



# IZGRADNJA JEDNE INSTITUCIJE

**Prvih pedeset godina  
Instituta za fiziku u Beogradu**

Slobodan Bubnjević  
Marija Vidić



# IZGRADNJA JEDNE INSTITUCIJE



---

**INSTITUT ZA FIZIKU U BEOGRADU**

Pregrevica 118  
11080 Beograd, Srbija  
[www.ipb.ac.rs](http://www.ipb.ac.rs)

**Urednik i recenzent:** dr Aleksandar Bogojević  
**Autori:** Slobodan Bubnjević i Marija Vidić

**Dizajn i tehnička oprema:** Igor Smolić  
**Asistent dizajnera:** Vladimir Stankovski  
**Lektura:** Ana Barbatesković

**Fotografija:** Vladimir Nenezić

**Štampa:** Grafički studio Infinity, Pančevo

Beograd, 2011.

# **IZGRADNJA JEDNE INSTITUCIJE**

**Prvih pedeset godina  
Instituta za fiziku u Beogradu**

**Slobodan Bubnjević  
Marija Vidić**



---

## **RAĐANJE VRHUNSKE INSTITUCIJE**

Kineska kletva „Dabogda živeo u uzbudljivim vremenima“ kao da je trajna odrednica naroda koji žive na ovom prostoru. Ako smo pravi optimisti, poverovaćemo da nas ta povećana Darwinova selekcija čini jačim. No, ovakva situacija sasvim sigurno ne pogoduje izgradnji stabilnih, jakih institucija. Postoje izuzeci ovog pravila i, što su redi, to su za šire društvo važniji.

Pred vama je priča o Institutu za fiziku u Beogradu, instituciji koja je nekako uspela da nastane, opstane i postane jača, usred haosa, gradeći kroz decenije jasno prepoznatljiv identitet ambiciozne institucije, koja predano radi na tome da postane vrhunska. Priča o Institutu za fiziku je testament o radu i značajnim uspesima više stotina vrsnih istraživača i jakih individua u periodu od pola veka. A u toj polifoniji individualnih i kolektivnih vizija i stremljenja (ponekad i sukoba) otkriće, nadam se, duh Instituta koji sve to povezuje – duh posebnosti, koji je osetio svako ko je ovde došao.

Zato je pred autore ove monografije stavljeno težak zadatak da, koristeći postojeću dokumentaciju i arhivsku građu Instituta za fiziku, uz pomoć intervjuja sa mnogobrojnim njegovim istraživačima, predoče čitaocu prvih pedeset godina rada ove naučne institucije. Štaviše, na njima je bilo da vama, ali i nama što pitkije i jasnije odrede prirodu kolektivnog duha koji Institut za fiziku izdvaja od drugih institucija.

Na vama je da procenite u kojoj su meri u tome uspeli. Ako je pitka i interesantna, onda ova monografija nije puko istoriografsko delo, već

i efikasan instrument promocije i popularizacije nauke. Ako jasno ukazuje na posebnosti ove kuće znanja, onda je ona i prvi korak u iscrtavanju mape puta izgradnje kvalitetnih institucija najrazličitijeg tipa.

Bilo kako bilo, čitalac ove monografije će jasno videti da uspeh Instituta za fiziku najčešće nije dolazio „odozgo nadole“, kako kod nas to obično biva. Naprotiv, sa retkim izuzecima, odozgo su uglavnom dolazili problemi: nedorađene vizije, nagli obrti u koncepciji, ciljevima, finansiranju, vanredna stanja, izolacija, pa čak i bombe koje su bukvalno padale odozgo.

Tekst koji govori o prvih pedeset godina jedne institucije nužno, po svojoj prirodi, ima naglasak na prošlosti. Institut je na svoju prošlost sa pravom ponosan i kroz redove ove monografije se jasno vidi da je ta prošlost serija teško izvojevanih, ali zaslужenih uspeha. Rezultat ovoga je da Institut za fiziku danas predvodi naučni sektor Srbije obimom i kvalitetom svoje naučne produkcije, nivoom učešća u obrazovanju mladih kadrova i njihovom zapošljavanju, nivoom aktivnog rada na reintegraciji povratnika iz dijaspore, nivoom učešća u evropskim i drugim međunarodnim projektima i naučnim kolaboracijama i, najzad, opremljenosću svojih laboratorija.

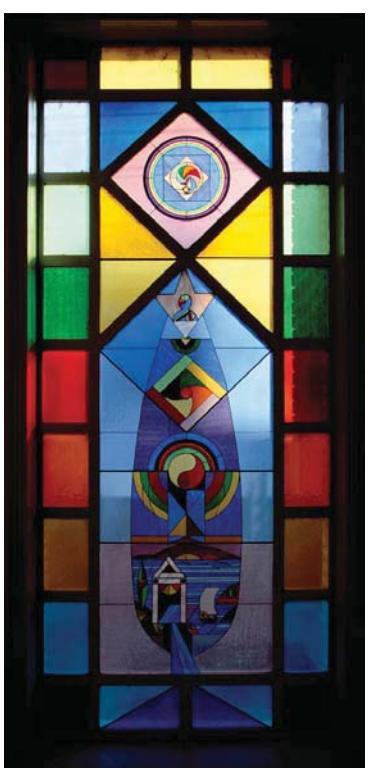
Nadam se da ćete čitajući ovu monografiju i sami biti zaraženi našim optimizmom i uvjerenjem da najbolji dani institucije koju volimo, ali i šire nauke u Srbiji, tek stoje pred nama. Jer Institut za fiziku je od početka građen na ideji budućnosti.

Aleksandar Bogojević  
urednik monografije





*Misija Instituta za fiziku je da unapređuje  
znanje i obrazuje nove istraživače u široj oblasti  
fizičkih nauka i njima pridruženih tehnologija, sa ciljem  
što uspešnijeg realizovanja nacionalnih i globalnih potreba u XXI veku*



---

## UVOD

Kasno aprilsko predvečerje. Brzi voz na liniji Njujork–Vašington promiče kroz Merilend. U jednom od kupea visoki, blago pogrbljeni stranac sa naočarima, kroz staklo posmatra upravo olistalu šumu, a potom u beležnicu zapisuje pitanje „Čemu služi Institut za fiziku?“.

Nekoliko decenija ranije na Braču. Tihi julkski dan. Dok izranja kraj čamca uspavanog na mirnoj površini Jadrana, isto pitanje postavlja i misteriozni beogradski profesor, kojeg meštani znaju samo kao strasnog ribolovca i neumornog ronioca.

Koračajući po kamenom pločniku niz Rue Pierre et Marie Curie, ka ulazu u Institut Anri Poenkare u Parizu, mršavi, elegantni muškarac odmahuje rukom sa cigaretom među prstima i – pokušavajući da odagna De Brogljevski determinizam – sudara se s pitanjem „Čemu Institut?“

Zagledan u Dunav iz velike stolice ravnog naslona, pred prozorom u Pregrevici, pedesetogodišnjak sedi u praznoj, mračnoj kancelariji. Dok sirene za vazdušnu opasnost ponovo podsećaju da ratovi prelako počinju i teško se ispravljaju, on tiho izgovara: „Ako nas sada sruše, nikada više nećemo...“, gubeći poslednje reči na drugoj strani.

Pedeset godina nakon što je jednog prolećnog jutra dodat na spisak devet novih ustanova – na spisak koji je bojažljiva službenica unela u prostranu kancelariju moćnog podsekretara da ga nehajno potpiše – Institut još traje.

Zasnovan na neprekidnom preispitivanju i veza-ma između ljudi, na otvorenosti ka idejama i podsticanju ličnog usavršavanja, preživeo je godine izgradnje, otkrivanja novih saznanja, tra-ganja za primenama i borbe za preživljavanje. U njemu se danas, u centru mreže, još čuva for-mula napretka.

*Autori  
Beograd, 6. april 2011.*





*Šezdesete*  
GODINE OKUPLJANJA

# 1961

Institut za fiziku u Beogradu osnovan je 160 godina nakon što je objavljena prva srpska knjiga o fizici kao istraživanju prirode. To je bila trotomna *Fisika* Atanasija Stojkovića (1773–1832), prvog srpskog fizičara i romanopisca, čije je izdavanje na slavenosrpskom jeziku počelo 1801. u Budimu da bi se prodavalо prenumerantima u južnoj Ugarskoj<sup>1</sup>.

Potraga za korenima Instituta, međutim, ne seže tako daleko u prošlost. Mada pionirski, Stojkovičev prosvetiteljski rad na uvodenju fizike među Srbe ne može se shvatiti kao istorijski temelj na kome će u XX veku biti podignut Institut za fiziku. Ova prirodna nauka se, zapravo, tokom narednih vek i po u Srbiji razvijala znatno sporije nego neke druge naučne oblasti.

Istinsko buđenje fizike se događa nakon Drugog svetskog rata. Uporedo sa bujanjem ove nauke u celom svetu, u socijalističkoj Jugoslaviji ona počinje da se razvija neuporedivo brže od drugih oblasti. Fizika je i simbolično – jugoslovenska ideja. U toku dramatičnih društvenih promena kreatori novog posleratnog poretku videće u fizici jedan od motora progresa, obnove i vere u tehnološki napredak.

Prelomni događaj koji je podstakao takav razvoj fizike bila je odluka Josipa Broza Tita i njegovih najbližih saradnika da u selu Vinča, na Dunavu, kod Beograda, 1948. osnuju Institut za nuklearna istraživanja. Ova ustanova, koja od 1953. nosi naziv „Boris Kidrič“, osnovana je kao savezna, svejugoslovenska institucija za istraživanja atomskog jezgra.



IVO ANDRIĆ

PRVI JUGOSLAVEN  
DOBITNIK NOBELOVE NAGRADE  
ZA KNJIŽEVNOST

Nuklearna istraživanja u Vinči počinju pedesetih godina *in medias res* – ona nisu posledica dotadašnjeg postupnog razvoja nauke, već se, politički podstaknuta, formiraju oko nekolice pionira, među kojima je i fiziko-hemičar Pavle Savić, jedan od najznačajnijih naučnika jugoslovenske ere. No, nakon prvog poleta i osnivanja prvi eksperimentalnih laboratorija, postaje jasno da je nemoguće razvijati nuklearnu fiziku bez intenzivnijeg razvoja istraživanja u drugim oblastima<sup>2</sup>.

U međuvremenu, odvija se i jedan drugi proces – određeni broj saveznih ustanova i poslova se nakon pedesetih godina spušta na republički nivo. Uz Institut u Vinči sve značajniji naučni centri postaju Institut Jožef Stefan u Sloveniji i Institut Ruđer Bošković u Hrvatskoj, pa se veliki broj istraživača iz Vinče vraća u svoje republike. U Srbiji jačaju republičke naučne ustanove koje su osnovane u prethodnoj deceniji.

Tako, vremenom, jugoslovenska nauka postaje republička stvar. Dana 6. maja 1961. stupa na snagu odluka republičkih vlasti u Srbiji o istovremenom osnivanju čak devet novih naučnih ustanova: Instituta za ekonomiku industrije, Instituta za ekonom-



*Rođendan Instituta za fiziku je 6. maj.  
Na taj dan 1961. godine u Službenom  
glasniku objavljena je Uredba  
o osnivanju Instituta*

ska istraživanja, Instituta za psihologiju, Instituta za kukuruz, Zavoda za strna žita, Zavoda za krmno bilje, Zavoda za vinogradarstvo i vinarstvo i Instituta za hemijska, tehnološka i metalurška istraživanja<sup>3</sup>.

Uz njih, istovremeno, nastaje i Institut za fiziku u Beogradu. Nakon dvogodišnjih diskusija među univerzitetskim radnicima<sup>4</sup>, Izvršno veće Narodne skupštine Narodne Republike Srbije donosi Uredbu o osnivanju Instituta, koja, takođe, stupa na snagu 6. maja 1961. godine<sup>5</sup>.

Godina osnivanja Instituta neće biti značajna samo za razvoj nauke u Srbiji. Te 1961. godine, Ivo Andrić dobija Nobelovu nagradu za književnost. U Beogradu se održava prva konferencija nesvrstanih zemalja, a sovjetski kosmonaut Jurij Gagarin poleće u svemir.

Ujutru 12. aprila, nakon 108 minuta leta kroz orbitu brodom Vostok 1, Gagarin padobranom sleće na teritoriju Sovjetskog Saveza<sup>6</sup>. Počinje kosmička era, novo doba u kom će nauka ubrzano menjati svakodnevni život. U takvom svetu rađa se i raste i Institut za fiziku.

## OSNIVAČKI AKT

Institut za fiziku osnovali su Izvršno veće Narodne skupštine Narodne Republike Srbije i Univerzitet u Beogradu. Uredba o osnivanju doneta je 23. marta 1961. godine. Na osnovu člana 13 i 14 Zakona o organizaciji naučnog rada, Uredbu su potpisali Slobodan Penezić, potpredsednik, i Radovan Grković, sekretar Izvršnog veća Narodne skupštine, koje je u to doba predstavljalo republičku vladu. Uredba je objavljena u *Službenom glasniku* 6. maja 1961., što se uzima kao datum kada je osnovan Institut<sup>5</sup>. Nakon toga, Institut će u novembru iste godine biti upisan u Registar naučnih ustanova u Savetu za naučni rad NR Srbije<sup>7</sup>.



Nobelovu nagradu za fiziku 1961 su podelili Robert Hofstadter za pionirske studije rasejanja elektrona u atomskom jezgru i za time realizovana otkrića vezana za strukturu nukleona i Rudolf Ludvig Mesbauer za istraživanja rezonantne apsorpcije gama zračenja i za rezultujuće otkriće efekta koji nosi njegovo ime.

# 1962



U drugu godinu svog postojanja Institut je ušao sa dva zaposlena. Prvi radnik Instituta bila je daktiolografkinja Katarina Raspot. Nakon nje, zaposlen je Marko Popović, koji će biti prvi istraživač na Institutu. U narednom periodu Institut će u stalni radni odnos primiti još nekoliko administrativnih radnika i оформити tehničke službe<sup>8</sup>.

Paralelno sa tim, oko prvog direktora Instituta, Aleksandra Milojevića, okupljaju se profesori fizike drugih fakulteta. Na samom početku još se definišu putevi kojima će se nova ustanova razvijati. O tome zasedaju komisije i pišu se elaborati<sup>9</sup>, ali je opšte viđenje da je to institucija koja treba da pokrije sve one fizičke nauke koje se ne izučavaju u Vinči<sup>10</sup>.

U međuvremenu, ove 1962. godine u Beogradu se održava prvi Jugoslovenski simpozijum fizike ionizovanih gasova (*1st Yugoslav Symposium on the Physics of Ionized Gases*), koji pokreće profesorka Branislava Perović iz Vinče, uz ogromnu podršku Aleksandra Milojevića i još nekoliko

istraživača iz Niša, Ljubljane i Zagreba. Šest godina kasnije, Simpozijum će spajanjem sa letnjom školom jonizovanih gasova izrasti u čuvenu SPIG konferenciju, koja se i danas organizuje<sup>11</sup>.

## PRVA UPRAVA

Od osnivanja Instituta za fiziku, 1961. godine, pa do 1978. na njegovom čelu bio je direktor Aleksandar Milojević. U narednim godinama u rukovođenju će mu se pridružiti pomoćnici, Dimitrije Tjapkin i Životije Topolac. Radionicu Instituta, u kojoj će se okupiti laboratorijski majstori, osnovaće i voditi Zvonko Smoković. U međuvremenu, osniva se i Savet Instituta, koji čine vodeći profesori fizike sa Univerziteta u Beogradu, među kojima su bili Dragiša Ivanović, Vlastimir Vučić, Fedor Boreli, Dragica Kirić, Dragica Nikolić i mladi istraživač sa Instituta Marko Popović<sup>15</sup>. Prvi predsednik Saveta Instituta bio je general-pukovnik Pavle Jakšić, koji je imao važnu ulogu u osnivanju Instituta.

*Postojala je saglasnost da Institut bude istraživačka ustanova za sve one fizičke nauke koje se ne izučavaju u Vinči*



BEOGRAD ŠEZDESETIH GODINA: Trg Marksа i Engelsа i Ulica maršala Tita

## ZAŠTO JE INSTITUT OSNOVAN

Institut za fiziku je nikao kao plod intenzivnog razvoja fizike u posleratnoj Jugoslaviji. Do naglog napretka ove nauke u to vreme dolazi iz nekoliko razloga. Prvi je svetski trend, koji brojne naučnike podstiče da se nakon velikih uspeha kvantne mehanike i relativističke fizike uključe u ovu oblast.

Drugi je vezan za veliko interesovanje političkih struktura koje, vođene primerom ekonomije Sjedinjenih Američkih Država i Sovjetskog Saveza, u ulaganju u fiziku vide priliku za veći tehnološki i ekonomski razvoj. Treći razlog su izdašna vojna ulaganja u fiziku, koja su, pre svega, vezana za mogućnost razvoja atomskog oružja.

Zbog svega toga, nakon Drugog svetskog rata Josip Broz Tito i komunističke vlasti ne žale sredstva kako bi se podstakao razvoj ove naučne oblasti. Osniva se Institut u Vinči, ali se pokreću i istraživanja koja se ne odnose direktno na osvajanje tehnologije za

izgradnju atomskog oružja. Upravo u vreme kad se kupuje istraživački reaktor RA u Vinči, 1955. godine, Savezna komisija za nuklearnu energiju donosi odluku o jačanju teorije i eksperimenta na tadašnjim katedrama Univerziteta u Beogradu<sup>12</sup>.

Međutim, sve očiglednije se javlja potreba da se ona istraživanja u fizici koja nisu nuklearna ujedine u jednoj instituciji koja bi bila izvan Vinče. Početkom šezdesetih univerzitetski profesori razgovaraju o smeštanju takve ustanove u odvojenu zgradu, blizu univerzitetskih katedri<sup>13</sup>. Ima mnogo ideja, ali na kraju preovlađuje koncept uglednog profesora Aleksandra Milojevića, prema kome je za to neophodno osnovati Institut za fiziku.



Nobelova nagrada za fiziku dodeljena je 1962. Lavu Landau za pionirske teorije kondenzovane materije, a posebno tečnog helijuma.

# 1963

Na osnovu čl. 13. i 14. Zakona o organizaciji naučnog rada Izvršnog veća Narodne skupštine Narodne Republike Srbije donosi

## U R E D B U O OSNIVANJU INSTITUTA ZA FIZIKU

### Član 1

Izvršno veće Narodne skupštine Narodne Republike Srbije /u daljem tekstu: Izvršno veće/ i Univerzitet u Beogradu /u daljem tekstu: Univerzitet/ zajednički osnivaju naučnu ustanovu - Institut za fiziku /u daljem tekstu: Institut/.

Sedište Instituta je u Beogradu.

Samо dve godine nakon što je osnovan u jednom društvenom sistemu, Institut za fiziku se zatiče u bitno drugačijem uređenju. U Jugoslaviji 1963. godine dolazi do opsežnih društvenih promena – sprovode se ustavne reforme, a zemlja menja naziv u Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija (SFRJ)<sup>16</sup>. Istoriju Instituta obeležiće brojne takve promene – tokom pola veka postojanja, on će promeniti pet država i četiri društvena ustrojstva.

Na Institutu se stiču uslovi za pokretanje prvih naučnih istraživanja. Godine 1963. on već zapošljava petnaestak administrativnih radnika, koji su smešteni u novoizgrađenoj zgradi tadašnjeg Prirodno-matematičkog fakulteta<sup>8</sup>. Na projektima Instituta radi 51 istraživač – sedmoro je stalno zaposленo na Institutu, a ostali su na katedrama za fiziku različitih fakulteta Univerziteta u Beogradu<sup>17</sup>.

Neke istraživačke grupe već objavljaju naučne radove u međunarodnim publikacijama. Sa postdiplomskim studijima iz inostranstva vraćaju se prvi istraživači – iz Velike Britanije, sa Univerziteta u Liverpulu, dolaze Jaroslav Labat i Milan Kurepa, koji su počeli dugogodišnju saradnju sa ovim univerzitetom.

## PRVOBITNI ZADACI INSTITUTA<sup>14</sup>

1. Da naučnim metodama radi na proučavanju, istraživanju i rešavanju svih pitanja u oblasti fizike, a posebno:

- Da proučava fiziku čvrstih tela
- Da proučava procese pražnjenja u gasovima
- Da proučava pojedine delove u oblasti nuklearne fizike
- Da radi na proučavanju teorijske fizike, a posebno na proučavanju istorije i filozofije fizike
- Da pronalazi mogućnosti i oblike primene naučnih rezultata

2. Da organizuje različite oblike naučnog rada i stručnog usavršavanja i da pomaže u organizovanju i izvođenju trećeg stepena nastave.

U Liverpulu 1963. Labat doktorira sa tezom „Studija azimutalnog pinč pražnjenja u vodoniku“. Milan Kurepa ispituje preseke za jonizaciju u inertnim gasovima, na osnovu čega iste godine objavljuje četiri rada. Zatim, po povratku u Beograd, doktorira sa tezom o totalnim presecima za interakciju sporih elektrona sa nekim atomima i molekulima<sup>18</sup>.

## OČEVI INSTITUTA

PAVLE  
JAKŠIĆ  
(1913–2005)



ALEKSANDAR  
Milojević  
(1912–1986)



General-pukovnik Pavle Jakšić, kao ratni heroj i jedan od uticajnijih funkcionera Titove Jugoslavije, pomogao je da se ideja Instituta ostvari. Nakon što je 1937. diplomirao fiziku i primjenjenu matematiku na Filozofskom fakultetu u Beogradu<sup>16</sup>, Jakšić je nastavio studije optike na *Ecole supérieure d'optique* u Parizu, gde je odbranio doktorsku tezu o kosmičkom zračenju. U daljoj naučnoj karijeri prekida ga rat 1940., pa se vraća u Beograd, da bi se već sledeće godine, tokom nemačke okupacije, pridružio partizanima<sup>19</sup>. Budući da je završio i školu rezervnih artiljerijskih oficira u Sarajevu, Jakšić komanduje većim formacijama i kao vodeći strateg učestvuje u mnogim bitkama tokom NOB-a, od Bihaća, Sutjeske i Neretve, pa sve do oslobođanja Trsta<sup>20</sup>. Kao narodni heroj, član CK KPJ i general-pukovnik JNA, Jakšić obavlja niz značajnih funkcija u posleratnoj Jugoslaviji, ali se početkom šezdesetih povlači i vraća naučnom radu, i to u oblasti fizike lasera<sup>16</sup>. Predaje na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu i prevedi više knjiga iz fizike. Zajedno sa Aleksandrom Milojevićem podstiče osnivanje Instituta za fiziku, gde je prvi predsednik Saveta<sup>21</sup>.

Ugledni profesor fizike na Prirodno-matematičkom fakultetu u Beogradu, Aleksandar Milojević, bio je direktor Instituta za fiziku punih sedamnaest godina – od osnivanja, 1961, do 1978. godine. Milojević je bio *spiritus movens* Instituta, direktor koji je postavio temelje daljeg razvoja ustanove, okupio istraživače, razaslao ih u svetske laboratorije i tako pokrenuo prva istraživanja<sup>22</sup>. Tokom Drugog svetskog rata je bio u zarobljeništvu u Nemačkoj. Međutim, ostvario je neobično snažne veze sa francuskim pokretom otpora, a smatra se da je obavio i nekoliko izuzetno važnih zadataka za Titov partizanski pokret. Nakon rata imao je veliki društveni uticaj, što je bilo od značaja za osnivanje i upravljanje Institutom<sup>23</sup>. Predavao je fiziku na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu. U nekim oblastima je dao pionirski doprinos<sup>22</sup>. Prvi je u Srbiju doneo dva lasera, oba iz Rumunije, od kojih je jedan bio rubinski<sup>24</sup>, da bi zajedno sa saradnicima 1965. objavio prvi domaći rad o laserima u ruskom časopisu *Nauka i život*<sup>25</sup>. Bio je dobar strateg i organizator, profesor ogromnog autoriteta, omiljen među studentima i saradnicima<sup>23</sup>. Bio je pasionirani ronilac i ribolovac<sup>22</sup>.



