Konferencija “From Waves to Matter” posvećena 80. rođendanu professora emeritusa Antonija Dulčića

Na Fizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 17. i 18. rujna 2026. održana je međunarodna konferencija “From Waves to Matter” u povodu 80. rođendana professora emeritusa Antonija Dulčića.

Na konferenciji su sudjelovali ugledni znanstvenici iz Hrvatske i inozemstva čiji je znanstveni ili nastavni rad povezan s bogatom karijerom prof. Dulčića. Organizatori konferencije bili su Miroslav Požek, Mihael Grbić i Damjan Pelc, članovi laboratorija čije je temelje postavio prof. Dulčić. Širok raspon tema odražavao je raznovrsnost dugogodišnjeg znanstvenog i nastavnog rada slavljenika, ali to nije umanjilo kvalitetu i intenzitet rasprava koje su pratile svako predavanje. Pozdravni govor održao je pročelnik Fizičkog odsjeka prof. dr. sc. Ivan Kupčić, a nakon njega prof. dr. sc. Miroslav Požek ukratko je predstavio životni, znanstveni i nastavni put prof. Dulčića. Slijedio je znanstveni dio konferencije. U prva dva dijela prvog dana, istraživanja koreliranih sustava mikroskopskim tehnikama prezentirali su Boris Rakvin, Miroslav Perić, Vladislav Kataev, Steffen Krämer i Srećko Valić, a u trećem dijelu svoja znanstvena istraživanja predstavili su nekadašnji studenti prof. Dulčića: Damjan Pelc, Nives Štrkalj, Veronika Šunko i Antonio Štrkalj. Prof. Dulčić bio je voditelj poslijepodnevne sekcije, što je ujedno bila prilika da im ponovno postavi pokoje pitanje iz opće fizike. Drugog dana konferencije prikazana su istraživanja frustriranih sustava (Mladen Horvatić, Hans-Joachim Grafe i Mihael Grbić) te sustava koji frustriraju istraživače već desetljećima (László Forró i Neven Barišić). Posljednji dio konferencije



Neki od predavača.

bio je posvećen doprinosu prof. Dulčića razvoju fizikalnih koncepata u nastavi, pri čemu su izdvojene dvije teme iz opće fizike: Ampèreov zakon i elastična sila (Nikola Poljak, Matko Milin). Sažetci predavanja dostupni su na stranici konferencije

`https://www.pmf.unizg.hr/phy/en/adulcic80`

Svaki je sudionik na početku svojeg izlaganja ukratko spomenuo svoju povezanost sa slavljenikom. Dr. Boris Rakvin, znanstvenik emeritus Instituta "Ruđer Bošković", surađivao je s prof. Dulčićem još od 1982., dr. Miroslav Perić, profesor na Sveučilištu Kalifornija u Northridgeu, bio je prvi slavljenikov doktorand, a Srećko Valić, profesor na Sveučilištu u Rijeci, njegov bliski suradnik u laboratoriju. Dr. Vladislav Kataev (IFW Dresden) i dr. Steffen Krämer (LNCMI Grenoble) istaknuli su radove prof. Dulčića koji su ih inspirirali kao mlade znanstvenike. Posebnu zahvalnost profesoru koji im je predavao opće fizike, iskazali su uspješni mladi znanstvenici, dr. Veronika Sunko (docentica na ISTA u Beču), dr. Nives Štrkalj (IFS Zagreb) i dr. Antonio Štrkalj (PMF Zagreb). Dr. Neven Barišić, profesor na Tehničkom sveučilištu u Beču i na PMF-u u Zagrebu, bio je diplomand prof. Dulčića, koji ga je uveo u svijet supravodljivosti. Dr. László Forró, profesor na Sveučilištu Notre Dame u Indiani, prisjetio se svojih godina provedenih u Zagrebu i rasprava s prof. Dulčićem o metodama i rezultatima dobivenim elektronskom spinskom rezonancijom. Dr. Hans-Joachim Grafe (IFW Dresden) i dr. Mladen Horvatić (LNCMI Grenoble) prisjetili su se suradnje pri uspostavi NMR laboratorija na Fizičkom odsjeku PMF-a u Zagrebu. Profesori Matko Milin i Nikola Poljak s PMF-a u Zagrebu opisali su svoja ugodna i nadahnjujuća iskustva s prof. Dulčićem tijekom pisanja udžbenika.

Teme predavanja bile su vrlo raznolike, od proučavanja kontrastnih sredstava za medicinsku magnetsku rezonanciju do primjene grafita u kvantnim tehnologijama, od razvoja eksperimentalnih metoda u magnetskim rezonancijama do suvremene nastave fizike, od zeolita i ionskih tekućina do supravodiča i frustriranih magnetskih sustava. Svako predavanje potaknulo je raspravu s po nekoliko zanimljivih pitanja. U raspravama su sudjelovali i slušatelji iz publike čiji znanstveni rad nije usko povezan s temom dotičnog predavanja. Žive rasprave nastavljene su i tijekom stanki za kavu i ručak.




