



Akademik Ksenofont Ilakovac, hrvatski fizičar nuklearne i atomske fizike

Ana Smontara



Ksenofont Ilakovac

Akademik Ksenofont Ilakovac jedan je od najcjenjenijih predavača temeljnog kolegija (*Opća fizika I–IV*) na studiju fizike na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu (PMF) Sveučilišta u Zagrebu koji je ostavio nemjerljiv trag u permanentnom obrazovanju inženjera i nastavnika fizike u srednjim školama. Autor je zapaženih priloga u Matematičko-fizičkom listu (MFL) o istraživanjima u području nuklearne i atomske fizike. Pored toga, stalni je pratitelj i promotor MFL-a od njegovih početaka do danas. Najsrdačnije se odazvao molbi za kratak razgovor za naš list.

Rođen je u Zagrebu 16. kolovoza 1928. gdje je završio osnovnu školu. Gimnaziju je maturirao u Slavonskom Brodu 1947., a fiziku diplomirao na PMF-u 1951. Nakon toga postao je asistent u Zavodu za teorijsku fiziku PMF-a te nastavio studij na University of Birmingham (Velika Britanija), gdje je 1954. doktorirao iz eksperimentalne nuklearne fizike te zom *Nuclear Resonant Scattering of Gamma Rays*. Od 1956. do 1964. bio je docent na PMF-u, a istovremeno i vanjski suradnik u Institutu “Ruđer Bošković” (IRB) i voditelj Nuklearno-strukturne grupe, te pročelnik Odjela nuklearne fizike od 1957., pročelnik Odjela za nuklearna i atomska istraživanja (1964. – 1967.), utemeljitelj Laboratorija za elektroslabu interakciju i vanjski suradnik Odjela fizike, energetike i primjene (1964. – 1975.). Bio je gost profesor na University of Washington u Seattleu (1962. – 1964.). U Fizičkom zavodu PMF-a, gdje je osnovao Laboratorij za atomsku i nuklearnu spektroskopiju, bio je izvanredni profesor od 1964. i redoviti profesor od 1973. te pročelnik Fizičkoga odjela (1968. – 1970.), predstojnik Fizičkog zavoda (1984. – 1992.) te nastavnik više kolegija na dodiplomskom i postdiplomskom studiju od 1956. Kao voditelj postdiplomskog studija (1971. – 1983.) reorganizirao je studij fizike u okviru Sveučilišta u Zagrebu. U počasno zvanje professor emeritus Sveučilišta u Zagrebu izabran je 1998. Glavno područje njegova istraživanja je nuklearna i atomska fizika. Suotkrivač je međudjelovanja neutron-neutron u konačnom stanju reakcije $D(n, p)2n$ i prvog određivanja n - n duljine raspršenja (*Physical Review Letters*, New York 1961.). Prvi je u nas pokrenuo istraživanja nuklearnih reakcija s tri tijela u konačnom stanju i dvokvantnih raspada. Otkrio je rezonantni učinak u dvojnim rendgenskim raspadima. Sudjelovao je na brojnim domaćim i inozemnim skupovima, održao niz predavanja na međunarodnim znanstvenim institucijama i objavio pedesetak radova u prestižnim međunarodnim časopisima: *Nuclear Physics*, *Physical Review*, *Zeitschrift für Physik*, *Nuclear Instruments and Methods*, *Journal de Physique*. Surađivao je u pripremi *Tehničke enciklopedije* Leksikografskog zavoda “Miroslav Krleža”, autor je skripata za praktikume iz fizike na PMF-u, urednik *Zbirke zadataka s rješenjima iz opće fizike*, preveo udžbenik E. M. Purcella *Elektricitet i magnetizam*. Bio je član Savezne komisije za nuklearnu energiju i predsjednik komisije za fiziku (1967. – 1969.). Od 1975. je izvanredni, a od 1991. redoviti

član Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (HAZU) u Zagrebu. Bio je urednik časopisa *Fizika* (1991.–1992.), te *Fizika A* (1993.–2010.) i *Fizika B* (1992.–2011.). Dobitnik je Republičke nagrade za znanstveni rad “Ruđer Bošković” 1962.

Molim Vas, navedite neke zanimljivosti iz Vaše osnovne škole i gimnazije. Kada ste se zainteresirali za fiziku?