Nobelova nagrada za fiziku 1963. je bila dodeljena Judžinu Pol Vigneru i Mariji Gepert-Majer i J. Hans D. Jensen. Prvi je nagradu dobio zbog doprinosa teoriji atomskog jezgra i elementarnih čestica, posebno kroz otkriće i primenu osnovnih principa simetrije, a drugi zbog otkrića u vezi sa nuklearnom strukturu ljske.

# 1964

Većina fizičara sa Univerziteta u Beogradu konvergira ka novoosnovanom Institutu za fiziku. Tri godine nakon osnivanja, Institut postaje važna tačka saradnje na naučnim projektima. Međutim, on nije klasična ustanova – celu deceniju Institut će biti ljudska koja okuplja fizičare zaposlene na raznim katedrama Univerziteta u Beogradu<sup>22</sup>.

U to doba, Institut je podstanar u svega nekoliko prostorija na četvrtom spratu krila C tadašnjeg Prirodnno-matematičkog fakulteta. One se nalaze neposredno uz učionice i kancelarije Odseka za fiziku, koji takođe vodi profesor Aleksandar Milojević, prvi direktor Instituta.

Ovde su već oformljene tehničke službe Instituta, neophodne za eksperimentalni rad. Naučna istraživanja pokušavaju da uhvate korak sa svetskim trendovima. Samo tri godine nakon što je američki fizičar Teodor Majman konstruisao prvi funkcionalni, rubinski laser, na Institutu za fiziku počinju prva istraživanja lasera, koja vode Aleksandar Milojević, Miodrag Petrović i Stipe Hajduković<sup>26</sup>, a nešto kasnije i Tomislav Memedović.

U međunarodnim časopisima tokom 1964. izlazi nekoliko radova iz oblasti fizike čvrstog stanja koja se već aktivno istražuje na Elektrotehničkom fakultetu – u to doba Dimitrije Tjapkin i Panta Nikolić sa saradnicima istražuju poluprovodničke diode, dok se Životije Topolac i Ilija Burić, učenici Sretena Šljivića, bave luminiscencijom<sup>27</sup>. U grupi profesorske Mire Jurić na fizici elementarnih čestica doktorira Božidar Žižić sa tezom o kristalima zlatobrom nuklearnih emulzija<sup>28</sup>.

Ove godine u Zagrebu je održan drugi SPIG, simpozijum fizike jonizovanih gasova, na kome je predstavljeno više od 30 radova<sup>11</sup>. Institut igra važnu ulogu u građenju ovog simpozijuma – više od deset originalnih doprinosa stiže sa Instituta, među kojima je i jedno predavanje po pozivu, Milana Kurepe.

Iste godine u Herceg Novom, Institut, zajedno sa još nekoliko naučnih ustanova, pokreće novu, značajnu manifestaciju – Letnju školu fizike ionizovanih gasova, na kojoj gostuje šest svetski poznatih naučnika i profesora sa Univerziteta u Liverpulu, Lenjingradu, Oksfordu, Londonu i Parizu.

## MAPIRANJE STANJA U FIZICI

Ubrzo nakon formiranja Instituta obrazovana je i Komisija za snimanje stanja istraživanja u fizici u Srbiji, u čijem su sastavu bili Branislava Perović, Relja Popić, Dimitrije Tjapkin i Božidar Stanić. Oni su obišli PMF, ETF, Medicinski fakultet i Institut „Boris Kidrič“ u Vinči, u kojima se u tom trenutku fizika najintenzivnije razvija<sup>30</sup>. Uočene su mogućnosti napretka, ali i problemi sa finansiranjem i nedostatkom jasne strategije, što se neće izmeniti ni do danas.

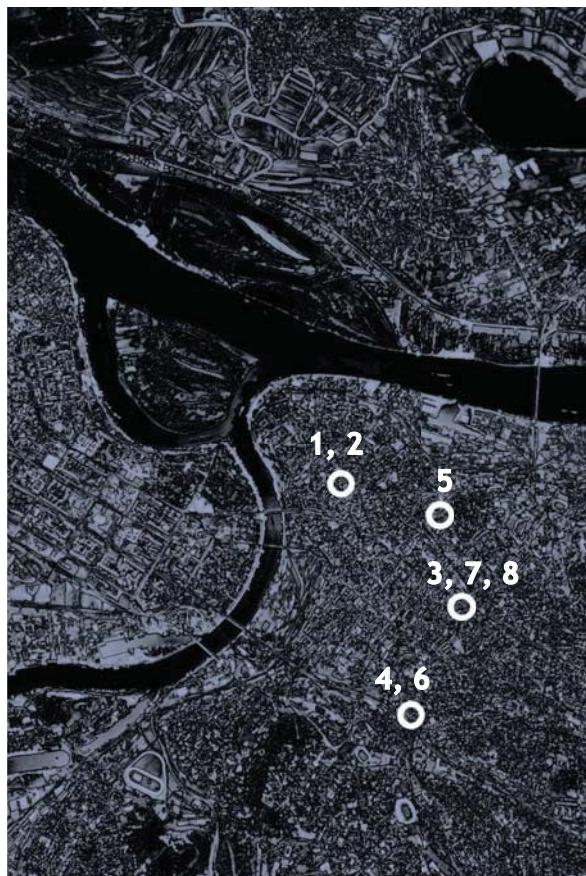
## LOGO INSTITUTA

Tokom pola veka Instituta za fiziku, njegov logo promenio se nekoliko puta. U osnovi je razvijen iz akronima IF i bio je u jednoj boji. Postoji više priča o tome kako je nastao, šta je predstavlja i kako se menjao. Jedna od njih kaže da su boce sa gasovima u radionicama Instituta označavane skraćenicom IF koja je kasnije stilizovana. Mada je decenijama korišćen, znak nije bio konzistentan i neprekidno se menjao, verovatno zbog toga što je bio suviše složen. Najveću transformaciju logo će doživeti 2010. kada će biti redizajniran tako da umesto IF predstavlja engleski akronim IPB.



*Celu prvu deceniju Institut će biti ljska koja okuplja fizičare zaposlene na raznim katedrama Univerziteta*

## ISTRAŽIVAČKA MREŽA INSTITUTA ZA FIZIKU NA UNIVERZITETU U BEOGRADU



1. **Institut za fiziku**  
(Aleksandar Milojević, direktor)
2. **Prirodnno-matematički fakultet**  
Studijska grupa za fiziku  
(Aleksandar Milojević)  
Studijska grupa za fizičku hemiju  
(Vladimir Vukanović)
3. **Elektrotehnički fakultet**  
Odsek za tehničku fiziku i automatiku  
(Milan Todorović, Dimitrije Tjapkin, Panta Nikolić)
4. **Medicinski fakultet**  
(Jovan Vuković)
5. **Rudarsko-geološki fakultet**  
(Životije Topolac)
6. **Farmaceutski fakultet**  
(Ilija Burić)
7. **Gradevinski fakultet**  
(Momčilo Rekalić)
8. **Tehnološki fakultet**  
(Boško Pavlović, Damjana Vukanović)

Tokom šezdesetih Institut je bio zamišljen kao servis koji objedinjuje istraživački rad širom Univerziteta. Institut koordinira rad postojećih grupa i katedri za fiziku na fakultetima. Bilo je ustaljeno da katedre fakulteta delegiraju svoje istraživače Institutu, tako da su stalni članovi fakulteta za svoja istraživanja bili plaćeni kao honorarni saradnici Instituta<sup>29</sup>. U međuvremenu, Institut formira sopstvene laboratorije i školuje svoje istraživače. Takav pristup donosi raznovrsne plodove, da bi deceniju kasnije Institut izrastao u klasičnu istraživačku ustanovu.



Nobelova nagrada za fiziku 1964. je bila dodeljena Čarlсу Hard Taunsu, Nikolaju Genadjeviču Basovu i Aleksandru Mihajloviću za fundamentalni rad na polju kvantne elektronike, što je dovelo do izgradnje oscilatora i pojčala na bazi masera i lasera.

# 1965



Doba nuklearne paranoje se okončava – nakon dramatične predsedničke trke u Americi, koju obeležava kontroverzni antinuklearni spot sa devojčicom Dejzi, vlast u drugom mandatu ipak zadržava demokrata Lindon B. Džonson<sup>31</sup>. Mada se američka vojska iskrcava u Vijetnam, a svet je daleko od mira, već dve godine je na snazi Sporazum o delimičnoj zabrani nuklearnih testova, koji zabranjuje sve probe osim podzemnih<sup>32</sup>. U međuvremenu, u svetskoj fizici sve je više interesovanja i za nenuklearna istraživanja, a nauku sve više finansira industrija.

U SFRJ ovih godina nenuklearna fizika, takođe, postaje sve razvijenija, a nazire se doba u kome Institut u Vinči neće biti jedini mezimac vlasti. Pored istraživanja koja se sprovode širom Univerziteta u Beogradu, na Institutu za fiziku se u to doba postavljaju trajni temelji za istraživački rad koji će se autohtonou izvoditi u njegovim laboratorijama.

U prostorijama samog Instituta prave se prve aparature i počinju da se realizuju prvi eksperimenti. Na njima su angažovani stalno zaposleni istraživači, uglavnom naučnici koji se vraćaju sa

doktorskih studija u inostranstvu. U narednim godinama ustaljuje se praksa da se mladi istraživači šalju u svet kako bi stekli doktorate i doneli iskustva o organizaciji naučnog rada<sup>33</sup>.

Spoljni saradnici Instituta, Milan Kurepa i Jaroslav Labat, koji su se vratili sa Univerziteta u Liverpulu, predlažu novi metod za eksperimentalno merenje preseka za jonizaciju pri neelastičnim sudsarima elektrona i atoma, o čemu 1965. objavljuju dva rada<sup>34</sup>.

## EKSPERIMENTI: PRVI LASER

Prva iskustva sa laserima u Jugoslaviji beleže se na Institutu za fiziku. Dve godine nakon što je u Americi proradio prvi laser, Aleksandar Milojević u Beograd donosi prva dva takva uređaja iz Rumunije. Milojević će sa saradnicima 1962. uspeti da pokrene jedan laser, da bi, zatim, 1965. godine objavio prvi rad o impulsnom rubinskom laseru u sovjetskom časopisu *Nauka i žiznj*<sup>25</sup>. Ovaj uređaj je u to doba bio i medijska atrakcija.

## *Sa utihnućem nuklearne paranoje rastu nove fizičke nauke. Sa njima raste i Institut*

### **PRVE ISTRAŽIVAČKE GRUPE**

#### **GRUPA ZA FIZIKU ATOMSKIH SUDARA**

Po povratku iz Velike Britanije, sa Univerziteta u Liverpulu, mlađi doktor fizike Milan Kurepa zasniva Laboratoriju za atomsku fiziku, u kojoj se proučavaju sudari elektrona i atoma. Ona će u nadrednim godinama privući veliki broj talentovanih diplomaca, koje će Kurepa zapošljavati na Institutu umesto u univerzitetskoj nastavi<sup>34</sup>.

#### **GRUPA ZA ATOMSKU SPEKTROSKOPIJU**

Zamenik direktora Instituta, Vladeta Urošević, šezdesetih godina intenzivno sarađuje sa ruskim naučnicima. Na Institutu okuplja grupu koja se bavi atomskom i molekularnom spektroskopijom. Urošević meri karakteristike kao što su preseci za ionizaciju tokom sudara protona sa atomima argona<sup>34</sup>.

#### **GRUPE ZA SPEKTROSKOPIJU PLAZME**

Nakon što u Liverpulu radi na pinč pražnjenju u vodoniku i 1963. doktorira na ovoj temi, Jaroslav Labat se vraća i na Institutu formira grupu koja se bavi spektroskopijom gasnog pražnjenja i u koju će kasnije doći Ljubomir Ćirković.

Pod rukovodstvom Milana Popovića, koji dolazi sa doktorskih studija iz Danske i zapošljava se na Institutu, kasnije se osniva još jedna grupa za spektroskopiju plazme. U ovoj grupi izuzetne uspehe postigli su Nikola Konjević i Mihajlo Platiša<sup>35</sup>.



#### **GRUPA ZA FIZIKU NEIDEALNE PLAZME**

Pošto se 1965. vraća sa specijalizacije iz Pariza, Marko Popović, uz podršku Aleksandra Milojevića i Vladete Uroševića, počinje istraživanja guste plazme nastale u impulsnim gasnim pražnjenjima. On formira prvu laboratoriju Instituta u kojoj rukovodilac nije profesor Univerziteta. Ova laboratorija, kao i neke druge, više će puta menjati ime<sup>35</sup>.

#### **GRUPE ZA FIZIKU ČVRSTOG STANJA**

U fizici čvrstog stanja dominiraju fizičari sa Elektrotehničkog fakulteta. Pantelija Nikolić i Dimitrije Tjapkin intenzivno istražuju fiziku poluprovodnika i okupljaju saradnike, zahvaljujući čemu na samom Institutu nastaje Odjeljenje za poluprovodnike pri Laboratoriji za fiziku čvrstog tela. U međuvremenu, Milan Napijalo doktorira u Zagrebu i okuplja mlade saradnike u Grupi za magnetna i struktura istraživanja kako bi proučavali prelazne metale.

Nastavljajući ranije istraživanje profesora Sretena Šljivića, Životije Topolac i Ilija Burić sa Farmaceutskog fakulteta okupljaju grupu koja se bavi luminescencijom i koja će tokom šezdesetih biti vrlo produktivna<sup>36</sup>.

#### **GRUPA ZA ELEMENTARNE ČESTICE**

Profesorka Mira Jurić okuplja grupu istraživača koja se bavi sudarima elementarnih čestica – kroz kolaboracije iz CERN-a oni dobijaju nuklearne emulzije iz detektora i analiziraju sudarne procese. U okviru ove grupe angažuje se i Rade Antanasijević, koji na Institut dolazi kao laborant, da bi kasnije postao naučni savetnik, a potom i direktor Instituta<sup>37</sup>.



Nobelovu nagradu za fiziku 1965. su podelili Šin-Itiro Tomonaga, Džuljan Švinger i Ričard P. Fejnman za fundamentalna otkrića u kvantnoj elektrodinamici, sa dalekosežnim posledicama za fiziku elementarnih čestica.

# 1966

Sredinom šezdesetih godina, okvir u kome se odvija naučnoistraživački rad bitno se razlikuje od današnjeg. Ustanova kao što je Institut za fiziku ima više desetina zaposlenih radnika, što istraživača, što tehničkog i administrativnog osoblja, ali je broj zaposlenih doktora nauka još uvek manji od deset.

To odgovara tadašnjem stanju u jugoslovenskoj nauci, u kojoj godišnje doktorira drastično manje naučnika nego što će to biti slučaj u narednoj deceniji<sup>38</sup>. Tokom 1966. godine na Institutu za fiziku neće doktorirati niko od stalno zaposlenih istraživača, niti od univerzitetskih saradnika<sup>39</sup>. Međutim, pokazaće se da je ovo poslednja takva godina i da će broj doktora sve više rasti.

Uprkos tome, saradnici Instituta aktivno rade na vodećim istraživanjima u novim i aktuelnim oblastima – Nikola Konjević već ove godine počinje da objavljuje radove o helijum-neonskom laseru<sup>40</sup>. Uporedno se proučava i električni luk koji gori u magnetnom polju – Vlada Vukanović sa Odseka za fizičku hemiju PMF-a, Milan Todorović sa ETF-a, kao i Vidosava Georgijević, koriste spektrohemijska merenja.

U fizici čvrstog stanja nastavlja se uzlazni razvoj grupe koja se bavi poluprovodnicima, kao i odeljenja za luminiscenciju, koje vodi Ilija Burić<sup>39</sup>. Sve ove grupe aktivno objavljaju radove i tokom 1966.

Ove godine u Nišu se održava treći SPIG. Simpozijum fizike ionizovanih gasova je u ovo vreme još bio nacionalna konferencija – nije bilo stranaca i govorilo se srpskohrvatskim jezikom. Mada ima svega pet predavača po pozivu, broj originalnih doprinosa drastično je povećan – na 48, što opravdava postojanje i motiviše organizatore da nastave sa pripremama novih simpozijuma u godinama koje slede<sup>11</sup>.



PRIMENE NA INSTITUTU: Katodna cev

*Institut je prvo bitno zamišljen kao nadstruktura u koju će se uklopiti svi oni univerzitetski entiteti koji se bave fizikom.  
Dalji razvoj će slediti ovu matricu*

## SARADNJA SA PRIVREDOM

Od šesdesetih godina nauka u Jugoslaviji finansira se preko tadašnjih republičkih Samoupravnih interesnih zajednica (SIZ). Budući da Institut vode ljudi koji imaju veliki ugled, sredstva za istraživanja koja SIZ odobrava Institutu nikada se ne dovode u pitanje. Međutim, ona ni u to doba nisu dovoljna za njegovo ubrzano širenje.

Važan finansijer fizike, u svetu i Jugoslaviji, jeste i vojska. Tako Jugoslovenska narodna armija (JNA) angažuje brojne istraživačke ustanove, uključujući i Institut za fiziku, na čitavom nizu projekata. Ova saradnja će procvetati krajem sedamdesetih i početkom osamdesetih godina.

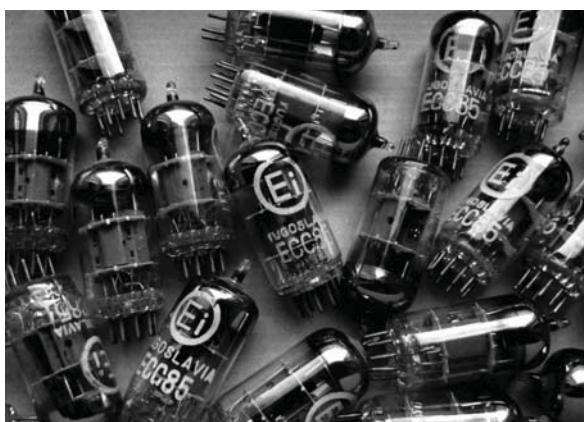
Već u ranoj fazi Institut za fiziku uspostavlja saradnju i sa industrijom – u nizu aplikativnih projekata, kako su primene nazivane u to doba, Institut tesno sarađuje sa više jugoslovenskih preduzeća. Najčvršću vezu Institut za fiziku će kasnije, u rednim decenijama, razviti sa preduzećem „Teleoptik“ iz Zemuna.

No, u šezdesetim godinama posebno je značajna saradnja sa Istraživačko-razvojnim institutom Elektronske industrije Niš. Kao proizvođač televizora, radio-aparata, rendgena i drugih elektronskih uređaja, ovaj jugoslovenski gigant zajedno sa kompanijom „Filips“ razvija katodne cevi, po kojima će postati prepoznatljiv. U svom zenitu, kada je proizvodio čak 125 tipova cevi<sup>41</sup>, EI Niš postaje najveći proizvođač u Evropi.

Zbog problema vezanih za probor u gasovima, rukovodstvo EI Niš se posebno interesuje za fiziku jonizovanih gasova, koja se tih godina razvija na Institutu za fiziku. To je bio jedan od razloga zbog kojih se 1966. treći Simpozijum fizike jonizovanih gasova (SPIG) održava u Nišu. Organizaciji ovog

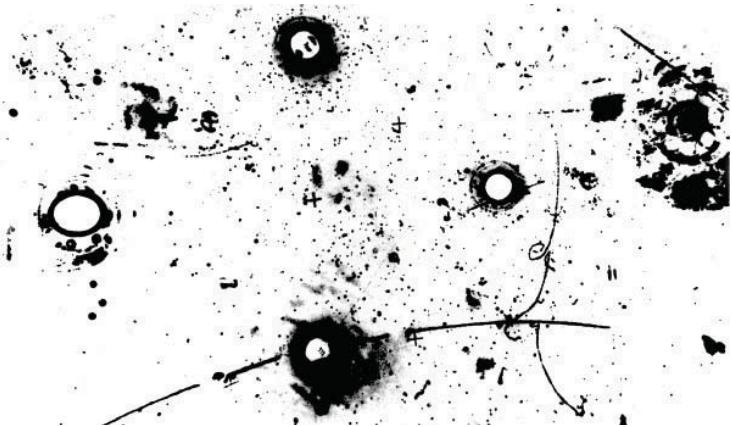
događaja posebno doprinosi Đorđe Bošan<sup>22</sup>, tadašnji rukovodilac istraživanja u EI Niš, koji je kao jedan od retkih fizičara u industriji održao veze sa Institutom i nakon što saradnja ove dve kuće nije više bila tako značajna<sup>42</sup>.

U samoupravnoj ekonomiji ovakve saradnje su doživljavale ogromne uspehe, ali i trivijalne padove. Tako se u dnevnom listu *Politika* Milan Kurepa žali na inertnost domaće privrede. Naime, kad je Institut razvio prototip i predložio da se razmotri proizvodnja instrumenata za merenje SO<sub>2</sub>, koji bi bio znatno jeftiniji nego uvozni, EI Niš je odgovorio: „Ispitajte tržiste, pa ćemo mi odlučiti da li da proizvodimo“<sup>43</sup>.



Nobelova nagrada za fiziku dodeljena je 1966. Alfredu Kastleru za otkriće i razvoj optičkih metoda za proučavanje Hercovskih rezonanci u atomima.

# 1967



Institut je prevelio pola decenije postojanja. Za to vreme njegovi mladi saradnici obišli su dobar deo planete. Zahvaljujući programima post-diplomskih studija mladi fizičari odlaze na univerzitete u Velikoj Britaniji, Francuskoj, Danskoj, Sovjetskom Savezu i SAD<sup>33</sup>.

U međuvremenu, saradnja sa svetom se odvija i na drugim nivoima, uglavnom zahvaljujući kontaktima profesora i šefova istraživačkih grupa<sup>22</sup>. Neka istraživanja na Institutu već u to doba u potpunosti zavise od međunarodne saradnje.

Kako bi dobila materijale za istraživanja, grupa fizičara elementarnih čestica oko profesorke Mire Jurić ulazi u međunarodne kolaboracije. Posebnim dogovorom sa rukovodiocima CERN-a i laboratorije Argon u Čikagu na Institut stižu ozračene nuklearne emulzije, koje se ovde analiziraju<sup>44</sup>.

Zahvaljujući međunarodnoj saradnji, razvija se i atomska fizika. Nakon povratka iz Velike Britanije, Milan Kurepa donosi znanje o elektronatom sudarima, dok Vladeta Urošević na Institut dolazi sa iskustvom stečenim u radu sa ruskim naučnicima u Lenjingradu na sudarima protona sa atomima argona.

Po povratku iz SSSR-a 1967, Urošević doktorira sa tezom o ispitivanju elementarnih procesa promene nanelektrisanja pri interakciji protona sa atomima argona<sup>46</sup>.

## EKSPERIMENTI: NUKLEARNE EMULZIJE

Šesdesetih godina, u CERN-u se za potrebe Instituta za fiziku vršilo ozračivanje emulzija K-mezonima i protonima. Mikroskopskim posmatranjem u Odeljenju za fiziku visokih energija, na ovim nuklearnim emulzijama se traže određeni sudari i raspadi čestica, a otkrivaju se i neke nove čestice. Na osnovu toga, već u prethodnoj, 1966. godini, grupa istraživača okupljenih oko profesorke Mire Jurić objavljuje radove u četiri međunarodna časopisa<sup>45</sup>. Narednih godina, oni će doći do nekoliko značajnih otkrića. Jedno od njih će biti i otkriće hipernukleusa  ${}^8\text{He}$ , koje je objavljeno 1971. godine<sup>71</sup>.

## RADIONICA INSTITUTA

Radionicu Instituta za fiziku osnovao je Zvonko Smoković, nekadašnji glavni konstruktor u Institutu za nuklearne nauke u Vinči, koji je proveo nekoliko godina radeći i u CERN-u u Ženevi. Na poziv direktora Instituta Aleksandra Milojevića, Smoković okuplja desetak vrsnih majstora i оформљује radionicu u kojoj se konstruišu instrumentariji za eksperimente. Nakon Smokovića, šefovi radionice bili su Predrag Jovanović, Stanko Antić, Milan Puškaš, Miloje Kovačević i Koviljko Purkić, koji je i danas šef. U stakloduvačkoj radionici danas radi Petar Janjić.