Žive rasprave nakon predavanja...




...i tijekom stanki za kavu.

Konferencija je bila iznimno uspješna, a na kraju je prof. Dulčić svima od srca zahvalio na dolasku i časti koja mu je time iskazana. Dobro posjećena konferencija bila je inspirativna za brojne fizičare koji su joj nazočili.

Fotografije: Ines Mance i privatna zbirka

Antonije Dulčić – znanstvenik i učitelj



Antonije Dulčić rođen je u Zagrebu 9. listopada 1946. Nakon ranog djetinjstva u Virovitici i Zagrebu, godine odrastanja i formiranja proveo je u Splitu. Studirao je fiziku na Sveučilištu u Zagrebu, gdje je diplomirao 1969., a doktorirao 1973. pod mentorstvom profesora Janka Heraka. Njegovo doktorsko istraživanje bilo je usmjereno na slobodne radikale u ozračenim monokristalima baza DNK, pri čemu se koristio metodom elektronske spinske rezonancije (ESR).

Tijekom postdoktorskog boravka u Laboratoriju za kvantnu optiku na École Polytechnique u Parizu, od 1976. do 1978., profesor Dulčić dao je vrijedan doprinos nelinearnoj optici [1–4]. Važnost njegova pionirskog rada na području nelinearnih optičkih polarizabilnosti u potpunosti je prepoznata desetljeće poslije, kada je nelinearna optika doživjela snažan zamah, a njegovi su radovi postajali sve citiraniji.

Nakon povratka u ESR laboratorij na Institutu "Ruđer Bošković" u Zagrebu nastojao je unaprijediti znanstvenu metodologiju laboratorija i prenošenjem ideja iz nelinearne optike i nadogradnjom eksperimentalnog postava. Zajedno s kolegama bavio se rješavanjem niza problema povezanih s nelinearnim relaksacijskim odzivom u elektronskoj spinskoj rezonanciji. Usporedno s tim eksperimentalnim radom profesor Dulčić nastavio je teorijski pristupati neriješenim problemima u nelinearnoj optici. Pokazao je da se nelinearni prijelazi s dva fotona mogu opisati rotacijama s pomoću operatora unitarnih grupa te je ponudio objašnjenje višefotonske ionizacije putem modulacije energijskih razina u jakom laserskom polju.

Ubrzo nakon otkrića kupratnih visokotemperaturnih supravodiča 1986. profesor Dulčić i njegovi suradnici otkrili su novi efekt – nerezonantni modulirani signal pri nultom magnetskom polju. Taj su efekt istodobno otkrile i druge skupine koje su se bavile elektronskom spinskom rezonancijom (ESR), a efekt je postao brza i pouzdana metoda za provjeru supravodljivosti u novosintetiziranim kupratnim materijalima, ali nije bila teorijski objašnjena. Profesor Dulčić i suradnici prvi su ponudili utemeljeno teorijsko objašnjenje opaženog signala [5].

Godine 1992. uspostavio je blisku suradnju s grupom profesora Michaela Mehringa na Sveučilištu u Stuttgartu. Dvije grupe zajednički su proučavale apsorpciju mikrovalova u kupratnim supravodičima, ne samo u polikristalnim uzorcima nego i u monokristalima i epitaksijalno uzgojenim tankim filmovima, koristeći se moduliranim i nemoduliranim mikrovalnim odzivom. Bio je pokretačka snaga za razvoj metode nemodulirane mikrovalne apsorpcije. Razvijen je novi eksperimentalni postav za precizno mjerenje Q-faktora i rezonantne frekvencije mikrovalne šupljine [6]. Znatno je pridonio razvoju teorijskih modela za kompleksni mikrovalni odziv tankih filmova te za ekstrakciju koherentnih duljina i kritičnih magnetskih polja. Godine 1997. u novoj zgradi PMF-a na Bijeničkoj cesti počeli su eksperimenti u laboratoriju za mikrovalnu apsorpciju, a istraživanja su se provodila na postavu poput onog u Stuttgartu.

Kako je mjerenje nemoduliranog mikrovalnog odziva postalo široko prihvaćena metoda za određivanje kritičnih polja i visokofrekvencijskih transportnih svojstava različitih supravodiča – od klasičnog niobija, preko kuprata, rutenata i pniktida pa sve do MgB_2 – ta se tehnika sve više koristila i za proučavanje fluktuacijske vodljivosti pri temperaturama iznad supravodljivog prijelaza. Mikrovalna su mjerenja bila osobito uspješna u utvrđivanju temperaturnog raspona i prirode supravodljivih fluktuacija u kupratima. Valja spomenuti da je i posljednji rad profesora Dulčića, objavljen prije njegova umirovljenja [7], u kojem je bio dopisni autor, imao velik utjecaj na to područje te se i danas, 15 godina nakon objave, redovito citira.