Rođen sam u Zagrebu. Prva tri razreda osnovne škole završio sam u Vrpolju, a četvrti u Osijeku i Slavonskom Brodu, gdje sam završio i Gimnaziju. Osobito sam volio matematiku te sam pomagao učenicima u rješavanju matematičkih zadataka. U Zagrebu sam počeo studirati brodogradnju na Tehničkom fakultetu. Tamo me je uočio profesor fizike Glumac koji me je uputio na PMF kod profesora Ivana Supeka, koji je slovio za vrsnog teorijskog fizičara, te sam s tog fakulteta prešao na studij fizike na PMF-u.

Studirali ste fiziku na PMF-u u Zagrebu. Kako je tekao Vaš studij? Koje Vas je područje u fizici najviše zaokupljalo tijekom studija?

Studij mi je išao izvanredno. Za dvije godine dovršio sam četiri godine fizike na PMF-u. Na fakultetu sam pomagao kolegama u svladavanju matematike i u rješavanju zadataka. Tijekom studija najviše me zainteresirala teorijska fizika, gdje sam i diplomirao kod profesora Ivana Supeka.

Kako ste se odlučili za specijalizaciju u nuklearnoj fizici?

Za nuklearnu fiziku zainteresirali su me razgovori s asistentima Gajom Alagom, Ivom Babićem-Đalskim, Jurkom Glaserom i Borivojem Jakšićem, a posebno s profesorom Supekom. Kako se na PMF-u otvorilo mjesto iz područja eksperimentalne nuklearne fizike, odlučio sam se za specijalizaciju u tom području.

Kako je tekla Vaša znanstvena karijera? Što biste izdvojili kao najznačajniji doprinos u znanstvenoj karijeri?

Doktorirao sam 1954. u području nuklearne fizike na University of Birmingham kod profesora P. B. Moona s temom *Nuclear Resonant Scattering of Gamma Rays*, a 1956. postao docent na PMF-u, a istovremeno i vanjski suradnik u Institutu “Ruđer Bošković” (IRB). Sa suradnicima grupe, koju sam vodio (L. G. Kuo, M. Petravić, I. Šlaus i P. Tomaš), proučavao sam neutron-neutron međudjelovanje u konačnom stanju reakcije $D(n,p)2n$ i prvi odredio n - n duljinu raspršenja. Kod nas sam pokrenuo istraživanja nuklearnih reakcija s tri tijela u konačnom stanju i dvokvantnih raspada, te otkrio rezonantni učinak u dvojnim rendgenskim raspadima i pokrenuo istraživanja dvokvantnih raspada kod nas.



*Prvo ukapljivanje helija 1967. u Hrvatskoj na Institutu za fiziku Sveučilišta (IFS).
Zdesna nalijevo: prof. dr. K. Ilakovac, tehničar V. Malnar, prof. dr. M. Paić, dr. R. Krsnik i
serviser tvrtke koja je IFS-u isporučila ukapljivač helija.*

Obnašali ste brojne odgovorne dužnosti u znanosti i obrazovanju, sudjelovali u osnivanju laboratorija za atomsku i nuklearnu fiziku i grupe na IRB-u i PMF-u. Koje Vaše doprinose u unapređenju znanosti i obrazovanja biste posebno izdvojili?

Predavanja iz niza predmeta na dodiplomskoj (*Osnove fizike I–IV, Osnove teorije vjerojatnosti i matematička fizika, Odabrana poglavlja fizike I i II, Fizika niskih temperatura, Statistička fizika,...*) i postdiplomskoj nastavi (*Eksperimentalna nuklearna fizika, Nuklearna fizika: izborni kolegiji,...*) smatram najvećim svojim doprinosima unapređenju nastave (i znanosti) u Hrvatskoj. Posebno bih istaknuo i veliki broj pokusa koje sam postavio i ostavio za nastavu u laboratorijskoj zbirci PMF-a, koju je utemeljio profesor Vinko Dvořák, svjetski ugledan znanstvenik, učenik i asistent slavnog austrijskog fizičara Ernsta Macha, a upisana je i u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske (<https://www.pmf.unizg.hr/phy/zbirka>), te sam se niz godina o njoj brinuo i dopunjavao je. Izdvojio bih dvadeset godina uređivanja međunarodnog znanstvenog časopisa za objavljivanje radova iz fizike kod nas *Fizika* u izdanju Hrvatskoga fizikalnog društva (1991.–2011.). Časopis je 1992. prema područjima bio podijeljen u dva dijela: *Fizika A* (u kojem su objavljivani originalni znanstveni radovi iz atomske i molekularne fizike, fizike kondenzirane tvari, fizike plazme, te klasične fizike) i *Fizika B* (obuhvaćala je područja opće fizike, nuklearnu fiziku, čestice i polja, astrofiziku, kozmologiju, te nastavu i povijest fizike).