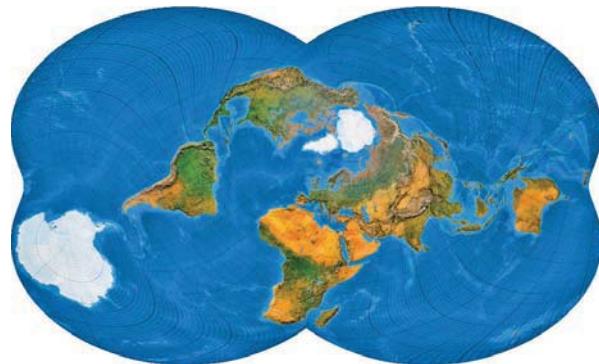
*„Krajem šezdesetih godina života, postojalo je dosta pomoćnih službi, ali su istraživači radili na katedrama fakulteta. Institut još nije postao prava naučnoistraživačka ustanova“*

Marko Popović

## PRVA MREŽA DOKTORANATA

- Univerzitet Jejl, SAD  
(Aleksandar Stamatović 1968)
- Univerzitet u Bostonu, SAD  
(Sava Milošević 1971)
- Univerzitet u Liverpulu, V. Britanija  
(Jaroslav Labat 1963, Milan Kurepa 1962,  
Nikola Konjević 1968. i Mihajlo Platiša 1970)
- Univerzitetski koledž u Londonu, V. Britanija  
(Petar Grujić 1972)
- Univerzitet u Notingemu, V. Britanija  
(Panta Nikolić 1969)
- Univerzitet u Kopenhagenu, Danska  
(Milan Popović 1970)
- Univerzitet Pjer i Marija Kiri, Francuska  
(Marko Popović 1965)
- Centar u Orseju, Univerzitet Pariz-jug, Francuska  
(Ljiljana Dobrosavljević 1971)
- Univerzitet u Zagrebu, SFRJ  
(Milan Napijalo 1965)
- Univerzitet u Lenjingradu, SSSR  
(Vladeta Urošević 1967)

Neki akademski centri u kojima saradnici Instituta pohađaju postdiplomske studije<sup>47</sup>



Jedna od osnovnih ideja profesora Aleksandra Milojevića, direktora Instituta za fiziku, bila je da u novoj ustanovi formira novu generaciju istraživača sa iskustvima iz sveta. Da bi se to postiglo, najbolji diplomirani fizičari i mlađi asistenti upućeni su na univerzitete širom Evrope i Amerike, gde su uglavnom spremali doktorate. Po povratku, većina ovih naučnika otvorile će nove oblasti istraživanja i formirati nove laboratorije na Institutu. Pored stručnog znanja, oni će u Institut doneti i iskustvo u organizaciji naučnog rada. Njihovi kontakti sa mentorima i kolegama će biti dragoceni za nastavak institucionalne saradnje – tako će se čitave grupe školovati na istom univerzitetu, kao što je slučaj Univerziteta u Liverpulu.



Nobelova nagrada za fiziku dodeljena je 1967. Hansu Betetu za doprinos teoriji nuklearnih reakcija, naročito za otkrića u vezi sa proizvodnjom energije u zvezdama.

# 1968

Nakon što se proleća 1968. talas demonstracija iz Francuske proširio Evropom, studenti Univerziteta u Beogradu se, takođe, bune tražeći značajne reforme u tadašnjoj SFRJ<sup>48</sup>. Tokom jedne od uzbudljivijih godina u istoriji Univerziteta u Beogradu, zajedno sa studentima i profesorima, u protestima učestvuju i saradnici Instituta za fiziku<sup>22</sup>.

No, to ne zaustavlja nauči rad na Institutu. Pokazaće se da je 1968. godina u kojoj dolazi do intenzivnijeg razvoja u Laboratoriji za fiziku plazme. Radove objavljaju Jaroslav Labat, Mihajlo Platiša i Ljubomir Ćirković. Fizičari čvrstog stanja, Ilija Burić, Željko Kučer i Boško Drašković, nastavljaju da objavljaju radove o fotoluminiscenciji. Članovi Laboratorijske za fiziku elementarnih čestica, Mira Jurić i Smilja Popov, objavljaju nove rezultate dobijene analizom emulzija.

U to doba Nikola Konjević boravi na Univerzitetu u Liverpulu, gde su već studirali Jaroslav Labat i Milan Kurepa. Sa K. R. Hernom Konjević radi na CO<sub>2</sub> laseru i 1968. godine objavljuje više radova, od kojih je jedan u časopisu *Physics Letters*. Iste godine doktorira sa tezom „Ispitivanja plazme električnog luka u argonu laserskom interferometrijom“.

Na horizontu se nazire i buđenje teorijske fizike – tokom ove godine Božidar Milić objavljuje prve teorijske radove, kao i doktorat o elastičnim sudarima u slabo jonizovanoj plazmi<sup>49</sup>.



GRAD SIMPOZIJUMA FIZIČARA: Herceg Novi

## SPIG

Samo nekoliko nedelja nakon što su student-ski protesti u Beogradu završeni, u Herceg Novom događa se veoma značajna stvar za budući razvoj fizike jonizovanih gasova: Letnja škola fizike jonizovanih gasova, koja je u kući fizičara u ovom gradu već održana dva puta, spojila se sa Jugoslovenskim simpozijumom fizike jonizovanih gasova, SPIG-om. Novom simpozijumu dato je ime *Yugoslav Symposium and International Summer School on the Physics of Ionized Gases* i dogovoreno je da se održava svake dve godine. Na 26 predavanja po pozivu, koja su 1968. držali uglavnom strani predavači, akcenat je stavljen na tri oblasti: atomski sudari, interakcija čestica sa čvrstim telima i fenomeni u plazmi. Sa ovim SPIG-om izrasla je konferencija koja će u narednim godinama privlačiti veliki broj mlađih evropskih naučnika i postdiplomaca, što će biti baza za njenu dugovečnost. Kao vršnjak Instituta za fiziku, SPIG će postati tradicionalna konferencija međunarodnog karaktera koja traje i danas – tokom pola veka održano je 25 simpozijuma<sup>11</sup>.

*Kao vršnjak Instituta, SPIG će postati tradicionalna konferencija – tokom pola veka održće se 25 simpozijuma*



UNIVERZITET '68: Stevo Žigon recituje Robespjero monolog

## STUDENTSKI PROTEST 1968.

Institut za fiziku kao univerzitetska ustanova u letu 1968. zatiče se u vrtlogu studentske revolucije, koja je uzdrmala tadašnju Jugoslaviju. Sve počinje 2. juna, daleko od zgrada fakulteta i instituta, na Novom Beogradu, naivnim incidentom sa studentima koji nisu mogli da uđu na jednu javnu tribinu. Slučaj se pretvara u masovnu tuču u Studentskom gradu<sup>48</sup>. Nakon preoštре reakcije policije, sasvim neočekivano, tokom noći u Studentskom gradu dolazi do opštег izliva nezadovoljstva režimom i ekonomskim prilikama. Sutradan, 3. juna, studenti u koloni pokušavaju da stignu sa Novog Beograda do Univerziteta, ali ih policija u tome sprečava. Dolazi do antologijskog obračuna kod novobeogradskog Podvožnjaka<sup>50</sup>. U međuvremenu, u znak solidarnosti sa studentima, instituti i fakulteti stupaju u generalni štrajk. Među njima i Institut za fiziku. Pojedini saradnici Instituta učestvuju u debatama po amfiteatrima i kuloarima fakulteta<sup>22</sup>. Zabarakidirani na Studentskom trgu, studenti preimenuju Univerzitet u „Crveni univerzitet Karl Marks“<sup>48</sup>. U zanosu se pišu zahtevi, mani-

festi, recituje se poezija, uzvikuju se parole i čitaju govorovi francuskih revolucionara. Studenti traže da se sa puta iz Nemačke na Univerzitet vrati njegov rektor Dragiša Ivanović, koji je, inače, bio jedan od osnivača Instituta za fiziku. Međutim, kako se Ivanović danima ne pojavljuje, među studentima kruži vic kako je rektor „zgradio prvi bicikl i krenuo ka Beogradu“<sup>48</sup>. Studentski protest se završava nakon samo sedam dana tako što se studenti povlače posle televizijskog obraćanja Josipa Broza Tita, koji priznaje da je u državnom aparatu „bilo nekih nepravilnosti“<sup>51</sup>. Demonstracije koje su smatrane značajnim istorijskim događajem i koje su uticale na karijere cele generacije „šezdesetosmaša“ u noći 9. juna su okončane pesmom i klicanjem Titu.



Nobelova nagrada za fiziku 1968. dodeljena je Luisu Alvarezu za ključne doprinose fizici elementarnih čestica, posebno za otkrića velikog broja rezonantnih stanja, dobijenih korišćenjem njegove tehnike maglene komore .

# 1969

“Okay, engine stop”.

“We copy you down, Eagle”.

“Houston, Tranquility Base here. The Eagle has landed”.

Dana 20. juna 1969. godine, u 20 časova i 17 minuta, svemirski brod Apolo 11 radio-vezom javlja da je uspešno sleteo na površinu Zemljinog satelita Meseca<sup>52</sup>. Nakon četiri veka razvoja moderne fizike i 400.000 kilometara, koje su astronauti Nil Armstrong, Edvin Oldrin i Majkl Kolins prevalili kroz otvoreni kosmos, čovečanstvo je zakoračilo u novu eru. Istog dana u direktnom televizijskom prenosu Armstrong i Oldrin će pred očima cele civilizacije napraviti prve korake izvan lunarnog modula<sup>53</sup>.

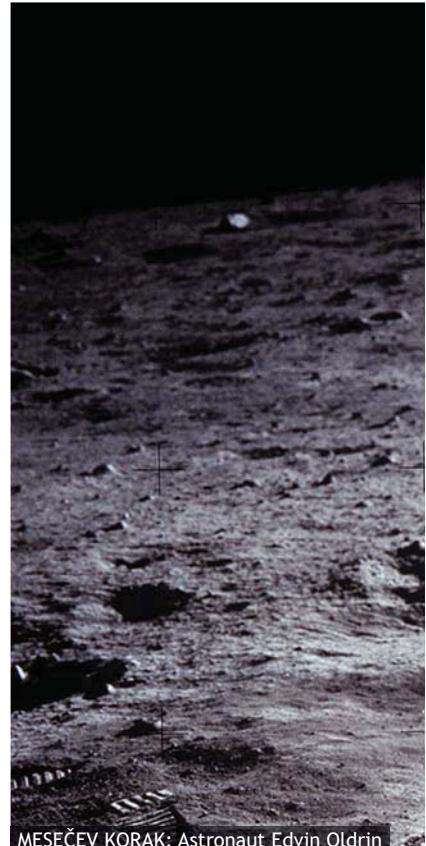
Prenos sletanja na Mesec sa ogromnom znatiželjom prati se i u Beogradu. Fizičari ovaj trenutak doživljavaju i kao ličnu pobedu – kao očigledni dokaz napretka i konačnog ostvarenja sna o budućnosti. Osećaj pripadnosti međunarodnoj zajednici fizičara te godine je jači nego ikada.

Samо dva meseca kasnije, u septembru 1969., u Dubrovniku se okuplja krem tadašnje svetske fizike, na Generalnoj skupštini Međunarodne unije za čistu i primenjenu fiziku (IUPAP), koja je samо tada održana u Jugoslaviji<sup>54</sup>. U organizaciji događaja ključnu ulogu ima Institut za fiziku.

U međuvremenu, na samom Institutu se osvajaju novi prostori i u oblastima koje 1969. nisu u fokusu javnosti, ali su nesumnjivo blizu širokog fronta naučnog saznanja. Fizika čvrstog stanja počinje intenzivno da se razvija u nekoliko podoblasti. Radove objavljuju sva odeljenja – za luminescenciju, koje vodi Ilija Burić, za magnetna i struktura istraživanja, koje vodi Milan Napijalo, kao i Odeljenje za poluprovodnike, koje

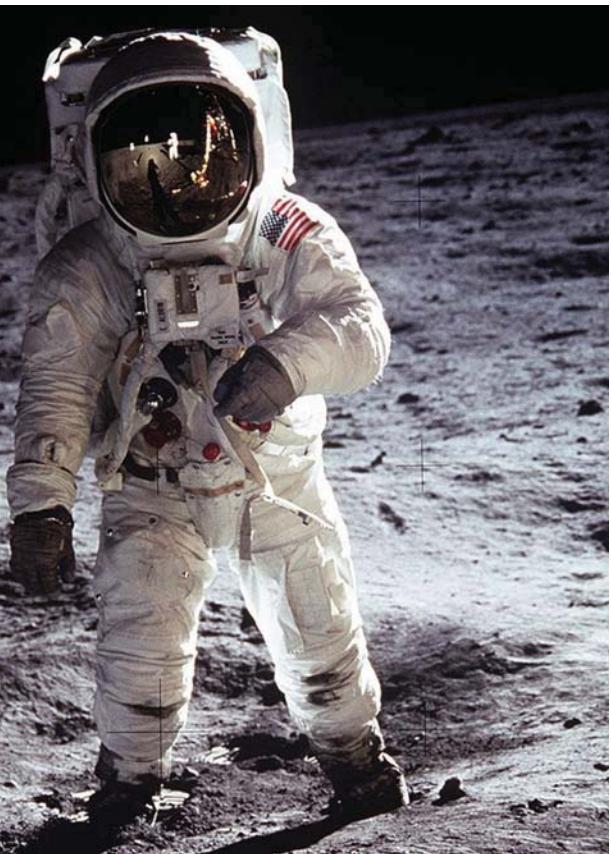
vodi Dimitrije Tjapkin. Dok svi gledaju ka Mesecu, u junu 1969. Tjapkin predstavlja novi metod određivanja profila prelaza u fizici poluprovodnika. Za to vreme, na Univerzitetu u Notingemu, u Velikoj Britaniji, doktorira još jedan član grupe koja se bavi čvrstim stanjem, Panta Nikolić, na tezi o poluprovodničkim legurama<sup>55</sup>.

U Laboratoriji za fiziku elementarnih čestica dolazi do značajnog otkrića – Živojin Todorović i Mira Jurić otkrivaju nove čestice – u analizi 308 sudara sa hiperfragmentima, koji su dobijeni gađanjem jezgara u emulziji K<sup>-</sup> mezonima, javlja se 15 neobičnih događaja<sup>56</sup>. Za mikroskopiste Instituta za fiziku neki od njih izazivaju uzbuđenje ravno sletanju na Mesec – uzbuđenje koje se javlja pri svakom koraku u nepoznato.



MESEČEV KORAK: Astronaut Edvin Oldrin

## Raste osećaj pripadnosti međunarodnoj zajednici fizičara



### EKSPERIMENTI: TROHOIDNI MONOHROMATOR

Krajem šezdesetih godina jedan od članova Laboratorije za atomske sudare, Aleksandar Stamatović, zajedno sa G. J. Šulcom na Univerzitetu Jejl u SAD razvija trohoidni monohromator elektrona<sup>56</sup>. Zapravo, Stamatović postaje prepoznat kao njegov dizajner, a među atomistima u celom svetu Institut za fiziku je viđen kao mesto nastanka ovog instrumenta<sup>57</sup>. Tokom 1969. u časopisu *Physical Review* Stamatović i Šulc objavljaju rezultate merenja na novom monohromatoru<sup>58</sup>. Po povratku iz SAD, Stamatović doktorira sa tezom o primeni ovog monohromatora, koji će otvoriti nove eksperimentalne mogućnosti.

### IUPAP U DUBROVNIKU

Najznačajniji skup fizičara koji je ikada održan u Jugoslaviji organizuje se u Dubrovniku, početkom septembra 1969. godine. U turističkom središtu SFRJ okuplja se elita tadašnje fizike na Generalnoj skupštini Međunarodne unije za čistu i primjenjenu fiziku (*International Union of Pure and Applied Physics, IUPAP*). Ovo je trinaesta Generalna skupština IUPAP-a, koje se u to doba već ustaljuju i održavaju svake tri godine<sup>54</sup>.

Ključni organizator ove konferencije je Institut za fiziku. Poseban zamajac organizaciji daje profesor Aleksandar Milojević, direktor Instituta, dok mlađi saradnici aktivno pomažu u svim tehničkim pitanjima<sup>22</sup>. Skup je, između ostalih, okupio i tri nobelovca, među kojima je kao delegat Francuske bio Alfred Kastler. Kastler je samo tri godine ranije dobio Nobelovu nagradu za fiziku za svoj doprinos konceptu „optičkog pumpanja“, što je deset godina ranije omogućilo razvoj i konstruisanje prvih lasera<sup>60</sup>.

U ovo vreme Jugoslavija je punopravni član IUPAP-a i predstavlja značajnu zemlju na mapi savremene fizike. Inače, IUPAP je nevladina organizacija koja postoji još od 1922. godine. Posvećena je napretku fizike - njeni ciljevi su stimulacija i promocija saradnje u ovoj nauci. IUPAP pomaže i ohrabruje obrazovanje, istraživanje i kretanje fizičara, a jedan od zadataka je i da promoviše međunarodne dogovore o korišćenju simbola, jedinica, nomenklatura i standarda. Međutim, uprkos važnoj ulozi koju je Jugoslavija imala u ovoj organizaciji, nakon raspada države, zemlje naslednice nisu uspele da ostvare ni približnu ulogu. Danas Srbija nije čak ni član IUPAP-a<sup>61</sup>.



Nobelovu nagradu za fiziku 1969. dobio je Mari Gel-Manu za doprinose i otkrića u vezi sa klasifikacijom elementarnih čestica i njihovih interakcija.



Kampus Instituta za fiziku na Dunavu





---

## ALEKSANDAR B. MILOJEVIĆ (1912–1986)

Svečana sala na prvom spratu zgrade u Pregradiči danas nosi ime osnivača i prvog direktora Instituta za fiziku, Aleksandra Milojevića. U središtu zida sa portretima nalazi se trideset godina staro ulje sa njegovim likom. Odavde, sa centralnog mesta, otac Instituta posmatra sve svečane trenutke, ostavljujući utisak da i dalje motri na sudbinu ustanove čije je temelje postavio šezdesetih godina.

Na funkciji direktora Milojević je bio od 1961. do 1978. godine. U tom periodu su formirane laboratorije, otvorene glavne oblasti istraživanja, a odnešeno je nekoliko prvi generacija istraživača. U narednim decenijama oni će nastaviti da slede smernice razvoja ustanove koje je Milojević postavio.

Aleksandar Milojević je rođen 1912. godine u Strazburu u Francuskoj, u poznatoj profesorskoj porodici. U istom gradu, na Univerzitetu u Strazburu, diplomiraće matematiku i fiziku. Nakon osnovnih studija radi kao asistent na Univerzitetu u Getingenu u Nemačkoj, gde istražuje neelastično rasejanje elektrona na atomima i molekulima. Međutim, doktorske studije će prekinuti zbog dolaska nacista na vlast.

U Beogradu, u godinama koje prethode okupaciji, Milojević prihvata mesto asistenta na Katedri fizike Filozofskog fakulteta. Međutim, budući da je rezervni oficir jugoslovenske vojske, nacisti ga hapse 1941. i sprovode u logor u Nemačkoj. Tokom rata daje značajan doprinos borbi protiv nacista. Povezan je sa Komunističkom partijom Jugoslavije. Angažuje se u akcijama francuskog pokreta otpora, zbog čega će ga i nakon rata u ovoj zemlji pamtitи. Biće proglašen počasnim građaninom Strazbura.

## *Milojevićev decentralizovani koncept organizacije i insistiranje na usavršavanju novih kadrova ostaće odlika Instituta za fiziku dugo nakon njegovog doba*

---

Po završetku rata, Milojević se vraća nauci i završava doktorat, prvi u Jugoslaviji iz oblasti nuklearne fizike. Naime, na poziv profesora Pavla Savića, Milojević se 1948. pridružuje osnivanju Instituta za nuklearne nauke u Vinči, a posebno u opremanju laboratorije za fiziku - učestvuje u konstruisanju većeg broja instrumenata, kao što su Vilsonova difuzna komora, Gajger–Milerov brojač, kao i niza drugih proporcionalnih i scintilacionih detektora.

Krajem pedesetih godina prelazi na Prirodno-matematički fakultet u Beogradu, gde će, takođe, oživeti naučna istraživanja, a kasnije, kao redovni profesor, preuzeti Katedru za fiziku. Ovde će 1961. inicirati osnivanje Instituta za fiziku, na čijem će čelu ostati punih 17 godina.

Na Institutu okuplja profesore sa katedri fizike više fakulteta Univerziteta u Beogradu, paralelno šaljući brojne mlade doktorante na evropske univerzitete – njegova ideja je da, po povratku, oni samostalno pokrenu nova istraživanja na Institutu. Zahvaljujući tome, tokom šezdesetih i sedamdesetih izučavaju se atomski sudari, fizika jonizovanih gasova, plazme, lasera, čvrstog stana, kao i moderna teorijska fizika.

U svom naučnom radu, Aleksandar Milojević se, nakon eksperimenata u nuklearnoj i atomskoj fizici, posvećuje laserima i sa saradnicima 1962. konstruiše prvi rubinski laser. Tokom cele karijere bavi se i metrologijom, posebno usavršavanjem mernih standarda.

Objavio je oko 50 naučnih radova u međunarodnim časopisima, učestvovao na brojnim konferencijama, napisao šest knjiga iz fizike, a preveo i uredio

veći broj zbornika radova, priručnika, enciklopedijskih odrednica, kao i više naučnopopularnih knjiga.

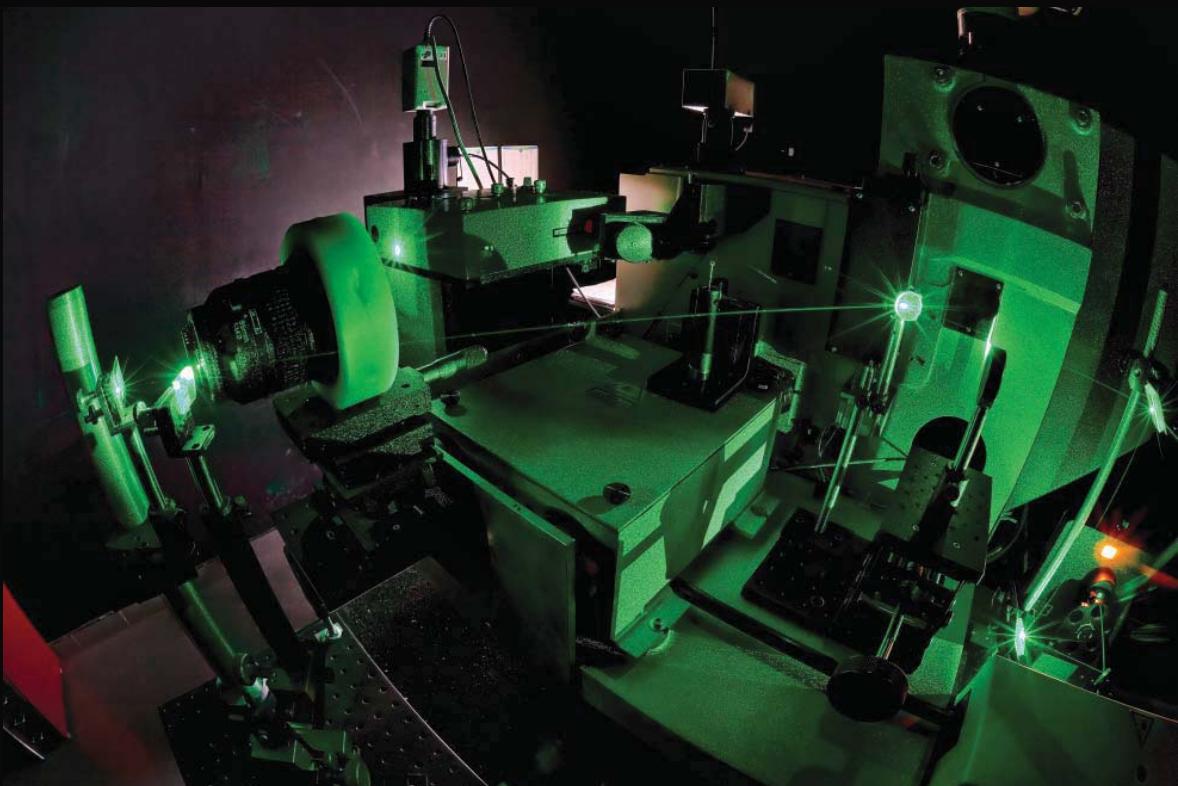
Njegove kolege pamte da se pažljivo organizovao – po džepovima svojih elegantnih odela uvek je nosio papiriće na kojima je zapisivao podsetnike o svim obavezama. Svakog jutra saradnicima je delio zaduženja, koja su se uklapala u jasno razrađenu dugoročnu strategiju. Bio je organizator ogromnog autoriteta, omiljen u kolektivu Instituta, kao i među studentima.