Između 2008. i 2012. dao je znatan doprinos osnivanju laboratorija za NMR čvrstog stanja na Fizičkom odsjeku PMF-a u Zagrebu. Unatoč brojnim tadašnjim obavezama aktivno je sudjelovao u tom procesu dijeleći svoje vrijeme i bogato iskustvo s mlađim kolegama.

Kao izvanredan nastavnik bio i među studentima vrlo omiljeni profesor. Njegov se potencijal predavača u potpunosti ostvario kada je počeo predavati uvodne kolegije iz fizike. Godine 1991. potpuno je reorganizirao laboratorijske vježbe u novoj zgradi Fizičkog odsjeka. Niz godina predavao je kolegije Osnove fizike studentima nastavničkog smjera te odgojio generacije srednjoškolskih profesora fizike. Njegove rukom pisane bilješke s predavanja u to su se vrijeme masovno kopirale i dijelile među studentima. Godine 2009. profesor Dulčić počeo je predavati Opću fiziku studentima istraživačkog smjera fizike. U tu je svrhu reorganizirao i proširio nastavni program te napisao nove bilješke koje su studenti iznimno dobro prihvatili. Glavna je značajka tih bilježaka to što se gradivo izlaže od elementarnih pojmova i postupno doseže vrlo visoku razinu, a studente se pritom vodi prema razumijevanju svakog detalja.

Profesor Dulčić bio je vrlo aktivan u javnom djelovanju u vezi sa znanošću i visokim obrazovanjem u Hrvatskoj. Još 1986. postao je članom Predsjedništva RSIZ-a Socijalističke Republike Hrvatske (tadašnje ministarstvo znanosti). Nakon stjecanja neovisnosti Republike Hrvatske obnašao je nekoliko ključnih dužnosti povezanih sa znanstvenom politikom. Bio je pročelnik Fizičkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u dva mandata (1995. – 1997. i 2007. – 2010.), predsjednik Nacionalnog vijeća za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj (2004. – 2005.), predsjednik Radne skupine za državnu maturu Sveučilišta u Zagrebu (2009. – 2014.) te potpredsjednik Hrvatskog fizikalnog društva (2011. – 2012.). Bio je inicijator i glavni organizator 1. znanstvenog sastanka HFD-a u Zagrebu 1994., a poslije i organizator 5. znanstvenog sastanka u Primoštenu 2007.

Za svoj znanstveni rad primio je republičku nagradu "Ruđer Bošković" (1986.). Za rad u Nacionalnom vijeću, uključujući provedbu bolonjskog procesa u visokom obrazovanju, odlikovan je Redom Danice hrvatske s likom Ruđera Boškovića (2007.). Također, dobitnik je nagrade "Andrija Mohorovičić" Sveučilišta u Zagrebu (2012.) za uspješan znanstvenoistraživački rad, obrazovanje mladih naraštaja znanstvenika, javno djelovanje te promicanje fakulteta i Sveučilišta u zemlji i inozemstvu. Počasni naslov professor emeritus dodijeljen mu je 2015.

Nakon odlaska u mirovinu 2014. posvetio se obiteljskom životu, a osobito unucima. Ipak, nije zaboravio posao koji je ostao nedovršen, svoje nastavne materijale. Zajedno s mlađim kolegama Nikolom Poljakom, Matkom Milinom i Miroslavom Požekom dovršio je dva udžbenika iz opće fizike, objavljena 2023. i 2024. [8, 9], dok je treća knjiga u fazi završne redakture. Knjige sadržavaju brojne izvorne doprinose, a na temelju njih već su objavljena tri izvorna znanstvena rada, dok su novi u pripremi.

Literatura

[1] A. Dulic, C. Flytzanis, Optics Commun. **25**, 402 (1978).
[2] A. Dulčić, C. Sauteret, J. Chem. Phys. **69**, 3453 (1978).
[3] A. Dulčić, Chem. Phys. **37**, 57 (1979).
[4] A. Dulčić, C. Flytzanis, C. L. Tang, D. Pepin, M. Fetizon, Y. Hoppilliard, J. Chem. Phys **74**, 1559 (1981).
[5] A. Dulčić, B. Rakvin, M. Požek, Europhys. Lett. **10**, 593 (1989).
[6] B. Nebendahl, D. N. Peligrad, M. Požek, A. Dulčić, M. Mehring, Rev. Sci. Instrum. **72**, 1876 (2001).
[7] M. S. Grbić, M. Požek, D. Paar, V. Hinkov, M. Raichle, D. Haug, B. Keimer, N. Barišić, A. Dulčić, Phys. Rev. B **83**, 144508 (2011).
[8] A. Dulčić, N. Poljak, M. Požek, *Mehanika*, Školska knjiga, Zagreb, 2023.
[9] A. Dulčić, M. Milin, N. Poljak, M. Požek, *Elektromagnetizam*, Školska knjiga, Zagreb, 2024.

Miroslav Požek, Mihael S. Grbić