavni rad kao učitelj, da bi već iduće godine prešao u Školu rezervnih oficira – pilota. Fiziku i tehničko obrazovanje stekao je u Rijeci, a od 1975. do umirovljenja 2006. drži nastavu fizike na srednjoj školi Izidora Kršnjavoga u Našicama. Godine 1982. imenovan je savjetnikom fizike za srednje škole Slavonije i Baranje, a 1992. i za osnovne škole. Kao vanjski suradnik Ministarstva obrazovanja 1982. postaje i voditelj *Stručno-metodičkog praktikuma* u Našicama za edukaciju učitelja i nastavnika fizike za cijelu Hrvatsku, te je održano pedesetak jednodnevnih do trodnevnih seminara za nastavnike fizike. Kao savjetnik Ministarstva objavio je preko stotinjak priloga za nastavu fizike osnovnih i srednjih škola; bio je član radnih grupa za izradu nastavnih planova, kataloga znanja za osnovne i srednje škole, recenzent nastavnih

pomagala za fiziku i član *Povjerenstva za Prirodoslovno-matematičko-tehničko nastavno područje osnovnih i srednjih škola*. U koautorstvu objavio je stručni rad *Nastava fizike u osnovnoj i srednjoj školi*, priručnike *Fizika I* i *Fizika II* za srednje škole, udžbenik za fiziku za VII. i VIII. razred osnovne škole i pripadajuće radne bilježnice te priručnik za učitelje fizike za osnovne škole. Bio je recenzent za udžbenike fizike za gimnazije i strukovne škole, sudionik nekoliko prvih *Simpozija o nastavi fizike* sa stručno-metodičkim priopćenjima, organizator i domaćin s profesoricom Vesnom Špac *Državnog natjecanja mladih fizičara* 1986. u Našicama. Od 1984. do 2006. bio je član Državnog povjerenstva kao autor zadataka za I., II. i III. grupu natjecatelja. Održao je *Prvi stručni skup za profesore fizike u Borovu* 8. srpnja 1997. Jedan je od najkvalitetnijih profesora fizike u hrvatskom školstvu kojeg odlikuje visoka razina poznavanja i razumijevanja struke s izrazitim pedagoškim i metodičkim sposobnostima čime razvija kreativni potencijal svakog učenika. Godine 1989. je dobio nagradu "Dr. Branimir Marković", a 2000. godišnju nagradu "Ivan Filipović" za doprinos unapređivanju nastave fizike.

## Literatura

---

- [1] RUDOLF KRŠNIK, *Gustav Šindler: 24. prosinca 1913. – 6. listopada 2002.*, Matematičko-fizički list, 2002./2003., 53, 2.
- [2] ANA SMONTARA, *Branimir Marković*, Matematičko-fizički list, 2001./2002., 52, 3.
- [3] ANA SMONTARA, *Branko Eman*, Matematičko-fizički list, 2008./2009., 59, 4.
- [4] ANA SMONTARA, *Vladimir Paar, svjetski poznati teorijski fizičar*, Matematičko-fizički list, 2020./2021., 71, 1.