Kao profesor, Milojević je obrazovao značajan broj fizičara – pod njegovim mentorstvom odbranjena su 32 doktorata i više od 50 magistarskih teza. Pored rada na Institutu i na katedri, bio je i profesor Pariskog univerziteta.

Izuzetno je poštovan u celoj jugoslovenskoj zajednici fizičara – bio je u rukovodstvu gotovo svih jugoslovenskih organizacija koje su se tičale fizike. Saradivao je sa brojnim evropskim fizičarima i naučnim institucijama, osnovao je Balkansku fizičku uniju (BPU), a bio je i član Saveza i Izvršnog komiteta Evropskog društva fizičara (EPS), ekspert za fiziku pri UNESCO i Savetu Evrope, član francuskog Komesarijata za nuklearnu energiju, član Instituta za fiziku u Londonu, kao i Američkog nuklearnog društva i Svetske federacije naučnih radnika.

Bio je nosilac brojnih priznanja, uključujući i partizansku spomenicu 1941. i visoko francusko odlikovanje viteza Legije časti. Govorio je francuski, nemački, ruski i engleski jezik. Igrao je odbojku i sa strašcu se bavio podvodnim ribolovom. Bio je oženjen, otac dve kćerke.





*Sedamdesete*  
**GODINE USAVRŠAVANJA**

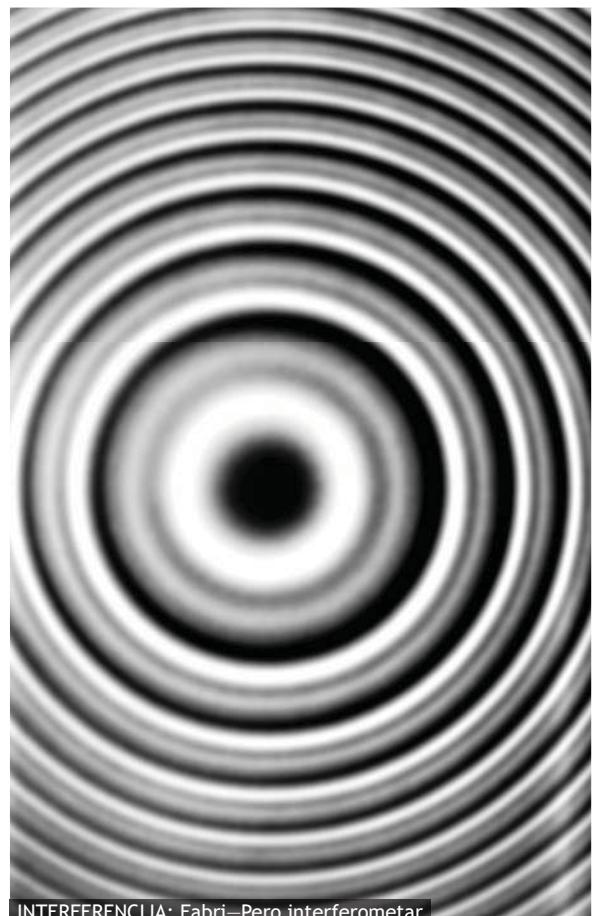
# 1970

Posle dogovora između blokova, 1970. godine stupa na snagu Ugovor o neširenju nuklearnog oružja, poznat po akronimu NPT (*Nuclear Non-Proliferation Treaty*). Time se u praksi ostvaruju višegodišnje težnje fizičara koji su se širom sveta zalagali za zaustavljanje širenja nuklearne trke<sup>62</sup>.

Počinju sedamdesete godine XX veka – ovo je decenija u kojoj će Institut za fiziku u Beogradu doživeti nagli rast: biće zaposleno na desetine mlađih istraživača, otvorice se nove oblasti istraživanja i nove saradnje. Nakon pionirske faze, rad na Institutu će se organizovati oko pet oblasti istraživanja, koje se tokom sedamdesetih zasnivaju i podižu na međunarodni nivo.

Tokom 1970. fizičari čvrstog stanja počinju intenzivniju saradnju sa Francuskom, a fizika lasera ubrzano napreduje. Po povratku iz Engleske, sa Univerziteta u Liverpulu, Nikola Konjević sa saradnicima iz Laboratorije za fiziku plazme objavljuje šest radova o laserima. Na istom univerzitetu, član iste grupe, Mihajlo Platiša doktorira sa temom o rasejanju svetlosti, a Milan Popović doktorira na Univerzitetu u Kopenhagenu sa tezom o magnetno eksitiranim udarnim talasima. U Beogradu doktoriraju dva istraživača na spektroskopiji plazme luka, Damjana Vukanović i Vidosava Georgijević, a u grupi koja se bavi fizikom elementarnih čestica doktoriraju Jelena Simonović i Smilja Popov<sup>39</sup>.

Godine 1970. na Institutu se završava i projekat koji se bavio organizacijom i problematikom biofizike u Jugoslaviji. Ove godine izrađen je elabarat, a zatim je osnovano Društvo biofizičara, koje i danas postoji<sup>63</sup>.



INTERFERENCIJA: Fabri–Pero interferometar

Peti SPIG održan je ove godine u Herceg Novom, koji se u međuvremenu pretvorio u značajan turistički centar – učesnici, okruženi novim hotelskim kompleksima, zaključuju da su narušeni tišina i ekskluzivitet bašte u kojoj su konferencije održavane. Zbog toga će ovo biti poslednja godina SPIG-a u Herceg Novom. Simpozijum se seli dalje duž jadranske obale<sup>11</sup>.

## *Nakon pionirske faze, rad na Institutu organizovaće se oko pet oblasti istraživanja*

### MERENJA NA INSTITUTU

Razvijajući tokom šezdesetih prve eksperimente, u laboratorijama Instituta za fiziku postalo je moguće meriti fizičke veličine sa velikom tačnošću. Time se on nametnuo kao jedna od važnih ustanova za metrologiju u Jugoslaviji.

U to doba, ovo pitanje je od velikog značaja. Jugoslavija vrši pripreme za potpuni prelazak na novi internacionalni sistem mera (SI sistem). Naime, Svetski biro za mere u paviljonu De Bretej, kod Pariza, koji se još od XIX veka stara o primeni metričkog sistema, uspostavio je 1960. godine međunarodni sistem sa sedam osnovnih mernih jedinica.

Kao i u drugim sredinama, usvajanje SI sistema ni u Jugoslaviji nije lako<sup>64</sup>. U taj se poduhvat sedamdesetih godina uključuje i Institut za fiziku, sarađujući sa Saveznim zavodom za mere i dragocene metale<sup>65</sup>. Na Institutu se razvijaju nove kalibracione metode za:

- merenje svetlosnih veličina (spektralna radijancija, slabi svetlosni intenziteti)
- merenje visokih temperatura (kalibracija optičkih i fotoelektričnih pirometara)
- merenje magnetne susceptibilnosti
- merenje dielektrične propustljivosti
- merenje niskog gasnog pritiska

### NOVE TEHNOLOGIJE: MERAČ ZAGAĐENJA

Na samom početku sedamdesetih godina, ekološka svest postaje globalni fenomen. Pioniri ekološkog aktivizma 22. aprila 1970. izvode na ulice 20 miliona građana koji zahtevaju čistiju životnu sredinu. U spomen na ovaj događaj obeležava se Dan planete Zemlje<sup>66</sup>.

Zanimljivo je da je u tadašnjoj Jugoslaviji jedan od pionira na planu zaštite životne sredine bio Institut za fiziku.

Naime, ovde je razvijena prva pokretna laboratorijska kvadrupolna masenska spektrometrija. Ona se mogla odvesti na lokaciju, obično u velike gradove i industrijske centre, gde je pomoću nje merena zagađenost vazduha<sup>67</sup>.

Srce ovog sistema čini maseni analizator sa četiri paralelne šipke, na koje se dovodi RF signal, dok kroz njega prolaze joni iz okoline. Ovakvi uređaji su bili u stanju da izdvoje jone čiji odnos mase i naičektrisanja odgovara zadatom signalu.

Kako se Institut uopšte angažovao u poslu koji će danas biti poznat kao monitoring životne sredine? Budući da su na Institutu razvijene pouzdane metode merenja za brojne fizičke veličine, on je kao organizacija bio ovlašćen za delatnost u oblasti zaštite na radu.

Zbog toga je Institut kontrolisao razne higijensko-tehničke uslove na radnom mestu<sup>67</sup>, što je podrazumevalo metode analize čak 60 štetnih sastojaka u radnoj sredini, kao što su CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>.



Nobelovu nagradu za fiziku 1970. ravnopravno su podelili Hans Olaf Gesta Alfven za fundamentalni rad i otkrića u magneto hidrodinamici sa plodnim aplikacijama u različitim delovima fizike plazme i Luj Ežen Feliks Nel za fundamentalni rad i otkrića u vezi sa antiferomagnetizmom i ferimagnetizmom, koja su dovela do važnih primena u fizici čvrstog stanja.

# 1971

Dolazi novo doba. Prvi komercijalni mikroprocesor u istoriji pojavljuje se 1971. godine – kompanija „Intel“ izbacuje na tržište poluprovodnički mikroprocesor Intel 4004 koji će otvoriti digitalnu epohu<sup>68</sup>. Institut za fiziku i srodne naučne institucije su među prvima u Jugoslaviji na čiji rad će računari dramatično uticati, otvarajući sasvim nove teorijske i eksperimentalne mogućnosti.

Na Institutu za fiziku u Beogradu poluprovodnici su još uvek predmet istraživanja. Fizičari čvrstog stanja otkrivaju novi, tačniji, dinamički pristup za određivanje kapacitativnosti ne samo p-n spoja, nego i svake nehomogene strukture – o ovome Zoran Đurić, Miroljub Smiljanić i Dimitrije Tjapkin 1971. godine objavljuju rad<sup>69</sup>.

Tokom ove godine izuzetno je plodna grupa koju čine Nikola Konjević, Mihajlo Platiša i Jagoš Purić – oni zajedno objavljuju pet radova o širenju spektralnih linija. U međuvremenu, u istoj laboratoriji za fiziku plazme ostali saradnici objavljaju još četiri rada<sup>70</sup>.

Fizičari elementarnih čestica dolaze do važnog otkrića – Mira Jurić sa više saradnika otkriva hiper-nukleus  ${}^8\text{He}$ . Ovakav egzotični izotop helijuma ima jezgro sa „osam“ nukleona, kod koga su neki od neutrona zamenjeni česticom  $\lambda$ -hiperon<sup>71</sup>.

U međuvremenu, doktorske studije završava i prva generacija teorijskih fizičara kojih tokom šezdesetih jedva da je bilo<sup>42</sup>. Ove godine počinje intenzivnija saradnja teoretičara sa Centrom za fiziku čvrstog stanja Univerziteta u Orseju, Pariz IX. Ovde boravi Ljiljana Dobrosavljević koja 1971. doktorira sa tezom „Prilog proučavanju nekih heterogenih superprovodnika“. Na Univerzitetu u Bostonu boravi Sava Milošević koji proučava feromagnetni model i doktorira sa tezom o jednačini stanja u blizini kritične tačke<sup>72</sup>.

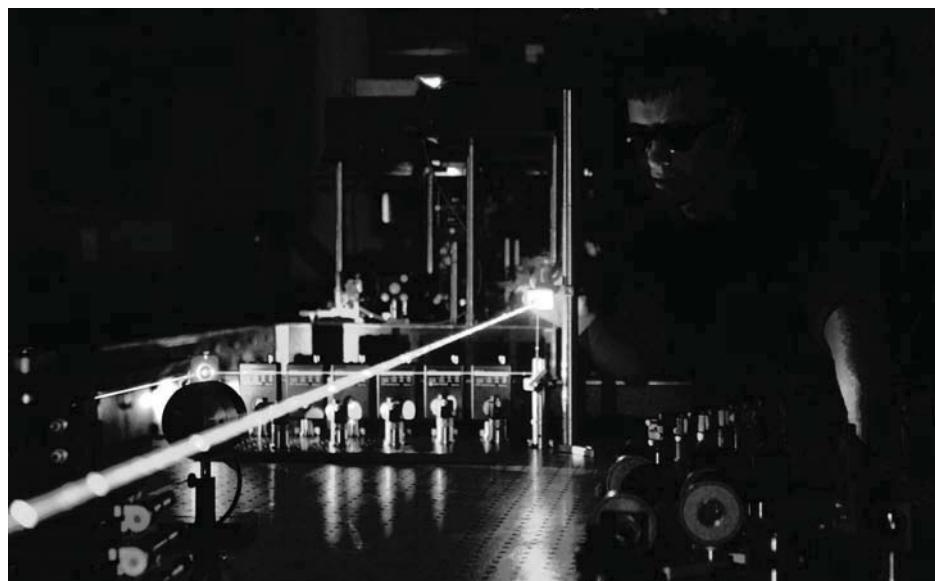
## IZAZOVI INSTITUTA

Mada broj novih istraživača i eksperimenata raste iz godine u godinu, Institut se suočava i sa konkretnim problemima. Teškoće će se u narednim decenijama menjati onako kako se bude menjao i položaj Instituta. Međutim, neki problemi, a posebno pitanje finansiranja, gotovo istovetno su sagledani u različitim epohama. Zanimljivo je videti kako je već početkom sedamdesetih Naučno veće gledalo na materijalni položaj Instituta. U prvoj iz serije publikacija *Aktivnosti i sadržaji radova 1961–1973* navodi se: „Osnovne teškoće Instituta za fiziku su poznate. To su teškoće i drugih naučnih centara za fundamentalna istraživanja. Neophodno bi bilo utvrditi dužeročnu naučnu politiku, tako da se naučno-istraživački planovi i programi mogu vremenski razvijati i pratiti. Istovremeno, glavna i osnovna teškoća je nedostatak stabilnosti finansiranja istraživanja. Neobezbeđen materijalni položaj naučnih ustanova i naučnih radnika pojedinačno sputava i unazađuje razvoj fundamentalnih istraživanja, a pogotovo onemogućuje uvođenje savremenih mernih metoda i uređaja neophodnih za novija naučna dostignuća i rezultate. ‘Naučno tržište’ kod nas još nije toliko razvijeno.“<sup>73</sup>

## PRVE STIPENDIJE

Najboljim studentima fizike na Prirodno-matematičkom fakultetu, Institut za fiziku dodeljivao je stipendije od kraja šezdesetih godina. Stipendija se dobijala kao nepovratna i nije podrazumevala nikakve obaveze studenta prema Institutu<sup>42</sup>. Ona je tako osmišljena sa idejom da se među studentima promoviše Institut i privuku najbolji. Prvi stipendisti završavaju studije i kreću na doktorske kurseve, a većina njih se potom zapošljava na Institutu<sup>74</sup>.

*„Neophodno bi bilo utvrditi dužeročnu naučnu politiku, tako da se naučnoistraživački planovi i programi mogu vremenski razvijati“*  
*Naučno veće Instituta za fiziku*



## NOVE TEHNOLOGIJE: LASERI

Šezdesetih godina laseri su jedna od najatraktivnijih neistraženih oblasti u fizici. U to doba oni podjednako uzbuduju i naučnike i laike – nadahnjuju stripove i filmove, podstičući veća ulaganja u ovu oblast. Prva iskustva sa laserima u Jugoslaviji beleže se samo dve godine pošto je Teodor Majman konstruisao prvi funkcionalan laser. Naime, od 1962. direktor Instituta za fiziku, Aleksandar Milojević, sa Miodragom Petrovićem i Stipetom Hajdukovićem, radi na dva lasera koja su doneta iz Rumunije – jednom impulsnom rubinskom i drugom kontinualnom helijum-neonskom<sup>23</sup>. Krajem šezdesetih, sa novom generacijom fizičara, kao što je Nikola Konjević, kreće se ka razvoju He-Ne, CO<sub>2</sub> i drugih gasnih lasera, što početkom sedamdesetih dovodi do lavine objavljenih radova u prestižnim časopisima<sup>25</sup>. Na

Institutu se razvijaju argonski laseri, snažni CO<sub>2</sub> laseri i laseri sa organskim bojama, kod kojih je moguće kontinualno menjati talasnu dužinu na kojoj laser emituje svetlost. U međuvremenu, izgradnja lasera motiviše čitav niz istraživanja u primjenjenoj fizici – Institut zahvaljujući tome postaje prepoznatljiv po bljeskalicama za impulsne lasere u daljinomerima, po meračima zagadenja i primenama u biomedicini i drugim oblastima<sup>75</sup>.



Nobelova nagrada za fiziku 1971. godinu dodeljena je Denisu Gaboru za pronađazak i razvoj holografske metode.

# 1972

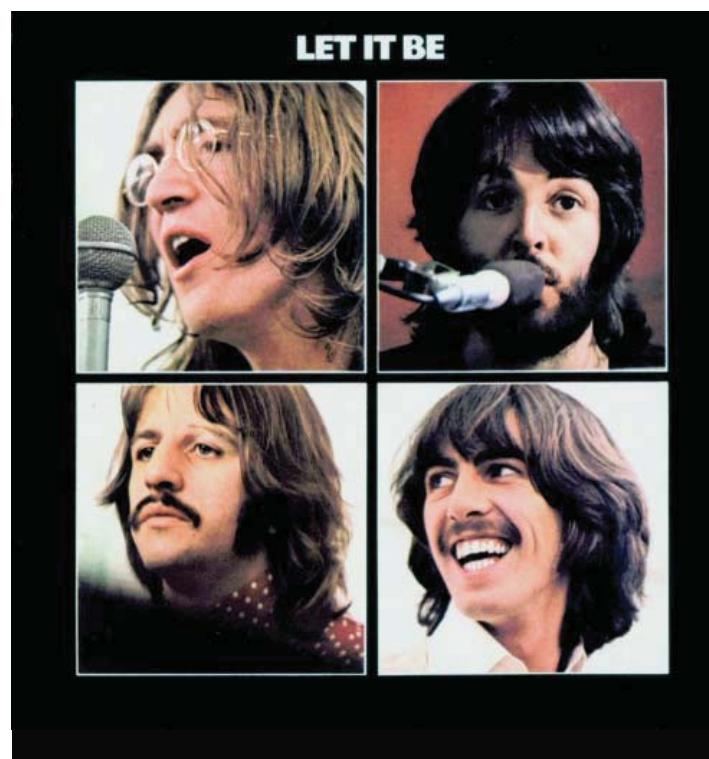
Beograd je postao metropola koja već ima autoput, Beograđanku i filmski festival FEST. U prestonicu Jugoslavije 1972. dolazi engleska kraljica Elizabeta, a nekoliko meseci kasnije na jug Srbije epidemija *Variole vere*. Ova godina će se pamtiti i po padu JAT-ovog aviona u Čehoslovačkoj, po bubama koje su se po gradu masovno vozile, po poslednjem albumu Bitlsa *Let It Be* i redovima pred bioskopima u kojima se davao *Kum*<sup>76</sup>.

Na Institutu za fiziku pamtiće ovu godinu po masovnim odbranama doktorata u krilu C zgrade Prirodno-matematičkog fakulteta. Sa novim doktorima zapošljava se prvi veliki talas mlađih istraživača. Ova godina se može smatrati i početnom tačkom intenzivnijih teorijskih istraživanja, koja će predvoditi jedna od ključnih figura za budući razvoj Instituta, ugledni profesor Zvonko Marić<sup>77</sup>.

Među eksperimentalnim fizičarima se nastavljaju istraživanja argonskih i ksenonskih bljeskalica – Marko Popović i Slobodan Vuković 1972. objavljaju rad o temperaturnoj zavisnosti električne provodnosti. Sa druge strane, Nikola Konjević, Mihajlo Platiša i Jagoš Purić dodatno ubrzavaju istraživanje lasera objavljajući novu seriju radova. U fizici čvrstog stanja Milan Napijalo sa saradnicima bavi se temperaturnom zavisnošću feroelektričnih kristala i objavljuje pet drugih radova.

Posebno je zanimljivo da ove godine Zoran Popović sa M. A. Braunom u časopisu *Journal of Physics* objavljuje analizu vremena relaksacije toplotne provodnosti koristeći kompjuter.

Fizičari elementarnih čestica objavljaju čitav niz radova – potvrđuju postojanje čestično nestabilnog stanja  $^{12}\text{C}$  hipernukleusa, utvrđuju masu nanelektrisanog  $\Sigma$  hiperona, a Rade Antanasijević sa saradnicima bavi se fisijom uranijuma bombardovanog 12,2 GeV protonima<sup>39</sup>.



## PRVI DOKTORSKI KURSEVI

Prvi doktorski kurs teorijske fizike organizuje se u Institutu „Boris Kidrič“ u Vinči 1969. godine, sa generacijom diplomaca od kojih će se mnogi kasnije zaposliti na Institutu.

Kurs vodi profesor Zvonko Marić, a već sledeće godine formira se kompletan program doktorskih studija.

Uočivši potrebu za što većim brojem mlađih doktora fizike, Institut odlučuje da i sam obrazuje buduće doktore. Zahvaljujući tome što 1972. Marić iz Vinče prelazi na Institut, za njim stiže i doktorski kurs teorijske fizike<sup>74</sup>.

## *„Dolazak Zvonka Marića na Institut bio je veliki događaj“*

### *Slobodan Vuković*

## NOVA GENERACIJA

Krajem decembra 1972. godine, na snagu stupa republički Zakon o izmenama i dopunama Zakona o naučnim delatnostima, koji je donela Narodna skupština SR Srbije<sup>78</sup>. Novi, izmenjeni Zakon propisuje da svaki naučni institut mora zapošljavati najmanje 10 doktora nauka.

Mada među spoljnim saradnicima ima puno univerzitetskih profesora, Institut za fiziku u to doba još nema u stalnom radnom odnosu dovoljan broj doktora. Kako bi se ispunila zakonska kvota, rukovodstvo Instituta podstiče svoje istraživače da ubrzaju rad na disertacijama.

Zahvaljujući tome, godine 1972. doktorira veći broj mlađih istraživača. Jedan od prvih istraživača na Institutu, pariski postdiplomac i rukovodilac Odeljenja za fiziku gasnog pražnjenja, Marko Popović, doktorira sa tezom „Proučavanje plazme u uslovima jakostrujnog impulsnog pražnjenja pod visokim pritiskom“. U Grupi za atomsku fiziku

Leposava Vušković doktorira sa tezom o ugaonoj raspodeli sporih elektrona rasejanih na atomima. Jelena Kurepa doktorira sa tezom „Ispitivanje strukture eksitacionih funkcija helijuma u blizini praga“. U grupi „čestičara“ doktorira Živojin Todorović, a iste godine na tezi o Šarkovom pražnjenju doktorira i Jagoš Purić, koji radi tezu u Grupi za spektroskopiju plazme na Institutu, ali je stalno zaposlen na PMF-u. Iste godine, Institut dobija još jednog doktora fizike koji se bavi teorijom - na Univerzitetu u Londonu doktorira Petar Grujić sa tezom „Klasična teorija zakona praga u sudsudima elektron-atom“<sup>39</sup>.