Preslika naslovnica međunarodnog časopisa *Fizika A* i *Fizika B*,
K. Ilakovac glavni urednik (1991.–2011.).



K. Ilakovac na predstavljanju monografije “Ivan Supek (1915.–2007.) u povodu 100. obljetnice rođenja” u Zavodu za znanstveni rad HAZU-a Varaždin.

U suradnji s prof. dr. Snježanom Paušek Baždar pripremio sam monografiju *Ivan Supek (1915.–2007.) u povodu 100. obljetnice rođenja* te uredio zbirku zadataka s rješenjima iz opće fizike koja je doživjela dva izdanja.

Poznata je Vaša aktivna uloga u popularizaciji fizike. Uključili ste se i u rad Republičkog povjerenstva “Pokreta nauku mladima” za natjecanja iz fizike srednjih škola te, svojevremeno, bili i njezin predsjednik. Koja Vas osobito lijepa sjećanja vežu uz to razdoblje.

Djelovanje kroz Klub sveučilišnih nastavnika fizike, početkom osamdesetih godina, čije aktivnosti je koordinirao profesor Antun Kuntarić, u suradnji s “Pokretom nauku mladima” Narodne tehnike Hrvatske, koji je, pored PMF-a, bio suorganizator natjecanja, istaknuo bih kao jedan od mojih doprinosa u natjecanjima iz fizike. Održao sam mnoga predavanja i seminare za učenike i/ili učitelje, te vodio natjecanja iz fizike za učenike srednjih škola. Time sam doprinio da se čarobni svijet fizike približi učenicima, jer su upravo

kroz takve aktivnosti oni koji su imali posebnu ljubav i sklonost prema prirodoslovlju, mogli saznati puno više zanimljivosti za koje se tada nije imalo dovoljno vremena u redovnoj nastavi.

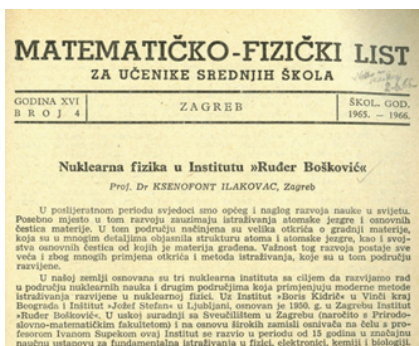


Generacija studenata fizike (među njima je i kćerka Vita) s K. Ilakovcem ispred zgrade PMF-a na Marulićevom trgu 19.

Oduševljenje i ljubav prema fizici uvijek sam prenosio na učenike i studente. I dvoje moje djece se također bave fizikom, sin Amon je profesor u Zavodu za teorijsku fiziku čestica i polja na PMF-u u Zagrebu, a kćerka Vita je istaknuta eksperimentalna fizičarka u području fizike čvrstog stanja na Sorbonne Université u Parizu.

Kada i kako ste se susreli s MFL-om? Da li ste kao vrhunski znanstvenik pisali i znanstveno-popularne članke za list?

Kada je počeo izlaziti MFL bio sam već pri kraju studija. No i prije toga u srednjoj školi i na studiju volio sam rješavati zadatke iz matematike i fizike, što mi je pričinjavalo veliko zadovoljstvo. Kasnije kada sam vodio povjerenstvo za natjecanje iz fizike u srednjim školama rješavao sam zadatke pripremljene za natjecanje, ne samo radi provjere rješenja predlagatelja, već i druge zadatke objavljene u MFL-u. Tako sam pratio i sadržaje MFL-a, što mi je pričinjavalo posebno zadovoljstvo. Napisao sam nekoliko članaka za ovaj časopis iz eksperimentalne nuklearne fizike, posebice o istraživanjima koja se provode kod nas na Institutu "Ruđer Bošković"



Preslika uvodnog dijela članka K. Ilakovca objavljenog u MFL-u 1966.