Pored njih, nekoliko doktora dolazi iz Vinče i sa PMF-a (Ratko Janev, Vojislav Radojević, Ljiljana Dobrosavljević i drugi). Ispostavlja se da Institut s lakoćom ispunjava zadatu kvotu – mada podstaknut zakonskom obavezom, talas doktoranata ne jenjava ni narednih godina, što u budućnosti značajno podiže kvalitet naučnog rada<sup>22</sup>.

## NOVE TEHNOLOGIJE: SISTEMI ZA NAVOĐENJE AVIONA

Na aerodromima u Beogradu, Sarajevu i Ljubljani, postavljaju se sistemi za navođenje aviona koji su razvijeni i napravljeni na Institutu za fiziku. Reč je o sistemima koji navode avione u otežanim vremenskim prilikama, kao što je magla, sneg, kiša i rosulja.

Svaki od ovih sistema imao je komandni uređaj i niz ksenonskih bljeskalica – to su zapravo sijalice velike snage koje su se uspesivno, jedna za drugom, palile i gasile na svakih pola sekunde (2 Hz) i tako avionima pokazivale pravac<sup>79</sup>.



Nobelovu nagradu za fiziku 1972. su podelili Džon Bardin, Leon Nil Kuper i Džon Robert Šifer za zajednički rad na razvoju teorije superprovodnosti, poznate kao BCS teorija.

# 1973

Dolazi prelomna godina u istoriji Instituta za fiziku. Tokom 1973. biće izvršena sistemska reorganizacija, kojom je Institut podeljen na dva OOUR-a, tako što su u jedan smeštena fundamentalna, a u drugi primenjena istraživanja<sup>80</sup>.

Početkom sedamdesetih Institut zapošjava sve više i više fizičara. Mlada naučna elita se preliva na Institut – to su uglavnom najbolji studenti Elektrotehničkog fakulteta i Odseka za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta, koje Institut „Boris Kidrič“ u Vinči tih godina ne zapošjava zbog unutrašnje reorganizacije.

U poređenju sa počecima, brojno stanje je više nego udvostručeno. Dok je 1963. u Institutu radio 51 istraživač, od kojih je sedam bilo stalno zaposleno, godine 1973. radi 108 istraživača, od kojih je sada 51 stalno zaposlen.

Tokom prethodnih deset godina, doktoriralo je 28 saradnika, magistrirao 61, a napisano je više od 100 diplomskih radova. Organizovano je 16 naučnih skupova i letnjih škola međunarodnog karaktera<sup>39</sup>.

U naučnim časopisima i zbornicima naučnih skupova objavljen je 491 rad, a Institut je u vidu internih saopštenja objavio još oko 70 radova.

Zahvaljujući uvećanom kapacitetu i pokretanju velikog broja novih eksperimenata, u periodu od 1973. do 1975. godine broj radova će drastično

porasti – u naredne dve godine biće objavljeno radova koliko i tokom prethodnih deset godina<sup>80</sup>. Ovakva eksplozija u publikovanju radova nastaviće se i narednih godina<sup>81</sup>.

U Beogradu se 1973. održava VIII Međunarodna konferencija za fotoniku, elektroniku i atomske sudare (ICPEAC), koja u Hotelu „Jugoslavija“ okuplja oko 600 vodećih atomskih fizičara iz 27 zemalja. Skup koji organizuje Branka Čobić iz Vinče zajedno sa Milanom Kurepom i Vladetom Uroševićem sa Instituta, privlači značajnu medijušku pažnju.

„Jugoslovenska atomska fizika je od šesdesetih godina ostvarila mnoge uspehe. Za jednu mladu nauku u finansijski skromnim uslovima male zemlje, bili su to „koraci od sedam milja“. Priznanje – domaćinstvo svetskoj konferenciji pre nas dobijali su samo tehnološki i naučno neuporedivo moćniji: Amerika, Engleska, Kanada, Sovjetski Savez, Holandija“, piše *Politika* u broju od 29. jula 1973. godine<sup>82</sup>.



*„Nauka je odavno svetska i ne trpi zatvaranje u sopstvene čepenke“*

*Milan Kurepa*

*(Intervju u Politici 29. jula 1973)*



KVARNI ČASOVNIK: Maloserijska prozvodnja na Institutu

## NOVE TEHNOLOGIJE: KVARNI ČASOVNICI

Stanovnici jugoslovenske prestonice od sedamdesetih godina svakodnevno žive sa jednim od proizvoda Instituta za fiziku. Na centralnim gradskim trgovima, tradicionalnim sastajalištima Beograđana, postavljaju se tri velika javna časovnika – sva tri uređaja su nove digitalne tehnologije primenjene na Institutu za fiziku. Reč je o kvarcnim časovnicima velikih dimenzija koji su rađeni u takozvanoj MOS tehnici i imali veliku stabilnost. Pored toga, Institut je razvio više tipova kvarcnih satova velike stabilnosti, a pored javnih, konstruisani su i kvartni digitalni časovnici stonog i zidnog tipa sa originalno rešenim svetlećim elementima. Svi ovi satovi projektovani su tako da se mogu uključiti u jugoslovenski sistem distribucije tačnog vremena, čija je priprema bila u toku početkom sedamdesetih. Kvartni satovi su na Institutu proizvođeni u saradnji sa Istraživačko-razvojnim institutom El Niš<sup>79</sup>.

## GODINE UDRUŽENOG RADA

Sedamdesete godine su vrhunac razvoja samoupravljanja u socijalističkoj Jugoslaviji – preduzećima odavno upravljaju radnički saveti koji donose ključne odluke o poslovanju<sup>80</sup>. No, budući da se u organizacijama sa većim brojem zaposlenih to pokazuje nepraktičnim, dolazi do sveopštег usitnjavanja – svi privredni subjekti i ustanove dele se na manje celine, takozvane osnovne organizacije udruženog rada (OOUR). Takvom društvenom poretku Institut za fiziku se prilagođava 1973. godine<sup>81</sup>. Donosi se novi Statut, a ustanova postaje radna organizacija u čijem su sastavu dve osnovne organizacije i jedna radna zajednica:

- OOUR za teorijsku i eksperimentalnu fiziku
- OOUR za primenjena i razvojna istraživanja
- Radna zajednica zajedničkih službi

Prvi direktor OOUR-a za teorijsku i eksperimentalnu fiziku je Vladeta Urošević, a OOUR-a za primenjena i razvojna istraživanja Dragan Kosanović. Generalni direktor Instituta i dalje je Aleksandar Milojević, dok je njegov pomoćnik Slavko Milenković<sup>82</sup>. O novoj organizaciji Instituta Naučno veće piše u junu 1974. godine: „Radnici Instituta odlučili su da se udruže u jedinstvenu osnovnu organizaciju udruženog rada. Novim Statutom Instituta još je više naglašena samostalnost radnih jedinica (odeljenja), koja danas, u okviru opšte dogovorene politike, samostalno organizuju svoj rad i odlučuju o utrošku sredstava i raspodeli dohotka. Saradnici odeljenja na svojim zborovima neposredno odlučuju o svim bitnim pitanjima života i rada koja su u nadležnosti radnih jedinica, a preko svojih delegata, u Savetu Instituta, o pitanjima koja su od zajedničkog interesa za sva odeljenja“.<sup>83</sup>



Nobelova nagrada za fiziku 1973. dodeljena je Leó Esaki i Ivaru Giaeveru za eksperimentalna otkrića tuneliranja u poluprovodnicima, odnosno superprovodnicima, kao i Dejvidu Brajan Džozefsonu za teorijska predviđanja svojstava superstruja kroz barijeru, a posebno pojava poznatih kao Džozefsonov efekat.

# 1974

Donosi se novi Ustav SFRJ<sup>84</sup>. Time se zaokružuje jugoslovenski samoupravni sistem koji sada prožima sve aspekte društvenog i privrednog života.

Institut za fiziku se donošenjem novog Statuta formalno već bio prilagodio ovakvom uređenju – osnovana je radna organizacija sa dva OOUR-a. U jednom je primenjena fizika, dok je drugi, za teorijsku i eksperimentalnu fiziku, obuhvatao pet laboratorija koje su tretirane kao osnovne jedinice udruženog rada:

1. Laboratorija za atomsku i molekularnu fiziku
2. Laboratorija za fiziku plazme
3. Laboratorija za fiziku čvrstog tela
4. Odeljenje za fiziku visokih energija
5. Odeljenje za teorijsku fiziku

Ovakva organizacija u dobroj meri preslikava vodeće oblasti koje se sedamdesetih i osamdesetih istražuju na Institutu. Uporedo sa ovom reorganizacijom, Institut će se takozvanim samoupravnim sporazumom udružiti u Univerzitet u Beogradu.

Nakon što se zbog buke odselio iz Herceg Novog, sedmi Simpozijum o fizici jonizovanih gasova (SPIG) 1974. godine održan je u Rovinju, na ostrvu Sveta Katarina. Samo preseljenje na sever Jadrana osvežilo je simpozijum, tokom kojeg se govorilo da „more više nije udaljeno 100 metara, već da je 100 metara oko simpozijuma svuda more“<sup>11</sup>.

Ove godine objavljena je prva u seriji publikacija *Apstrakti i kratki sadržaji radova* koja će sukcesivno izlaziti sve do 2004, sveobuhvatno prateći naučni razvoj u svim laboratorijama na Institutu. Urednik prvog izdanja koje je obuhvatilo period od 1961. do 1974. bila je Mirjana Tasić.

## INSTITUT I UNIVERZITET

Institut za fiziku se u prvoj polovini sedamdesetih bori i za svoj status u okviru Univerziteta – konačno, uporedo sa unutrašnjom reorganizacijom, Institut potpisuje Samoupravni sporazum o udruživanju u Univerzitet u Beogradu. Institut je bio nezamisliv izvan Univerziteta. Osim što mu se i samo sedište nalazi na Prirodnno-matematičkom fakultetu, Institut aktivno učestvuje u nastavnom procesu. Saradnici Instituta izvode redovnu i postdiplomsku nastavu ne samo na Odseku za fiziku PMF-a, već i na drugim fakultetima, kao centralna tačka iz koje se koordinira celokupan naučni rad u oblasti fizike na Univerzitetu. Uporedo sa Beogradskim, Institut sarađuje i sa drugim univerzitetima – u Nišu, Novom Sadu, Kragujevcu i Prištini<sup>80</sup>.

## NOVE TEHNOLOGIJE: BLJESKALICE

Razvijajući lasere kao koherentne izvore svetlosti, tokom svoje prve decenije, Institut za fiziku uporedno razvija i nekoherentne izvore – takozvane bljeskalice. Naime, u laboratorijama Instituta radiće se na razvoju i merenjima svetlosnog prinosa više raznovrsnih sijalica na bazi električnog pražnjenja u gasovima i parama. To će se izrodit u jedno od primenjenih istraživanja po kojima će Institut postati prepoznatljiv. U saradnji sa Elektrotehničkim institutom „Nikola Tesla“, koji se od 1936. godine kao najstariji srpski naučni institut bavi tehnologijama u oblasti elektroenergetike, Institut za fiziku je uspešno razvio natrijumske sijalice niskog pritiska i lučne ksenonske sijalice za potrebe Fabrike sijalica „Tesla“ iz Pančeva.

## MEĐUNARODNA SARADNJA<sup>85</sup>

Zahvaljujući prvom talasu doktoranata koji odlaže na univerzitete širom Evrope i Amerike, da bi se nakon studija vratili na Institut, polovinom sedamdesetih gradi se impozantna mreža međunarodne saradnje. Ona se ostvaruje preko studijskih specijalizacija i boravaka, kao i organizacijom i učešćem na međunarodnim skupovima. Od naredne, 1975. godine, Institut će početi da posvećuje pažnju zemljama u razvoju – procenjeno je da bi to mogla biti „neposredna buduća orijentacija“.<sup>86</sup>



### Rusija

- Lenjingradski fiziko-tehnički institut „A. F. Ioffe“
- Fizički institut „P. N. Lebedev“ u Moskvi
- Ujedinjeni institut za nuklearna istraživanja u Dubni  
(Sve tri institucije deo su Akademije nauka SSSR-a)

### Francuska

- Institut za nuklearnu fiziku u Orseju
- Pariska opservatorija u Medonu
- Univerzitet Pariz VI „Pjer i Marija Kiri“
- Centar u Orseju, Univerzitet Pariz-jug XI
- Univerzitet u Strazburu
- Centar za molekulsku, optičku i hercijansku fiziku, Univerzitet u Bordou
- Centar za fiziku niskih temperatura, Univerzitet u Grenoblu
- Nacionalni centar za naučna istraživanja (CNRS)

### Velika Britanija

- Univerzitet u Jorku
- Univerzitet u Liverpulu
- Univerzitski koledž u Londonu
- Univerzitet u Mančesteru
- Institut Kalam u Berkširu

### Nemačka Demokratska Republika

- Centralni institut za elektronsku fiziku, Akademija nauka DDR-a u Berlinu

### Savezna Republika Nemačka

- Univerzitet u Minsteru
- Univerzitet u Kajzerslauternu

### Belgija

- Slobodni univerzitet u Briselu

### Danska

- Institut Risø, Roskilde kod Kopenhagena

### Holandija

- FOM institut u Amsterdamu

### Švajcarska

- IBM istraživačka laboratorijska u Cirihu

### Rumunija

- Institut za atomsku fiziku u Bukureštu

### Sjedinjene Američke Države

- Univerzitet u Oregonu
- Fermijeva nacionalna laboratorijska u Betaviji
- Nacionalni biro za standarde u Vašingtonu

### Međunarodne institucije:

- Centar za teorijsku fiziku UNESCO u Trstu
- Evropski centar za nuklearna istraživanja – CERN u Ženevi
- Evropska K-kolaboracija
- Betavija kolaboracija u oblasti fizike visokih energija



Nobelovu nagradu za fiziku 1974. dobili su Srđan Martin Rajl i Antoni Hjuš za pionirska istraživanja u radio-astronomiji: Rajl za posmatranja i otkrića, posebno tehnike sinteze aperture, a Hjuš za odlučujuću ulogu u otkrivanju pulsara.

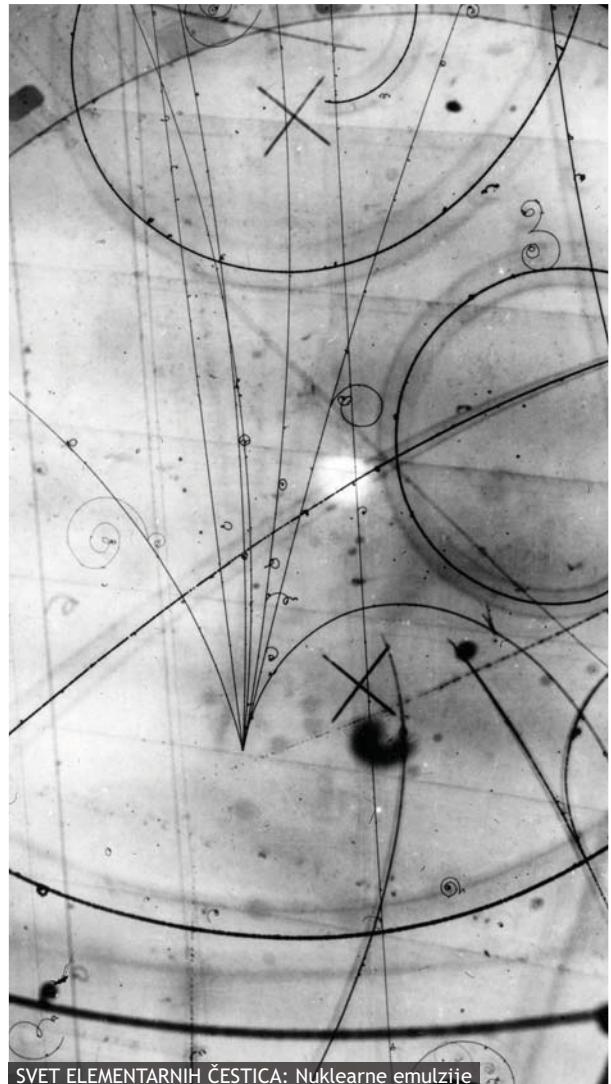
# 1975

Nakon reorganizacije Instituta za fiziku, broj zaposlenih se značajno uvećava. Samo tokom 1974. i 1975. godine broj saradnika raste za 30 odsto. Kolektiv sada čini 140 stalnih saradnika<sup>80</sup>. Pored njih, na Institutu, zapravo, radi i 70 univerzitetskih nastavnika iz Beograda, Kragujevca i Niša, koji učestvuju u istraživačkim projektima – jedan broj profesora, mada nije zaposlen na Institutu, od početka čini njegovo jezgro<sup>87</sup>.

Sa godinama, mladi istraživači preuzimaju sve značajniji udio u istraživanjima. Odmah nakon diplomiranja, a ponekad i u toku izrade diplomskog rada, oni se zapošljavaju u laboratorijama da bi, kao pripravnici, svoje školovanje nastavili uz rad na Institutu. „Stalan priliv mlađih kadrova uslovio je povoljnu prosečnu starost saradnika Instituta koja odgovara ciljevima daljeg razvoja naučno-tehničkog rada“, kaže Naučno veće u martu 1976. godine<sup>80</sup>.

U ovim okolnostima, broj radova se dramatično uvećao, a taj trend se nastavlja i narednih godina. Pokazuje se da se sada godišnje u proseku objavi jedan rad po istraživaču, što uključuje i pripravnike. Čak 30 odsto radova objavljuje se u međunarodnim časopisima.

Ove godine, uoči petnaestogodišnjice Instituta, objavljena je druga u seriji publikacija *Apstrakti i kratki sadržaji radova*, koja je nastavila da prati naučni razvoj u svim laboratorijama. Međutim, zbog povećane proizvodnje radova, za razliku od prethodne, koja je obuhvatila dvanaestogodišnji period, ova knjiga bavila se periodom od 1974. do 1975. godine. Urednik ovog izdanja bio je Petar Grujić.



SVET ELEMENTARNIH ČESTICA: Nuklearne emulzije

## PRVIH 15 GODINA<sup>80</sup>

- 30 doktorskih teza
- 70 magistarskih teza
- 140 diplomskih radova
- 890 radova objavljenih u naučnim časopisima i zbornicima naučnih skupova
- 83 interne publikacije
- 21 naučni skup i letnje škole međunarodnog karaktera

## *Sa godinama, mladi istraživači preuzimaju sve značajniji udio u istraživanjima*

### OBLAST ISTRAŽIVANJA: FIZIKA VISOKIH ENERGIJA

Dok je umesto Standardnog modela kakvog danas znamo svet elementarnih čestica činila komplikovana, nimalo elementarna šuma leptona, mezona, bariona i hadrona, istraživanje u oblasti visokih energija prolazi kroz pomalo opsesivnu fazu<sup>88</sup>.

U to doba ono je više od izazova – „grubo govoreći, to je slično pokušaju da se po tragu koji za njim ostaje, odredi tip proletelog mlaznog aviona“, tih godina piše Kenet Ford u *Svetu elementarnih čestica*<sup>89</sup>. Kako bi se konačno doseglo do onih čestica koje bi se mogle smatrati stvarno elementarnim, u laboratorijama u kojima su takvi eksperimenti mogući, neprekidno se pomeraju tehnološke granice.

Snopovi čestica se ubrzavaju na sve veće i veće energije kako bi bombardovali najraznovrsnije mete, raspadali se, spajali, delili ili pretvarali u neke savim nove čestice<sup>88</sup>. U eksperimentima na kojima učestvuju istraživači Instituta za fiziku ispituju se sudari, odnosno interakcije tako ubrzanih čestica sa laganim i teškim jezgrima. Pritom, prate se dve vrste događaja:

- produkcija novih čestica
- formacija ili cepanje (fisija) jezgra

#### DETEKTORI

Kako bi uočili sve te promene, fizičari pregledaju snimke iz najrazličitijih detektora, kao što su mehuraste, Vilsonove i varnične komore, koriste scintilacione brojače i fotomultiplikatore. Fizičari visokih energija sa Instituta za fiziku, poput drugih svojih kolega, analiziraju tragove u detektorima koji su bombardovani hadronima i jezgrima visokih energija. Koristi se nekoliko vrsta detektora iz velikih eksperimentalnih centara, kao što su CERN kod Ženeve i Dubna u SSSR, koji za međunarodne kolaboracije prave „snimke“ događaja da bi se nakon toga oni analizirali i na Institutu za fiziku.

#### NUKLEARNE EMULZIJE

Metoda nuklearne emulzije popularna je u Grupi za elementarne čestice od samog početka. Njome se

studira raspad  $K^+$  mezona koji je 966 puta teži od elektrona, ali živi zapanjujuće kratko<sup>90</sup>. Pored toga, na nuklearnim emulzijama se ispituju i interakcije  $\pi$ -mezona od 300 GeV sa jezgrima emulzije.

#### ČVRSTI DETEKTORI

Pri sudarima relativističkih  $\alpha$ -čestica (laka jezgra helijuma koja se kreću ogromnom brzinom) sa teškim jezgrima dolazi do njihovog cepanja, odnosno fisije. Ovi događaji mogu da se registruju pomoću čvrstih detektora. U slučaju sudara znatno težih jona od helijuma sa teškim jezgrima, javljaju se interakcije koje se mogu pratiti korišćenjem makrofola<sup>91</sup>. Iskustva koja su stečena u radu sa ovom vrstom detektora omogućila su izvesne primene i u drugim oblastima – posebno pri istraživanju ruda i minerala. Tako su se na Institutu za fiziku razvile metode za istraživanje i određivanje starosti rude uranijuma. U drugoj polovini sedamdesetih Grupa za fiziku visokih energija okupljala je 23 saradnika (njihova imena data su u napomenama)<sup>92</sup>, a Grupa je saradivala sa više naučnoistraživačkih centara u svetu na nekoliko različitih projekata<sup>93</sup>.



CERN '75: Sinhrociklotron, jedan od prvih akceleratora



Nobelovu nagradu za fiziku 1975. ravnopravno su podelili Aage Nils Bor, Ben Roj Motelson i Leo Džejms Rejnvopter za otkriće veze između kolektivnog kretanja i kretanja čestica u atomskom jezgru i za razvoj rezultujuće teorije strukture atomskog jezgra.

# 1976

U samoupravljanju ne samo da je unutrašnja organizacija naučnih institucija poput Instituta za fiziku bila znatno drugačija nego danas, nego se razlikovao i sistem finansiranja. U to doba, uloga republičkog ministarstva nije ni približna onoj koju će imati u kasnijem periodu. Naučna istraživanja ne finansira ministarstvo, već Republička zajednica za naučni rad Socijalističke Republike Srbije kroz konkretnе projekte<sup>94</sup>.

Finansiranje nauke obeleženo je još jednom tekočinom samoupravljanja — polovinom sedamdesetih neprekidno se govori o načinima na koje bi se ovako finansirana fundamentalna istraživanja mogla primeniti<sup>95</sup>.

U nastojanju da svoja saznanja prenesu u primenjena istraživanja, u laboratorijama Instituta za fiziku pokušavaju da ostvare koordinaciju sa programima ostalih naučnih institucija u zemlji. U to vreme, Institut, koji je od osnivanja deo Univerziteta u Beogradu, intenzivno sarađuje sa drugim univerzitetskim centrima, ali i sa većim brojem naučnoistraživačkih ustanova širom Jugoslavije<sup>96</sup>:

- Institut za nuklearne nauke „Boris Kidrič“ u Vinči
- Zavod za fiziku tehničkih fakulteta u Beogradu
- Institut za hemijska, tehnološka i metalurška istraživanja u Beogradu
- Elektrotehnički institut „Nikola Tesla“ u Beogradu
- Institut „Ruđer Bošković“ u Zagrebu
- Institut „Jožef Stefan“ u Ljubljani
- Istraživačko-razvojni institut El Niš
- Savezni zavod za mere i dragocene metale



INSTRUMENTI: Iz laboratorija za čvrsto stanje

Saradnja se odvija kroz razmenu kadrova, fundamentalna, ali i primenjena istraživanja. Posebno, veze među institucijama jačaju u vreme naučnih konferencija, kao što je Jugoslovenski simpozijum fizike ionizovanih gasova, SPIG. Ove, 1976. godine održava se osmi SPIG, koji je sada preseljen u novo mesto na jadranskoj obali — Dubrovnik. Tu će se održavati i naredna tri puta. Broj predavanja ustaljuje se na oko 30, ali njihov kvalitet raste.

U jesen 1976. počinje da izlazi *Mladi fizičar* — kao i druga slična stručna udruženja, tadašnje Društvo matematičara, fizičara i astronoma Srbije pokreće list za popularizaciju nauke među učenicima. Uviđajući značaj ovog poduhvata za negovanje naučnog podmlatka, Institut će u naredne tri decenije na sve načine podržavati ovaj list<sup>97</sup>.

Ove godine počinje da se dodeljuje i nagrada Instituta za najbolji naučni rad. Za prvo dobitnika izabran je jedan od najuglednijih fizičara na Institutu — Milan Kurepa. Nagrada će se bez ozbiljnijih pauza dodeljivati sledećih 25 godina. Od sledeće, 1977. godine počeće dodela i prve studentske nagrade Instituta<sup>98</sup>.

## *Počinje da se dodeljuje nagrada Instituta za najbolji naučni rad*

### **OBLASTI ISTRAŽIVANJA: FIZIKA ČVRSTOG STANJA<sup>99</sup>**

Kao jedna od prvih fizičkih nauka kojima se bavi Institut, fizika čvrstog stanja uporedno se razvijala na više katedri Univerziteta u Beogradu. Kako je Institut rastao i formirao sopstvene laboratorije, ta saradnja nije nestala. Naprotiv, tokom sedamdesetih godina, istraživanja se odvijaju i u zajedničkim laboratorijama Instituta za fiziku i PMF-a, Elektrotehničkog, Farmaceutskog i Rudarsko-geološkog fakulteta. U takozvanoj „trećoj laboratoriji“, u kojoj se izučavalo čvrsto stanje, krajem sedamdesetih je angažovano 34 istraživača<sup>100</sup>. Tokom šezdesetih i sedamdesetih njihova istraživanja će se koncentrisati oko sledeće četiri oblasti.

#### **RAST KRISTALA**

Istraživanja u oblasti rasta kristala kretala su se u dva smera – prvi je bilo proučavanje uticaja različitih faktora na oblik, veličinu i savršenost kristala, a drugi dobijanje monokristala, materijala interesantnih za proučavanje određenih fizičkih veličina. Istraživači u ovoj oblasti mere temperature i različitih kiselina na kristalizaciju<sup>101</sup>.

#### **MAGNETNA I STRUKTURNΑ ISTRAŽIVANJA**

Na Institutu za fiziku postojala je razna oprema za klasična magnetna merenja, zatim standardna električna merna aparatura, spektrofotometar, mikrokalorimetar Kalvetovog tipa i uređaj za rendgenska difrakciona istraživanja. Uz pomoć ove opreme, fizičari čvrstog stanja bili su u mogućnosti da vrše različita magnetna i strukturna istraživanja<sup>102</sup>.

#### **LUMINISCENCIJA**

U oblasti fizike luminiscentnih procesa istraživači su proučavali luminiscenciju kristalnih kompleksa halogenida mangana. Ovi kompleksi se sintetizuju u laboratoriji i potom mere ekscitacioni i emisioni spektri, određuju luminiscencni centri i stanja koja referišu luminiscenciju<sup>103</sup>. Pored ovih organskih kompleksa, oblast luminiscencije podrazumevala je još dve teme: proučavanje neorganskih kristala fosfora i proučavanje diskriminacionih i temperaturskih efekata kod scintilacionih fosfora.

#### **POLUPROVODNICI**

Tokom sedamdesetih, Laboratorija za fiziku poluprovodnika oprema se najsavremenijim instrumentima i uređajima iz sredstava dobijenih od Republičke zajednice za naučni rad SR Srbije koja su tada iznosila oko 300.000 dolara. U to vreme, u oblasti poluprovodnika, istraživači proučavaju dve podoblasti: elektronske transportne procese, kao i strukturne i optičke osobine poluprovodničkih jedinjenja i legura<sup>104</sup>.



Nobelova nagrada za fiziku 1976. dodeljena je Bartonu Rihteru i Semjuelu Čao Čung Tingu za otkrića teških elementarnih čestica nove vrste.

# 1977

Kao i sve organizacije, 1977. godine i Institut za fiziku prilagođava se Zakonu o udruženom radu, koji usvojen krajem prethodne godine<sup>105</sup>. U to doba na Institutu već postoje dva OOUR-a, koja nisu srazmerna po veličini – OOUR za teorijsku i eksperimentalnu fiziku ima daleko više zaposlenih nego OOUR za primenjena i razvojna istraživanja.

Budući da Institut ne poseduje svoju zgradu i ovih godina usled naglog povećanja broja zaposlenih iznajmljuje prostor na različitim lokacijama, ovi OOUR-i su delimično i prostorno dislocirani. Uz to, postoje i izvesna razmimoilaženja u pogledu budućeg pravca istraživačkog rada. Zbog svega toga, naredne godine će doći do cepanja Instituta.

No, kako bi se zadovoljili zahtevi samoupravnog poretku, ali i naučne stvarnosti na Institutu, 1977. godine dolazi do nove reorganizacije. Dotadašnji OOUR-i postaju odvojene radne organizacije (RO). One se zatim udružuju u takozvani SOUR (Složenu organizaciju udruženog rada), čiji je direktor Aleksandar Milojević i koja će trajati vrlo kratko<sup>106</sup>.

Uporedo sa tim, ne tako mala radna organizacija za teorijsku i eksperimentalnu fiziku deli se na četiri nova OOUR-a:

- **OOUR za teorijsku fiziku**  
(direktor Ratko Janev)
- **OOUR za fiziku konverzije energije**  
(direktor Vladeta Urošević)
- **OOUR za fiziku interakcija atomskih i elemen-tarnih čestica** (direktor Rade Antanasićević)
- **OOUR za fiziku kondenzovanog stanja i nove materijale** (direktor Miloljub Smiljanić)
- **Radna zajednica zajedničkih službi**



PIONIR ATOMSKE FIZIKE: Milan Kurepa

## PRIMENE VS. OSNOVNA ISTRAŽIVANJA

Krajem sedamdesetih pojedini istraživači koji se bave osnovnim istraživanjima strahuju da bi se Institut mogao pretvoriti u razvojnu ustanovu. Ova zebnja posebno je prisutna među teoretičarima. Tih godina na Institutu se uz fundamentalna istraživanja razvija niz aplikativnih projekata, koji donose značajne prihode, kako od vojske, tako i od industrije. S druge strane, neki istraživači smatraju da teorijska i eksperimentalna istraživanja ne bi trebalo da trpe zbog prime-ne. Nakon samoupravne transformacije 1977, ova razmimoilaženja oko pravca razvoja se smiruju<sup>107</sup>. Izbor između primena i osnovnih istraživanja ostaje važno pitanje za same zaposlene u Institutu – jedan broj istraživača se okreće primenama, dok drugi biraju manje prihode, ali se potpuno posvećuju osnovnim istraživanjima<sup>107</sup>.

*„Od osnivanja Laboratorije za atomsku fiziku do danas,  
oko tridesetak ljudi gravitiralo je oko nje“*  
*Bratislav Marinković*

## OBLASTI ISTRAŽIVANJA: ATOMSKA I MOLEKULARNA FIZIKA

Kao jedna od prvih oblasti istraživanja, atomsko i molekularna fizika svoj zenit na Institutu doživljava sredinom sedamdesetih godina<sup>108</sup>. U to doba Laboratorija za atomsku i molekularnu fiziku, koju predvodi profesor Milan Kurepa, broji 22 saradnika<sup>109</sup>.

Neki od prvih eksperimenata koji se izvode na Institutu, a koji su postavljeni na osnovu međunarodnog iskustva, odnose se na proučavanja binarnih sudara elektrona sa atomima<sup>110</sup>. Tokom godina, kako su se pridruživali novi istraživači, konstruiše se čitav niz eksperimentalnih aparatura<sup>111</sup>.

### ELEKTRONSKI SPEKTROMETAR

Pomoću elektronskog spektrometra na Institutu za fiziku mereni su diferencijalni preseci za elastično i neelastično rasejanje elektrona na atomima inertnih gasova. Da bi se snimili i oni elektroni koji su se pri ovim sudarima rasejavali na uglove veće od 140 stepeni u odnosu na pravac kretanja, načinjen je poseban elektronski spektrometar sa magnetnim poljem<sup>112</sup>. Na elektronskom spektrometru je sa saradicima radila Leposava Vušković, a uređaj je u laboratoriji skraćeno nazvan ESMA<sup>57</sup>. On se i danas može videti u Laboratoriji za atomske sudarne procese.

### SPEKTROMETAR PRAGOVA

Na Institutu za fiziku razvijen je i takozvani spektrometar pragova, koji je bio jedan od dva takva instrumenta u svetu. Ovaj instrument je razvio Slobodan Cvijanović, a istraživači su ga nazivali SPEPRA<sup>57</sup>. Pomoću njega je dobijeno izuzetno mnogo eksperimentalnih podataka o energijama pobuđivanja elektronskih i vibracionih nivoa molekula, te energijama rezonantnog obrazovanja negativnih jona zahvatom elektrona.

### APARATURA ZA JONIZACIJU ATOMA

U Laboratoriji za atomsku i molekularnu fiziku konstruisana je i aparatura za proučavanje jonizacije atoma i molekula, a posebno zahvata elektrona. Na njoj su na nekim atomima i molekulima mereni totalni preseci za ove proceze.

### SNOP FOLIJE

Kod dvostrukog ekscitovanog stanja atoma i jona laksih elemenata koristila se spektroskopska tehnika snop-folija, kako bi se ispitivali atomske spektri. Tako su merena vremena života pobuđenih stanja atoma i jona, a ispitivan je i mehanizam pobuđivanja.

### APARATURA ZA EKSCITACIJU

Na Institutu je izrađena aparatura za proučavanje procesa ekscitacije molekula pomoću roja elektrona. Na njima su istraživani procesi pobuđivanja C-stanja molekularnog azota i procesi stvaranja argonovih metastabila.



Nobelovu nagradu za fiziku 1977. podelili su Filip Voren Anderson, Sir Nevil Frensis Mott i Džon Hasbruk fon Vleck za fundamentalna teorijska istraživanja elektronske strukture magnetnih neuređenih sistema.

# 1978

Dolazi još jedna vrlo značajna godina u istoriji Instituta za fiziku, kad je promenjen direktor, a ovu ustanovu nakon gotovo neometanog razvoja uzdrmali su unutrašnji potresi.

U to doba Institut zapošjava skoro 200 naučnih radnika, pa mu je potrebno sve više prostora – ovih godina delovi Instituta su zbog toga već razmešteni na nekoliko iznajmljenih lokacija, a sedište je i dalje na Prirodno-matematičkom fakultetu<sup>113</sup>. Tokom 1978. godine počinju intenzivniji pregovori o dobijanju sredstava za novu zgradu<sup>22</sup>.

Međutim, nakon samoupravne transformacije iz prethodne godine, sada dolazi do cepanja Instituta – iz upravo formirane Složene organizacije udruženog rada (SOUR) izdvaja se Radna organizacija za primenjena i razvojna istraživanja, čiji je direktor Dragan Kosanović. Zajedno sa zaposlenima iz ovog dela Instituta, Kosanović osniva Institut za primenjenu fiziku<sup>114</sup>.

Ispostaviće se da će nepovratna sredstva za novu zgradu, o kojima se pregovaralo sa Republičkom zajednicom za nauku i vojskom, biti usmerena ka ovoj novoj ustanovi<sup>22</sup>. Zahvaljujući tome, Institut za primenjenu fiziku obezbeđuje sebi novu zgradu u Bulevaru Mihajla Pupina na Novom Beogradu, a Institut za fiziku ostaje podstanar na starim adresama.

Zbog gubitka jednog dela, Institut mora da se iznova reorganizuje – nestaje potreba za SOUR-om, tako da Institut ostaje radna organizacija, koja u svom sastavu ima četiri OOUR-a. Mada je bila bolna okolnost što je umesto Instituta otčepljeni deo dobio svoju zgradu, Institut će nastaviti da se razvija i raste.

Na trećem spratu PMF-a, tokom 1978. godine, profesor Đorđe Živanović pokreće seminar, koji će



INSTRUMENTI: Maseni spektrometar

narednih godina postati jedan od zaštitnih znakova Instituta. Seminar je posvećen fizici čestica, ali se na njemu razgovara o gotovo svim oblastima fizike. Organizovan je svakog petka u 11 časova, a pohađali su ga ne samo saradnici Instituta, već i svi drugi fizičari, pa i saradnici Vinče<sup>74</sup>.

Institut nastavlja da učestvuje i u svim ostalim događajima od značaja za fiziku – tokom 1978. u Dubrovniku se organizuje deveti Simpozijum fizike ionizovanih gasova, SPIG<sup>115</sup>.

## DRUGA UPRAVA

Tokom 1978. godine menja se direktor Instituta. Nakon 17 godina, u toku kojih su postavljeni dobri temelji i ustanova je izrasla u značajnu naučnoistraživačku organizaciju, sa čela Instituta u penziju odlazi profesor Aleksandar Milojević. Novi generalni direktor postaje Rade Antanasijević, koji će na čelu Instituta ostati do 1989. godine i razvijati ga na istim principima.

## *Nakon samoupravne transformacije iz prethodne godine dolazi do cepanja Instituta*

### OBLASTI ISTRAŽIVANJA: FIZIKA PLAZME

Šezdesetih i sedamdesetih godina na istraživanjima u oblasti plazme angažovano je 39 ljudi<sup>116</sup>. Oni su organizovani u više grupa, od kojih se svaka specijalizovala za pojedini problem. Uz to, sve ove grupe su razvile i značajnu međunarodnu saradnju<sup>117</sup>.

Sve grupe se bave niskotemperaturskom plazmom, a šire govoreći, i fizikom jonizovanog gasa. Do tada razvijeni eksperimentalni uređaji, zasnovani na električnom pražnjenju u gasu, omogućavali su izučavanje procesa zračenja iz plazme, kao i transporta zračenja i nanelektrisanja u plazmi<sup>118</sup>.

#### PROCESI U PLAZMI

Saradnici Instituta procese u plazmi<sup>119</sup> ustaljeno prate na dva načina: spektroskopskim merenjima i laserima. Prvim se dobijaju širine i pomeraji linija, a drugim indeks prelamanja plazme. Sve zajedno jednoj od grupa istraživača to omogućuje da odredi prostornu dijagnostiku plazme<sup>120</sup>, odnosno lokalne vrednosti temperature i elektronske koncentracije.

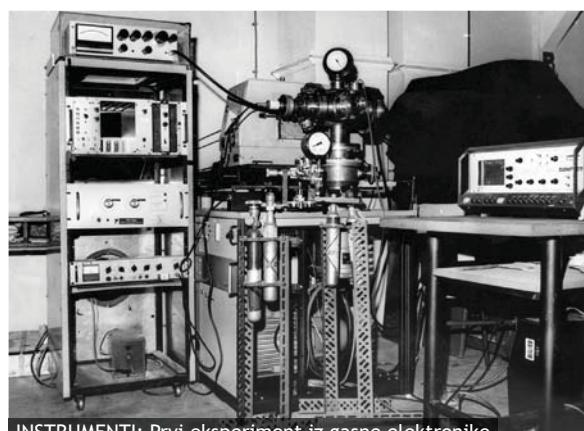
Ovi parametri (uz merenje električnih karakteristika pražnjenja) omogućuju studiju elektroprovodnosti plazme<sup>121</sup>. Na Institutu se radilo i na gustoj plazmi — proučavali su se procesi koji dovode do kontinuiranog zračenja plazme, posebno u plazmama veće elektronske gustine, kada to zračenje postaje dominantno<sup>122</sup>.

#### SPEKTROHEMIJSKA MERENJA U PLAZMI LUKA

Pored ovih, istraživači Instituta koriste i spektrohemiska merenja u plazmi luka. Za ta merenja korišćen je luk koji gori u magnetnom polju posebne konfiguracije. Magnetno polje zadržava nanelektrisane čestice u luku, što omogućava proučavanje hemijskih procesa u plazmi i spektrohemisku analizu tragova elemenata ugrađenih u elektrode<sup>123</sup>.

#### OPTIČKA DIJAGNOSTIKA

Krajem sedamdesetih, laseri se na Institutu za fiziку proučavaju kao fizički sistemi, ali se mnogo više koriste za optičku dijagnostiku plazme. Istraživači analiziraju procese inverzije populacije u gasovima, tečnostima i čvrstim telima, proučavaju konfiguracije rezonatora i optimizaciju optičkog pumpanja radi povećanja laserskog efekta. Uz to, razvijaju se i metode primene lasera kao detektora zagađivača u gasovima<sup>124</sup>.



INSTRUMENTI: Prvi eksperiment iz gasne elektronike



Nobelova nagrada za fiziku 1978. dodeljena je Pjotru Leonidoviču Kapici za bazične pronašljene i otkriće u oblasti fizike niskih temperatura, kao i Arno Alan Penzijasu i Robertu Vudro Vilsonu za otkriće kosmičkog mikrotalasnog pozadinskog zračenja.

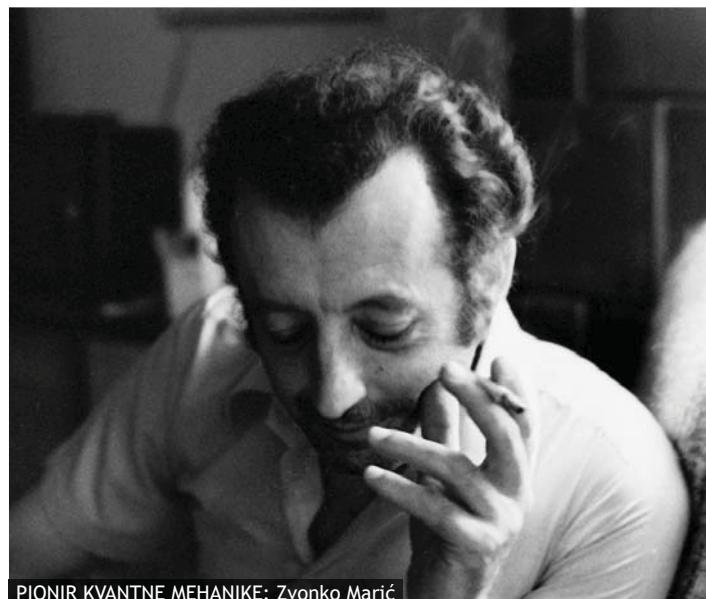
# 1979

Mada se prethodne godine jedan deo Instituta odvojio i formirao Institut za primenjenu fiziku, stanje je uobičajeno ne samo u fundamentalnim, već i u primenjenim istraživanjima<sup>125</sup>. No, rast Instituta i dalje prate određeni problemi, koji su zapravo stariji od novonastalih okolnosti<sup>126</sup>.

Još sredinom sedamdesetih u sedištu Instituta za fiziku, na četvrtom i petom spratu Prirodnomočničkog fakulteta, nema dovoljno prostora ni za sve ljude, a kamoli za eksperimentalnu opremu. Zbog toga Institut širom Beograda ovih godina zakupljuje alternativne prostore u kojima smešta laboratorije. No, problem sa manjkom prostora će do kraja decenije sve više rasti.

Status podstanara Institut će imati sve dok 1983. godine ne bude rešio stambeno pitanje preseljenjem u Zemun, na obalu Dunava. To će biti postignuto zahvaljujući bliskoj saradnji sa preduzećem „Teleoptik“ iz Zemuna, koje proizvodi precizne instrumente, opremu i automatske uređaje. „Teleoptik“ će Institutu ponuditi desetogodišnji zakup napuštene fabrike „Kristina Kovačević“, o čemu prvi pregovori počinju 1979. godine.

Ove godine Institut obeležava stogodišnjicu rođenja Alberta Ajnštajna. Na inicijativu Zvonka Marića Institut za fiziku organizuje simpozijum *Prisustvo misli Alberta Ajnštajna u savremenoj fizici*.



PIONIR KVANTNE MEHANIKE: Zvonko Marić

## TEORIJA VS. EKSPERIMENT

Konceptualni sukob između teoretičara i eksperimentalnih fizičara sedamdesetih godina značajno obeležava život na Institutu. Takva atmosfera, mada danas neuobičajena, u to doba vlada među fizičarima svuda u svetu. Studenti i mladi istraživači često su upitani: „Kog eksperimentalca posle Enrika Fermija znate po imenu?“, što dobar deo naučnog podmlatka motiviše da se ne bavi eksperimentom. Sa druge strane, eksperimentalni fizičari tvrde kako „teoretičari imaju tendenciju da odlutaju na pučini“, kao što kaže Morris Žakob u članku o odnosu teorije i eksperimenta objavljenog u časopisu *CERN Courier* u junu 1987. godine. Ova distinkcija će se izgubiti u narednim decenijama zbog preplitanja i afirmacije eksperimenta, kako u svetu, tako i na Institutu za fiziku<sup>127</sup>.

## „Kolega, ovo će biti sjajno!“ Zvonko Marić

(Prilikom prvog obilaska ruševina fabrike kože u Zemunu,  
u koju će se Institut kasnije preseliti)

### OBLASTI ISTRAŽIVANJA: TEORIJSKA FIZIKA

U prvoj deceniji postojanja Institut za fiziku je bio gotovo u potpunosti posvećen eksperimentalnoj fizici. Odeljenje za teorijsku fiziku, koje na početku jedva da postoji, samo dve decenije kasnije prerasta u najuticajniji centar teorijske fizike u Jugoslaviji.

Teorijska istraživanja oživljavaju početkom sedamdesetih, nakon što je na Institut došao Zvonko Marić. Postavivši temelje za širok spektar teorijskih istraživanja, Marić je oko sebe okupio veliki broj talentovanih teoretičara. Do kraja sedamdesetih, ova grupa broji 35 teorijskih fizičara, od kojih je 20 stalno zaposleno<sup>128</sup>.

#### MATEMATIČKA FIZIKA

Profesor Zvonko Marić sa svojim najbližim saradnicima u okviru Odeljenja za teorijsku fiziku radi na fundamentalnim pitanjima kvantne mehanike, statističke fizike i kvantne teorije polja. Ova grupa analizira ne samo „kanonizovanu“ Hajzenbergovu interpretaciju kvantne mehanike, već i interpretaciju Luja de Broglja.

#### TEORIJA ATOMSKIH SUDARNIH PROCESA

U drugoj polovini sedamdesetih najplodnija grupa među beogradskim teoretičarima bavila se teorijom atomskih sudarnih procesa. Suočivši se sa gotovo svim problemima ove oblasti, objavila je veliki broj radova u vodećim časopisima. Dobijeni su mnogi rezultati u proučavanju sudarnih procesa elektron-atom, elektron-eksitirani atom, kao i u fenomenima u kojima učestvuju Ridbergovi atomi. Predložena je teorija kojom se opisuje proces izmene nanelektrisanja u visokoenergetskim jon-atom sudarima. Studirano je Šarkovo širenje neutralnih linija u plazmi u okviru semiklasične aproksimacije<sup>129</sup>.

#### FIZIKA ELEMENTARNIH ČESTICA

U duhu intenzivnog razvoja fizike visokih energija, koji je sedamdesetih podstaknut gradnjom velikih eksperimentalnih mašina, teoretičari postižu izuzetne rezultate u objašnjavanju strukture materije<sup>130</sup>. Na samom Institutu za fiziku studiraju se razna pitanja povezana sa prirodom nuklearnih sila, a postoje i aktivnosti u kvantnoj teoriji polja, gravitaciji i kosmologiji<sup>131</sup>.

#### KONDENZOVANO STANJE MATERIJE

Pažnju većine istraživača u ovoj oblasti zaokupljaju fazni prelazi, a značajni rezultati dobiveni su u vezi sa kritičnim tačkama, transportnim osobinama i kritičnim poljima u nehomogenim superprovodnicima. Pored toga, predmet istraživanja je i problem koegzistencije superprovodnosti i magnetizma, kao i primena teorije grupa u studiji simetrija u polimerima<sup>132</sup>.