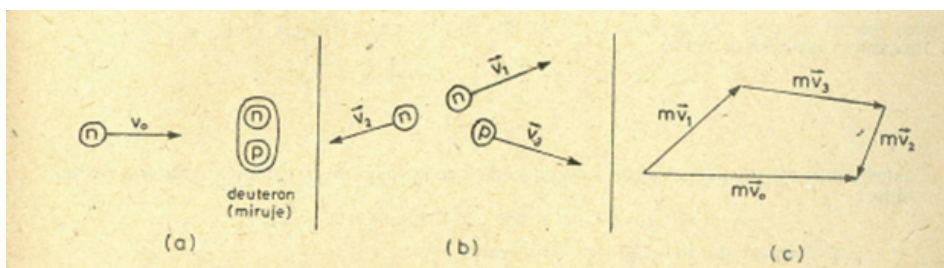
Zbirka učila i instrumenata iz fizike, FO PMF.

Razmišljate li još uvijek o fizici, iako ste već godinama u mirovini?

Samim umirovljenjem nisam napustio interes i ljubav za fiziku. Nastavio sam suradnju s mladim kolegama s Fizičkog odsjeka PMF-a i IRB-a, koji su uvijek rado slušali moje savjete, kao i s kolegama i suradnicima iz HAZU-a. Pratim znanstvenu literaturu i znanstvene tokove u svijetu. Kao zamjenik tajnika (2004. – 2010.) i kao tajnik (2010. – 2013.) Razreda za matematičke, fizičke i kemijske znanosti aktivno sam sudjelovao u organizaciji znanstvenih skupova, uredio nekoliko Zbornika radova sa skupova te prigodnih Spomenica. Spomenuo bih još znanstveni skup i zbornik radova *100. obljetnica rođenja akademika Mladena Paića*, te spomenicu *Slaven Barišić (1942. – 2015.)*.

Možete li uputiti poruku mladim čitateljima, posebno onima koji se žele posvetiti fizici?

Najvažnija stvar koju, kao zaljubljenik u fiziku, trebate naučiti je, naravno, fizika. Ipak osobito je vrijedno da učite iz iskustava drugih fizičara. Ali, trebate ono što od njih naučite objašnjavati na vlastiti način. Bez jake motivacije ne možete uspjeti, ali ako uživete u fizici, zadovoljstvo koje ćete dobiti rješavanjem ozbiljnijih eksperimentalnih i/ili teorijskih problema, je neizmjenjivo. Stoga strpljivo učite, nastojte razvijati radoznalost i sve što radite, radite sa strašću, vjerujte u sebe i vaši će se snovi ostvariti.



Prikaz reakcije $D(n, p)2n$:

- a) početno stanje upadni neutron udara o deuteron; b) konačno stanje s tri nezavisna nukleona;
c) vektorski dijagram koji ilustrira očuvanje veličine gibanja.

Literatura

- [1] ANTE BILUŠIĆ, *Ana Smontara, istaknuta znanstvenica i popularizatorica fizike, urednica za fiziku MFL-a, gotovo jedno desetljeće*, Matematičko-fizički list, 70 (280), (2020).
- [2] ANA SMONTARA, *Neven Žitomir Barišić, hrvatski fizičar čvrstog stanja*, Matematičko-fizički list, 72 (288), (2022).
- [3] ANA SMONTARA, *Andras Kiš, redoviti profesor na EPFL-u u Lausanni, švicarski znanstvenik – porijeklom Mađar, rođen i obrazovan u Hrvatskoj*, Matematičko-fizički list, 74 (294), (2023).
- [4] PROF. DR. KSENOFONT ILAKOVAC, *Nuklearna fizika u Institutu "Ruđer Bošković"*, Matematičko-fizički list, XVI (4), (1965/1966).
- [5] *Spomenica Instituta "Ruđer Bošković" 1950. – 1970.*, Zagreb 1970.
- [6] *Ljetopis JAZU*, Zagreb 1979.
- [7] *Spomenica PMF, 120 godina nastave prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu 1876. – 1996.*, Zagreb 1996.
- [8] *Izabranici u počasno zvanje professor emeritus Sveučilišta u Zagrebu u 1998. godini*, Sveučilišni vjesnik, 45 (1999).