#### TEORIJA FIZIKE PLAZME

Eksperimentalna istraživanja plazme na Institutu prati i teorija, tako da teoretičari studiraju interakciju elektromagnetskog zračenja sa plazmom i nestabilnosti na njenoj površini, ali i pojedine probleme u astrofizičkoj plazmi<sup>133</sup>.

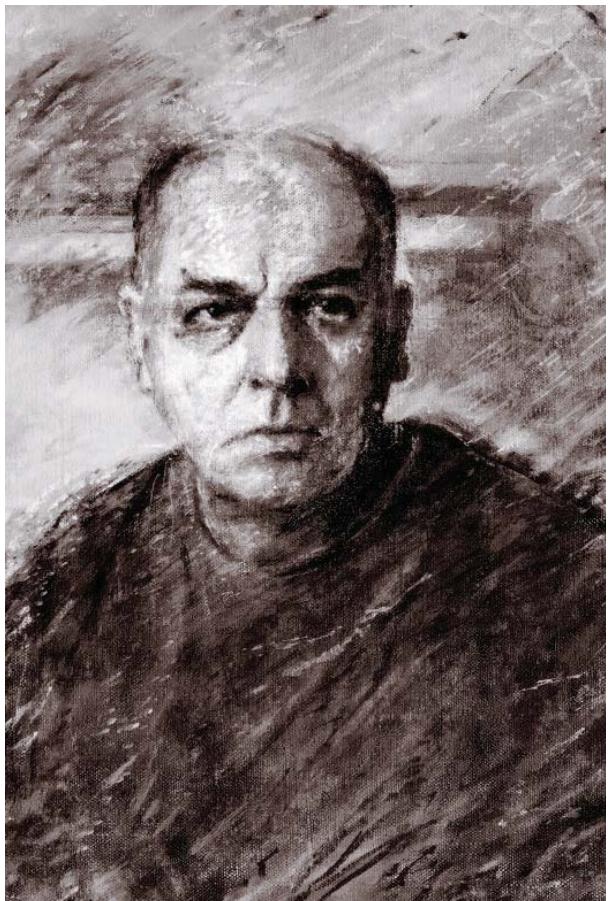


Nobelovu nagradu za fiziku 1979. godine su podelili Šeldon Li Glašou, Abdus Salam i Stiven Vajnberg za doprinos teoriji unificirane slabe i elektromagnetne interakcije elementarnih čestica, uključujući, između ostalog, predviđanje slabih neutralnih struha.



Niskofonska laboratorijska za nuklearnu fiziku





---

## RADE ANTANASIJEVIĆ (1938–2003)

Jedan od najtalentovanijih eksperimentalnih fizičara, Rade Antanasijević, bio je direktor Instituta za fiziku od 1978. do 1989. godine. Uz neprekidno podizanje kvaliteta naučnog rada, Antanasijević je tokom ovog perioda poklanjao posebnu pažnju primenjenoj fizici. Zahvaljujući tome, Institut razvija brojne nove tehnologije i teorijska rešenja koja su upotrebljena u industriji. Neki od tadašnjih proizvoda, poput kvarcnih satova, čak ulaze u maloserijsku proizvodnju na Institutu.

Radovan Rade Antanasijević u svojoj karijeri prešao je uzbudljiv put od laboranta, preko šefa naučnih projekata i rukovodioca OOUR-a, do direktora Instituta.

Rođen je 1938. godine, u radničkoj porodici u Kulen Vakufu, kod Bihaća, u Bosni i Hercegovini. Na početku Drugog svetskog rata njegova porodica beži u Beograd. Gimnaziju je završio u Zemunu, a diplomirao je na Odseku za fizičku hemiju Prirodno-matematičkog fakulteta kod akademika Pavla Savića.

Još dok je bio apsolvent na fakultetu, počeo je da sarađuje sa Institutom za fiziku. Kao laborant radi na Odeljenju za fiziku visokih energija, koje vodi profesorka Mira Jurić. U to vreme, u ovoj laboratoriji se analiziraju nuklearne emulzije, a u tom poslu su, pored istraživača, angažovani i laboratorijski tehničari.

Antanasijević se zapošljava na Institutu 1963. godine, godinu dana pošto je diplomirao, čime postaje jedan od prvih deset stalno zaposlenih istraživača. Pod mentorstvom profesora Mire Jurić i Slobodana Ribnikara doktorira 1974. go-

## *Gotovo zaljubljen u laboratorijski rad, Antanasijević je, uz rukovođenje Institutom, najveći deo karijere posvetio nuklearnoj fizici*

---

dine sa tezom „Merenje prinosa ternarne fisije  $^{235}\text{U}$  pomoću nuklearnih emulzija i polimernih detektora“.

U narednim godinama, Rade Antanasijević će postati jedan od vodećih eksperimentalaca u Beogradu. Gotovo zaljubljen u laboratorijski rad, najveći deo karijere posvetiće nuklearnoj fizici, ispitujući različite procese u atomskom jezgru. Tokom šezdesetih godina, Antanasijević se bavi tehnikom pravljenja fotonuklearnih emulzija i čvrstih detektora teških čestica. Na početku sledeće decenije radi na dvostrukom i trostrukom cepanju teških jezgara snopovima brzih protona. Počev od 1976. godine, umesto o fisiji protonima, objavljuje radove o sudarima teških jezgara sa alfa česticama.

Od osamdesetih godina u većoj meri se posvećuje eksperimentima sa detektorima nuklearnih tragača. Uz to, sa grupom ruskih naučnika će raditi na nuklearnim ispitivanjima kristala olivina, koji je ozračen zračenjem vanzemaljskog porekla. Kasnije će se baviti i drugim sličnim geološkim analizama. Takođe, pored fisije, Antanasijević će ispitivati i fuziju u plazma-fokusu. Tokom ove i naredne decenije, objavljuje značajan broj radova na ovu temu.

U međuvremenu, Antanasijević se sve više interesuje i za kosmičko zračenje. Kao rezultat toga, na Institutu za fiziku u letu 1997. godine osniva Laboratoriju za merenje niske radioaktivnosti. Ova podzemna, dobro izolovana laboratorija gradi se u podnožju litice uz obalu Dunava, ispod dvanaest metara lesa. U njoj se početkom dve hiljaditih obavljaju kontinualna merenja miona iz kosmičkog zračenja.

Uz gotovo neprekidni eksperimentalni rad, Rade Antanasijević aktivno učestvuje u vođenju Instituta. Tokom sedamdesetih godina postaje direktor jednog od dva OOUR-a Instituta – OOUR-a za teorijsku i eksperimentalnu fiziku.

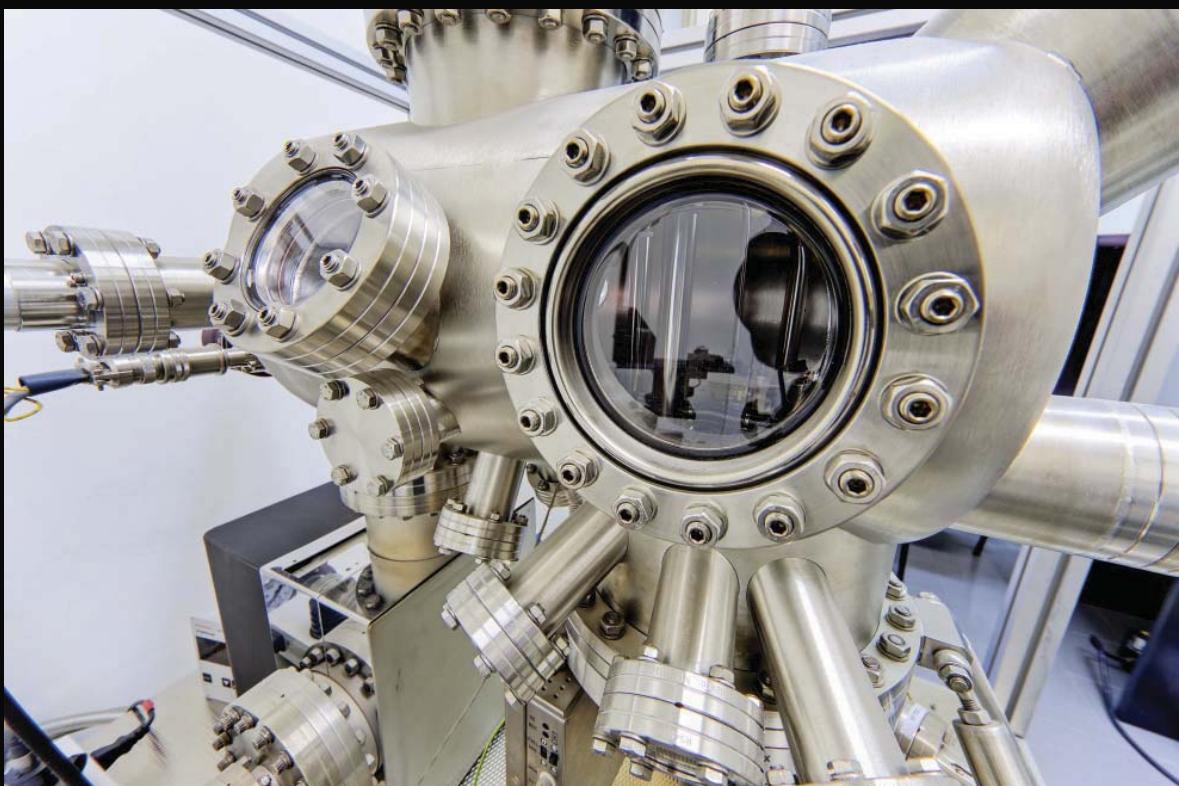
Potom, od 1978. na položaju generalnog direktora zamenjuje profesora Aleksandra Milojevića, koji odlazi u penziju. U narednih 11 godina, Antanasijević će kao direktor uvesti Institut u njegovo zlatno doba. Zaposliće veliki broj vrhunskih fizičara i učini ga jednom od najplodnijih istraživačkih ustanova u tadašnjoj Jugoslaviji. Antanasijević će naročito obraćati pažnju na saradnju Inastituta sa privredom i vojskom.

Zahvaljujući poslovnim odnosima sa preduzećem „Teleoptik“, Antanasijević rešava jedan od tada najvećih problema Instituta – obezbeđuje novi prostor za rad. Institut se 1983. godine iz zgrade Prirodnno-matematičkog fakulteta seli u Pregrevicu, u Zemunu, gde se i danas nalazi.

Godine 1989. Anastasijević nije konkurisao za sledeći mandat direktora da bi sve do smrti 2003. nastavio da se bavi eksperimentalnim istraživanjima. Zanimljivo je da tokom gotovo dve decenije koliko je obavljao rukovodeće funkcije u Institutu, Antanasijević gotovo uopšte nije prekidao svoj istraživački rad u laboratoriji.

Saradnici i prijatelji ga pamte kao vrednog i predanog, talentovanog eksperimentalca i čoveka blage naravi. Bio je oženjen, otac dvoje dece.





*Osamdesete*  
GODINE RAZVOJA

# 1980

Nakon smrti Josipa Broza Tita u maju 1980. godine, u socijalističkoj Jugoslaviji polako se menjaju društvene i političke okolnosti, koje će se u krajnjem ishodu odraziti i na rad naučnoistraživačkih organizacija<sup>134</sup>.

U međuvremenu, Institut za fiziku ulazi u svoju treću deceniju. Prebrodviši brojne izazove tokom sedamdesetih, počev od zakonskih promena, manjka prostora, strukturalnih reorganizacija i otplaćenja dela kolektiva, Institut prelazi u osamdesete godine, za koje će se pokazati da su veoma plodne. Zahvaljujući prethodnom negovanju novih generacija doktora nauka i mladih saradnika, kao i novih naučnih oblasti, Institut sada postaje sve važnija naučna ustanova.

Već se u drugoj polovini sedamdesetih godina primećuje značajan rast broja radova — tokom pet godina, od 1976. do 1980. godine, saradnici Instituta objavili su čak 238 radova u međunarodnim časopisima<sup>135</sup>. Međutim, čak se i iz broja radova vidi da istraživanja trpe zbog nedostatka prostora.

Naime, saradnici Instituta za fiziku su 124 rada objavili samostalno, dok je čak 114 realizovano u saradnji sa naučnicima iz drugih ustanova. „Na prvi pogled, taj podatak bi mogao izazvati u nama osećanje zadovoljstva. Nažalost, zadovoljstvo može biti samo delimično. Najmanje 80 odsto od ukupnog broja zajedničkih radova su urađeni u inostranstvu. To je posebno izraženo u eksperimentalnim laboratorijama, a posledica je nepostojanja minimuma uslova za ozbiljan eksperimentalni rad“, zaključuje Naučno veće<sup>136</sup>.

Kako bi se otklonio problem sa manjkom prostora, neke laboratorije se izmeštaju u Tvorničku ulicu u Zemunu, a uprava Instituta okončava pregovore sa „Teleoptikom“ o zakupu fabrike „Kristina Kovačević“. U međuvremenu, Institut nastavlja da raste, i po opremi, i po ljudstvu. Već u ovo doba, svake godine naučnom kolektivu se, u proseku, pridružuje bar četiri doktora nauka. Ovakav trend će se održati, pa čak i ubrzati, u dolazećoj deceniji.

Publikacije po oblastima	Radovi u monografijama	Radovi u med. časopisima	Doktorske teze	Magistarske teze	Ostale publikacije	Broj naučnih radnika
Teorijska fizika	6	95	6	7	68	35
Fizika visokih energija	/	44	3	4	40	23
Atomska i molekularna	/	44	4	2	106	22
Fizika plazme	2	28	5	3	96	39
Fizika čvrstog stanja	/	27	1	5	112	35

*Neke laboratorije Instituta se izmeštaju u Tvorničku ulicu u Zemunu,  
a uprava okončava pregovore o zakupu fabrike „Kristina Kovačević“*

### **JOSIP BROZ TITO (1892–1980)**

Tačno u 15.05 časova 4. maja 1980. godine u bolnici u Ljubljani preminuo je Josip Broz Tito, doživotni predsednik SFRJ. Njegova smrt i potonja impozantna sahrana, koja se pretvorila u višednevnu ceremoniju širom Jugoslavije, označila je kraj jedne epohe. Kao i na celokupni društveni život u socijalističkoj Jugoslaviji, to će uticati i na razvoj Instituta za fiziku.



Institut za fiziku će nastaviti da učestvuje u organizaciji naučnih skupova. Tako je tokom 1980. u Dubrovniku organizovana značajna međunarodna konferencija *European Sectional Conference on Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases (ES-CAMPIG)*<sup>137</sup>. Ove godine, deseti SPIG organizuje se, takođe, u Dubrovniku, koji je, očigledno, postao omiljeno sastajalište fizičara.

„Učesnici su mogli da prisustvuju večernjim koncertima na festivalu Dubrovačke letnje igre ili samo da piju kafu u nekom od mnogih lokalnih restorana. Susret je bio izvrsna mešavina fizike visokog nivoa, relaksacije na plaži i kulturnih događaja najvišeg stepena. Konferencijske ekskurzije su organizovane uglavnom brodićima, kako bi se obišla obližnja ostrva Lokrum i Lopud i najlepše i najveće obližnje ostrvo – Mljet“, piše Jaroslav Labat u radu *SPIG from beginning to today*<sup>11</sup>.



Nobelova nagrada za fiziku 1980. dodeljena je Džejmsu Votson Kroninu i Val Logsdon Fiču za otkriće narušenja osnovnih principa simetrije raspadu neutralnih K-mezona.

# 1981

„Juče je u svečanoj sali Rektorata Beogradskog univerziteta održana svečana akademija povodom dvadesetogodišnjice postojanja Instituta za fiziku Univerziteta u Beogradu. Institut je od 1961, kada je osnovan, izrastao u moderno opremljenu naučnoistraživačku radnu organizaciju“, piše *Politika* 21. novembra 1981. u tekstu *Godine stasavanja* povodom obeležavanja dve decenije Instituta za fiziku<sup>138</sup>.

Na pomenutoj svečanoj akademiji Savet Instituta uručio je priznanja pojedincima i institucijama za poseban doprinos u razvoju Instituta i uspešnu dugogodišnju saradnju. Po svemu sudeći, jubilej koji iz nekog razloga nije organizovan u maju, nego u novembru, protiče u kamernoj atmosferi - ispovestiće se da će najveće proslave biti organizovane za 25 i 35 godina od osnivanja.

Mesec dana pre tога, u oktobru 1981, Institut izdaje treću u seriji publikacija *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1976–1980*, коју је uredила Mirjana Popović-Božić, zajедно са redakcionim kolegijumom.

У то доба, на Institutu за fiziku, у оквиру четири тада постојећа OOUR-а, почиње да се реализује пет fundamentalnih naučnih projekata<sup>139</sup>:

- osnovni i metodološki problemi fizike
- nuklearna fizika
- fizika plazmene energetike
- fizika kondenzovanог stanja
- fizika novih materijala

Sve ове пројекте у периоду од 1981. до 1985. финансирана је Republička zajedница за nauку

Srbije. Nosioci svih ових истраживања, поред Instituta за fiziku, били су и Institut za nuklearne nauke „Boris Kidrič“ у Vinčи, Prirodno-matematički i Elektrotehnički fakultet у Beogradу<sup>139</sup>. Ове четири institucije су тада организовале и zajedničке postdiplomske studije<sup>22</sup>.

Ove godine оснива се Društvo fizičara Srbije, издвајањем из Društva matematičара, fizičара и астронома Srbije. Ово društво ће у наредне три decenije vrlo тесно сарађивати са Institutom за fiziku – најугледнији истраживачи Instituta ће бити председници Društva, а касније ће и njегово седиште бити у новој згради Instituta<sup>140</sup>.

## SUSRETNO PLANIRANJE

Kao društvena активност, nauka се у samoupravnom систему, који је почетком осамдесетих година проширојао сви живот социјалистичке Југославије, финансирала преко samoupravnih интересних zajedница (SIZ), које су крајње специфичне за тадашњи политички систем. Такав концепт, проистекао из низа такозваних antibirokratskih reformi, данас је teško razumljiv – основна идеја је да се, кроз zajednice као што су SIZ-ови, susretну они delovi društva који приходују вишак средстава са онима који та средства троше на општу добробит<sup>16</sup>. Обе стране су слале своје delegate који су одлуčивали како и где потрошити прикупљена средства. У случају nauke, sakupljena су средства од привреде, која су delegati потом raspoređivali по naučnim projektima. Ceo sistem се називао „susretno planiranje“.

*„Milan Kurepa je bio motor naučnoistraživačkog rada i promoter etike, dok je Zvonko Marić podizao intelektualnu atmosferu“*  
Petar Grujić



20-GODIŠNICA: A. Milojević, R. Antanasijević, M. Kurepa

## FINANSIRANJE NAUČNIH PROJEKATA

U prvim godinama nakon Drugog svetskog rata, oni naučni projekti koji su imali snažnu podršku jugoslovenskog političkog vrha, praktično su se finansirali iz neograničenih saveznih fondova — rukovodioci istraživanja su za sve troškove ljudi i opreme naknadno ispostavljali račune saveznoj vlasti, koja ih je pokrivala bez ikakvih prethodnih finansijskih planova<sup>141</sup>.

Počev od šezdesetih godina, kako na saveznom, tako i na republičkim nivoima, uspostavljaju se znatno strožiji mehanizmi za finansiranje projekata, pri čemu se sa godinama savezni fondovi sve više povlače, prepustajući republikama teret naučnih i tehnoloških istraživanja.

Krajem sedamdesetih godina, Savezni fond za naučni rad se potpuno ukida. Finansiranje fundamentalnih i primenjenih istraživanja prelazi na Republičku zajednicu za nauku<sup>142</sup>.

Ova organizacija predstavlja takozvanu samoupravnu interesnu zajednicu (SIZ) prve kategorije<sup>16</sup> — sredstva raspodeljuju delegati po oblastima istraživanja, a naučne institucije apliciraju za materijalnu podršku kroz pojedinačne, ali široko definisane naučne projekte. Pored sredstava

Republičke zajednice, deo finansiranja, posebno za primenjene i razvojne projekte, dolazi i od beogradskog SIZ-a za nauku.

Jedan deo „materijalne osnove za naučna istraživanja“ potiče od razvojnih i primenjenih projekata koje finansira privreda, a često i vojska. Uz to, Institut za fiziku, osim sredstava iz domaćih izvora, za svoje projekte finansijsku podršku dobija i izvan zemlje.

Inostrana sredstva stižu kroz ugovore sa institucijama kao što su Nacionalni biro za standarde SAD, Nacionalna naučna fondacija SAD, Međunarodna agencija za atomsku energiju i druge. Saradnja sa SAD je posebno značajna. Počela je kao oblik vraćanja državnog duga za žito, ali je fizičarima Instituta donela dragocenu opremu, kao i iskustvo u pisanju međunarodnih projekata<sup>22</sup>.



Nobelova nagrada za fiziku 1981. bila je dodeljena Nikolasu Bloembergenu i Arturu Leonard Šavlovu za doprinos razvoju laserske spektroskopije, kao i Kai M. Siegbunu za doprinos razvoju elektronske spektroskopije visoke rezolucije.

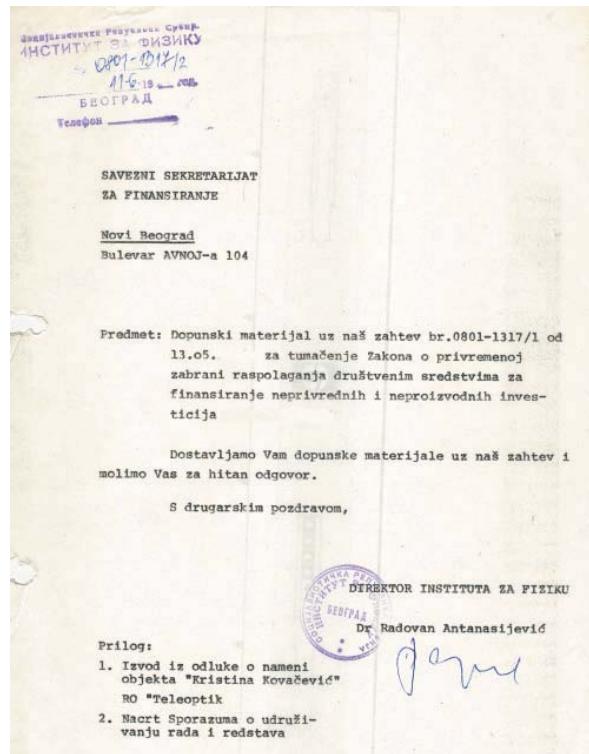
# 1982

Uoči preseljenja u Zemun, na Institutu za fiziku vodi se velika rasprava. U to vreme radi se na adaptaciji bivše fabrike kože „Kristina Kovačević“, na obali Dunava, koju je Institut bez nadoknade od preduzeća „Teleoptik“ dobio na korišćenje u periodu od deset godina.

Međutim, pojedini OOUR-i Instituta ne dele viđenje generalnog direktora, Radeta Antanasijevića, da se na lokaciji u Zemunu ceo kolektiv Instituta može trajno smestiti. Zaposleni koji su se zalogali da sedište ostane na Prirodnomo-matematičkom fakultetu — mahom teoretičari — iznose niz argumenta protiv preseljenja. Problem za mnoge je udaljenost nove lokacije, koja se u to doba praktično nalazi izvan zone grada. Upravi se zamera i što adaptira novi prostor, jer se veruje da će — kao što je bio običaj u samoupravljanju — to značiti manje plate za zaposlene<sup>42</sup>.

Vodeći ljudi Instituta ipak misle da je sazrelo vreme da se Institut useli u svoju zgradu i da je postupno osposobi. Za ovu ideju zalaže se i teoretičar Zvonko Marić, jedan od najuticajnijih ljudi na Institutu. Celogodišnja rasprava se okončava referendumom po OOUR-ima — pokazće se da je dugo ubedivanje od kancelarije do kancelarije, od laboratorije do laboratorije, urodilo plodom, te svi OOUR-i odlučuju da se Institut preseli u Zemun.

Zaposleni, međutim, ne znaju da se uprava u pogledu adaptacije suočava sa neobičnim problemom. U to doba, naime, zbog krize su zakonom zabranjene investicije, tako da nije moguće graditi neprivredne objekte<sup>43</sup>. Zato direktor Instituta, Rade Antanasijević, još u maju 1980. go-

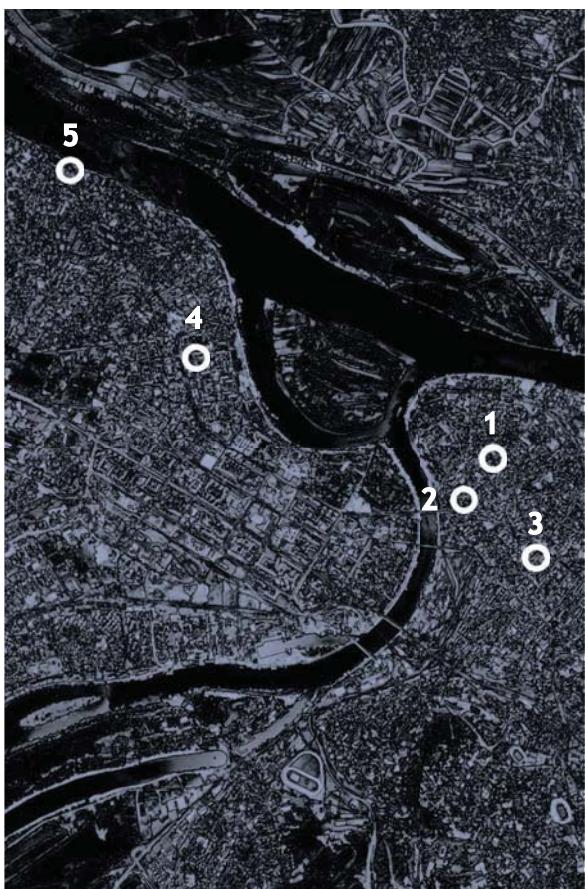


dine pokušava da prenosti ovaj problem i obraća se Saveznom sekretarijatu za finansije tražeći tumačenje zakona<sup>44</sup>.

Problem će se rešiti tako što Institut dobija zvanično dopuštenje od saveznih organa za „privodenje zgrade nameni“. Rešenje o tome će biti čuvano kao vrlo dragocen dokument — u nizu inspekcija uprava će zahvaljujući njemu opravdati velike rade na zgradi koja će sledeće godine postati novo sedište Instituta.

U međuvremenu, u okolini Valjeva na inicijativu grupe istraživača, nastavnika i studenata 1982. godine osniva se Istraživačka stanica Petnica<sup>45</sup>. Ova nevladina ustanova za vanškolsko obrazovanje talentovanih učenika u narednim decenijama postaće pravi rasadnik budućih stručnjaka. U brojnim uspesima, ali i iskušenjima, Institut za fiziku će poput starijeg brata pružati bezrezervnu podršku Petnici, a ona će formirati nekoliko novih generacija istraživača Instituta.

## SVE LOKACIJE INSTITUTA



**1. PMF, IV-V sprat, Studentski trg 12**  
Prvobitno sedište Instituta

**2. Ulica maršala Birjuzova 14**  
Iznajmljene prostorije – Računovodstvo;  
OOUR za primenjena i razvojna istraživanja<sup>147</sup>

**3. Ulica kneza Miloša 4/IV**  
Iznajmljene prostorije – Grupa za razvoj  
svetlosnih izvora; računovodstvo<sup>148</sup>

**4. Tvornička ulica (Aleksandra Dubčeka) 20**  
Iznajmljen prostor – OOUR za fiziku  
konverzije energije

**5. Ulica Maksima Gorkog (Pregrevica) 118**  
Novo sedište Instituta

Od osnivanja, Institut je sa odsekom za fiziku delio prostorije na četvrtom spratu Prirodno-matematičkog fakulteta. Tokom šezdesetih, kako rastu zahtevi za prostorom u koji bi se smestila nova laboratorijska oprema, Institut se proširuje u dograđeni prostor na petom spratu. Zahvaljujući tome, tada raspolaže sa oko 500 kvadratnih metara prostora.

Tokom sedamdesetih, kada broj zaposlenih i naučnih projekata bude naglo skočio, i ovaj prostor postaće tesan. Zbog toga Institut zakupljuje kancelarijski prostor u Ulici maršala Birjuzova 14, gde izmešta deo računovodstva<sup>22</sup>. Posle toga, Institut zakupljuje i prostor u Ulici kneza Miloša 4, koji je bilo neophodno adaptirati. Nakon adaptacije ovde se preseljava grupa za razvoj svetlosnih izvora<sup>146</sup>.

Godine 1978. jedan broj saradnika, predvođenih Draganom Kosanovićem, napušta Institut i osniva Institut za primenjenu fiziku, za koji dobija novu zgradu u Ulici Mihajla Pupina na Novom Beogradu. Nakon toga, Institut zakupljuje i deo fabrike kože „Delfin“ u Tvorničkoj ulici broj 20 u Zemunu, kako bi se našlo dovoljno mesta za eksperimentalne aparature, radionice i raznovrsnu opremu.

Institut 1980. godine adaptira ovaj prostor od 1000 kvadratnih metara. U njega se u početku smešta dvadesetak istraživača, a kasnije skoro ceo OOUR za fiziku konverzije energije<sup>22</sup>. Međutim, izvesno je da ovde neće dugo ostati – u to vreme sve više se govori o izgradnji još jednog kraka autoputa kroz Beograd, koji je prema planu trebalo da prođe upravo kroz Tvorničku ulicu<sup>42</sup>.

Godine 1983. Institut će se konačno preseliti na današnju lokaciju u Pregrevicu, nekadašnju Ulicu Maksima Gorkog u Zemunu.



Nobelova nagrada za fizike 1982. dodeljena je Kenet G. Vilsonu za teoriju kritičnih fenomena u vezi sa faznim prelazima.

# 1983

Godina 1983. je jedna od značajnijih za fiziku u XX veku. U CERN-u Karlo Rubija sa brojnim saradnicima potvrđuje postojanje W i Z bozona na tada najmoćnjem akceleratoru *Super Proton Synchrotron* (SPS). Sa ovim spektakularnim otkrićem prenosilaca elektroslabe interakcije, o kom su izvestili svi svetski mediji, dovršava se slika standardnog modela fizike elementarnih čestica<sup>130</sup>.

I za Institut za fiziku ovo je presudna godina – konačno se seli u sopstvenu zgradu, u adaptirane ruševine fabrike kože „Kristina Kovačević“ u Zemunu, gde se i danas nalazi njegovo sedište<sup>149</sup>.

U vreme preseljenja, broj stalnih saradnika u Institutu je dostigao skoro 200, od kojih četvrtinu čine doktori nauka. Naime, ove godine kolektiv dodatno raste – na Institut se vraća jedan broj naučnih radnika koji su ga pet godina ranije napustili da bi radili u otcepljenom Institutu za primenjenu fiziku.

Pokazalo se da je ta ustanova imala previše izraženu komercijalnu orientaciju, tako da, uprkos savremenoj opremi za eksperimentisanje, fizičari u tom okruženju nisu bili u prilici da se u dovoljnoj meri, na pravi način, posvete naučnim istraživanjima<sup>150</sup>. Zato se neki od njih vraćaju na Institut, uglavnom u OOUR za eksperimentalnu fiziku<sup>22</sup>.

Ove godine, Institut ponovo reorganizuje svoje OOUR-e. Pređašnji OOUR za fiziku interakcije atomskih i elementarnih čestica i OOUR za fiziku kondenzovanog stanja i nove materijale, koji su postojali prethodnih pet godina, sada se spašaju u OOUR za eksperimentalnu fiziku. OOUR-i za teorijsku i za fiziku konverzije energije se ne menjaju.



Tako je Institut umesto četiri dobio tri OOUR-a. Međutim, iste godine, zbog transakcije oko preselejanja, Institutu će se priključiti i deo Instituta za hemijska, tehnološka i metalurška istraživanja, koji postaje novi OOUR za opštu i fizičku hemiju. Njemu će biti ustupljen dotadašnji prostor Instituta na PMF-u<sup>151</sup>. Sedam godina kasnije, ovaj OOUR će napustiti Institut.

U svakom slučaju, Institut tokom osamdesetih čine:

- OOUR za teorijsku fiziku
- OOUR za fiziku konverzije energije
- OOUR za eksperimentalnu fiziku
- OOUR za opštu i fizičku hemiju
- Radna zajednica i zajedničke službe

*„Tek nakon preseljenja u Pregrevicu  
Institut je počeo smisleno da radi“  
Dragan Popović*

## NOVO SEDIŠTE INSTITUTA

Mogućnost da Institut trajno dobije svoj prostor javila se krajem sedamdesetih godina. Naime, u okviru gradske Samoupravne interesne zajednice (SIZ) za nauku, Institut je uspostavio saradnju sa preduzećem „Teleoptik“, koje pravi precizne instrumente, opremu i automatske uređaje. Saradnja se produbljuje sa godinama – kad je donet zakon kojim su sve firme obavezne da imaju razvojni sektor, Institut preuzima tu obavezu na sebe u ime „Teleoptika“<sup>42</sup>.

U ovoj saradnji postoji i treći, vrlo važan partner – Institut za hemijska, tehnološka i metalurška istraživanja, koji je godinama tesno sarađivao sa „Teleoptikom“. Ovaj institut je, takođe, imao problem sa prostorom, ali je bio zainteresovan da ostane u centru Beograda, u blizini PMF-a<sup>151</sup>.

Zato „Teleoptik“ nudi Institutu za fiziku svoju napuštenu fabriku kože „Kristina Kovačević“ u Ulici Maksima Gorkog u Zemunu (današnja Pregrevica), a Institut svoj dotadašnji prostor na PMF-u ustupa Institutu za hemijska, tehnološka i metalurška istraživanja.

Kako bi se ova komplikovana transakcija realizovala, u aprilu 1981. sve tri organizacije udružuju se u poslovnu zajednicu „Taurunum“<sup>152</sup>. Uz to, deo Instituta za hemijska, tehnološka i metalurška istraživanja formalno prelazi na Institut za fiziku i transformiše se u OOURL za opštu i fizičku hemiju.

Udruživanje u Istraživačko-razvojni centar „Taurunum“ obezbeđuje uslove za preseljenje Instituta, koje prati i složena finansijska transakcija. Naime, hemičari plaćaju deo troškova adaptacije fabrike „Kristina Kovačević“, onaj deo koji od-

govara površini prostora na PMF-u, dok Institut plaća ostatak adaptacije. Zahvaljujući ovom sporazumu, Institut će bez naknade tokom deset godina koristiti prostor u Zemunu.

Pre adaptacije fabrika „Kristina Kovačević“ se nalazila u ruševnom stanju – jedan deo zgrade bio je bez krova, na nekim spratovima se obrušio plafon, a u svim prostorijama se osećao težak miris, uobičajen u postupku prerade kože. Međutim, očevi Instituta ovaj prostor nisu videli kao ruševinu. „Kolega, ovo će biti sjajno!“, uzviknuo je Zvonko Marić, prilikom prvog obilaska budućeg sedišta Instituta<sup>42</sup>.



NOVO SEDIŠTE INSTITUTA: Zgrada fabrike kože pre adaptacije



Nobelova nagrada za fiziku 1983. dodeljena je Subramanian Čandrakekaru za teorijska istraživanja fizičkih procesa od značaja za strukturu i evoluciju zvezda i Vilijemu Alfred Fauleru za teorijska i eksperimentalna istraživanja nuklearnih reakcija od značaja za formiranje hemijskih elemenata u univerzumu.

# 1984

Na stadionu Koševo u Sarajevu 8. februara 1984. otvaraju se Zimske olimpijske igre, koje će za mnoge Jugoslovene predstavljati jedan od najblistavijih momenata u istoriji SFRJ<sup>153</sup>. Mada je početkom osamdesetih u zemlji vladala ekonom-ska kriza, tadašnje vlasti su uložile ogromna sred-stva u organizaciju Olimpijade, koja je protekla besprekorno, kao jedna od prvih koju nije bojkotovao ni zapadni ni istočni blok.

Za fizičare sa Instituta za fiziku počinje zlatno doba. Nakon preseljenja u novu zgradu u Ze-munu, stabilizuje se istraživački rad, a materijalni položaj je uprkos krizi sve bolji zahvaljujući velikom radu na primenama. Oko polovine sred-stava za finansiranje naučnog rada u to vreme stiže od Republičke zajednice za nauku, dok se ostala sredstva dobijaju od privrede i vojske<sup>154</sup>. Takođe, određena sredstva potiču iz saradnje sa inostranstvom, uglavnom sa SAD<sup>155</sup>.

Nakon što su 1978., 1980. i 1982. Simpozijumi fizike ionizovanih gasova (SPIG) održani u Dubrovniku, ova konferencija se ponovo seli uz jadransku obalu – XII SPIG će biti organizovan u Šibeniku<sup>156</sup>. Broj pozvanih predavača znatno je veći nego na prethodnim simpozijumima – skoro 50. Takođe, ovaj će SPIG biti upamćen po poster prezentacijama, koje se, sledeći sve popularniju praksu sa svetskih konferencija, tada prvi put pojavljuju.

U međuvremenu, Univerzitet u Sarajevu, kao jedan od organizatora, predlagao je da se SPIG sa mora preseli u planine. Podstaknuti uspešnom organizacijom zimske Olimpijade, bosanski fizičari predlažu da se SPIG održi na planini Igman, što će se ostvariti tek 1988., nakon što Simpozijum dva puta bude održan u Šibeniku<sup>11</sup>.



## JNA

Tokom sedamdesetih i osamdesetih godina, Institut za fiziku, kao i sve druge jugoslovenske naučnoistraživačke organizacije, sarađuje sa Jugoslovenskom narodnom armijom (JNA). Institut je u svom naučnom radu povremeno dolazio do tehnoloških rešenja koja su mogla naći primenu i u vojsci, a povremeno je rešavao i probleme sa kojima namenska industrija i vojni instituti nisu mogli da izađu na kraj, mada nije bio upućen u konačnu namenu tih projekata. Saradnja se odvijala preko Vojno-tehničkog instituta, za koga su sastavljeni naručeni stručni elaborati ili konstrui-sani raznovrsni instrumenti i delovi opreme<sup>157</sup>.

*„Institut je imao ne samo naučnu, već i obrazovnu ulogu.  
Mnogi članovi predavali su na univerzitetima širom Srbije“*  
*Slobodan Vuković*



## RAZVOJ I PRIMENE: PROJEKAT KAPELA

Osamdesetih godina, socijalistička Jugoslavija dostiže vrhunac tehnološkog razvijatka u vojnoj narmenskoj industriji. Kruna višegodišnjih napora vojnih i civilnih istraživača i razvojnih inženjera predstavlja M-84, savremeni tenk treće generacije. Posle petogodišnjeg razvoja, 1984. počinje serijska proizvodnja. M-84 se potom izvozi u Kuvajt i druge zemlje, učestvuje u ratu u Iraku 1990. i svuda dobija izuzetne ocene međunarodnih stručnjaka.

Međutim, nakon proizvedenih 600 komada, 1992. prestaje njegova proizvodnja – ovaj tenk je u pravom smislu bio jugoslovenski proizvod. U njegovoj izradi učestvovala su preduzeća i razvojne laboratorije iz svih jugoslovenskih republika, tako da ga više nije bilo moguće sastaviti nakon raspada zajedničke države. Nažalost, tenk će obeležiti i sve ratove koji su taj raspad pratili.

M-84 je razvijen iz sovjetskog modela T-72, za koji je kupljena licenca i koji je tehnološki unapređivan tokom sedamdesetih godina u projektu Igman.

Tako se došlo do ideje da vojno-tehnički zavodi, zajedno sa civilnim institutima i industrijom, pokrenu projekat Kapela i razviju autentičan domaći tenk, koji bi se izvozio širom nesvrstanih zemalja. M-84 se sklapao u fabriči „Đuro Đaković“ u Slavonskom Brodu, a u ovom poduhvatu direktno je učestvovalo oko 240 drugih jugoslovenskih fabrika, dok je skoro 1000 preduzeća bilo indirektno uključeno.

Kao i brojne druge naučne ustanove u SFRJ, u razvoju ovog tenka učestvuje i Institut za fiziku – istraživači Instituta su angažovani na razvoju nekih njegovih vitalnih komponenti, kao što je elektronski sistem za upravljanje vatrom (SUV). Taj sistem je podrazumevao senzorno merenje spoljnih uslova, kao što su temperatura i brzina vетра, što su podaci koje je računar tenka uračunavao prilikom gađanja mete.



Nobelovu nagradu za fiziku 1984. podelili su Karlo Rubija i Sajmon van der Mer za odlučujući doprinos velikom projektu koji je doveo do otkrića W i Z bozona, prenosioča slabe interakcije.

# 1985

Dolazi budućnost. U drugu polovinu osamdesetih, planeta ulazi sa 4,8 milijardi stanovnika. Hladni rat je na izmaku – ove godine se prvi put susreću američki predsednik Ronald Regan i lider SSSR-a Mihail Gorbačov<sup>76</sup>. Svet osvajaju kompjuteri, a na tržište izlaze Amiga, igrica Tetris i Windows 1.0. Najveći bioskopski hit ove godine je *Povratak u budućnost*, a na televizijama se emituje serijal *Posle dvehiljadite*<sup>158</sup>.

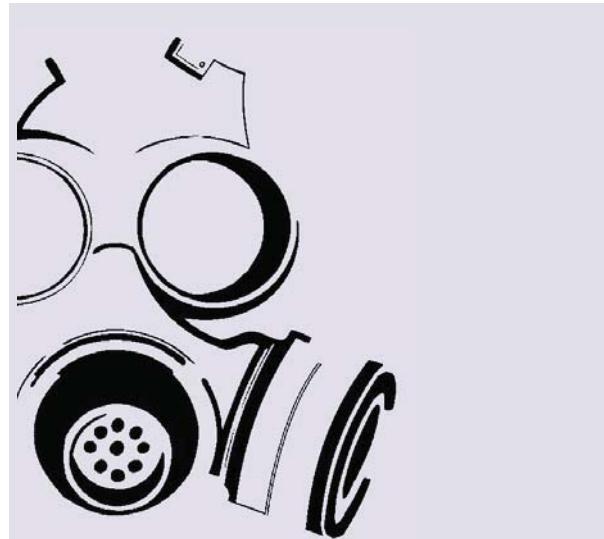
Institut za fiziku čini 227 stalnih saradnika, koji – ako se izuzme pridruženi OOUR za hemiju – rade u tri OOUR-a. Organizaciono, oni su posvećeni teorijskoj fizici, fizici konverzije energije i eksperimentalnoj fizici, a po načinu finansiranja, formalno su okupljeni oko projekata koji nose nazine:

- Osnovni i metodološki problemi fizike
- Nuklearna fizika
- Fizika plazmene energetike
- Fizika kondenzovanog stanja i novih materijala

Međutim, u praksi, istraživanja se ipak koncentrišu na nešto razuđeniju i konkretniju listu. Tako se na Institutu osamdesetih proučava<sup>159</sup>:

- Kvantna mehanika i statistička fizika
- Fizika konačnih sistema
- Teorija polja i čestica
- Nuklearna fizika visokih energija
- Atomska i molekularna fizika
- Fizika plazme
- Laseri i njihova primena
- Fizika kondenzovanog stanja

Ove godine, na inicijativu Zvonka Marića, u Narodnoj biblioteci Srbije organizuje se još jedan simpozijum posvećen fizičarima XX veka: *Nils Bor i savremena fizika*<sup>160</sup>.



## RAZVOJ I PRIMENE: ZAŠTITNE MASKE

Još sredinom sedamdesetih, fizičari iz Laboratorije za atomsku i molekularnu fiziku došli su do rešenja za ispitivanje pouzdanosti zaštitnih maski. Naime, u to doba, zaštitne maske su se proizvodile u ogromnim serijama, a kako se nisu mogle testirati metodom slučajnog izbora postavljalo se pitanje kako ustanoviti da li filter za vazduh svake proizvedene maske propušta otrovne gasove<sup>22</sup>. Fizičari sa Instituta su se dosetili da svaku masku sa spoljnje strane izlože SO<sub>2</sub> gasu. Naime, SO<sub>2</sub> gas je pogodan zbog pojave fluorescencije – kada se izloži svetlosti, on emituje svetlost veće talasne dužine. Zato se unutrašnji deo svake maske može jednostavno osvetliti običnom UV lampom i provjeriti da li u tom delu ima SO<sub>2</sub> gasa koji je filter propustio. Ukoliko ga ima, pod UV svetлом gas fluorescira i postaje vidljiv, što znači da je maska neispravna. Ovaj projekat su razvijali Aleksandar Stamatović, Leposava Vušković, Iztok Čadež, Milan Kurepa i drugi. On je kasnije realizovan sa preduzećem „Miloje Zakić“ iz Kruševca, kome je isporučen automatski sistem za kontrolu filtera svake proizvedene maske. Ovaj uređaj je izrađen u radionici Instituta<sup>162</sup>.



## RAZVOJ I PRIMENE: METEOSENZOR

Posle niza pokušaja, na Institutu za fiziku razvijeni su napredni meteosenzori, koji su mogli da mere brzinu i pravac veta. Oni su funkcionali po sistemu termopara<sup>161</sup> — uređaj se sastojao od dve horizontalne cevčice između kojih je bio grejač, tako da se pri strujanju vazduha hladila samo jedna, što je na njoj menjalo električni otpor. Jačina električne struje se zbog toga mogla preračunati u brzinu vetra. Ovakav senzor je na obe horizontalne ose merio pravac i brzinu vetra u opsegu do 40 m/s. Koristio se, između ostalog, na meteorološkim stubovima. Jedan takav postavljen je na Institutu u Vinči i dobio je atest Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA).

## LJUDI

Ako se izuzme formalno pridruženi OOUP za opštu i fizičku hemiju, Institut za fiziku ima ukupno 227 stalnih saradnika, od kojih su 59 doktori nauka, a 23 magistri. No, stalno zaposlenih ima manje — prema podacima Naučnog veća, poslednjeg dana ove godine u Institutu je stalno zaposleno 196 ljudi. Četiri doktora i šest magistara nisu u stalnom radnom odnosu, tako da Institut zapošljava 55 doktora nauka i 17 magistara<sup>159</sup>.

Po OOUP-ima, ta raspodela izgleda na sledeći način:

- OOUP Institut za teorijsku fiziku  
35 zaposlenih (27 doktora nauka, 2 magistra)
- OOUP Institut za fiziku konverzije energije  
38 zaposlenih (10 doktora nauka, 9 magistara)
- OOUP Institut za eksperimentalnu fiziku  
99 zaposlenih (18 doktora nauka, 6 magistara)
- Radna zajednica i zajedničke službe  
24 zaposlena (4 sa visokom stručnom spremom)

## RAZVOJ I PRIMENE: LASERSKI DALJINOMER

Jedan od proizvoda koji su razvijeni na Institutu za fiziku, a koji je postao izuzetno poznat, jeste i laserski daljinomer. Kao i drugi optički uređaji koji su ovde konstruisani, daljinomer je nastao zahvaljujući saradnji sa preduzećem za optiku „Zrak“ iz Sarajeva. Laserski daljinomer je uređaj koji koristi laserski snop da izmeri rastojanje. Osnovna ideja je da se posalje laserski impuls ka prepreći, pa da se sačeka dok se signal ne vrati. Merenjem faznih pomaka u modulaciji snopa može se izračunati koliki put je signal prešao. Zbog širenja snopa preciznost uređaja nije velika na rastojanjima većim od jednog kilometra, ali je dovoljna za većinu primena.



Nobelova nagrada za fiziku dodeljena je 1985. Klausu fon Klicingu za otkriće kvantnog Holovog efekta.

# 1986

Dana 26. aprila 1986. u nuklearnoj elektrani Černobilj dolazi do incidenta na reaktoru 4 koji će ostaviti dubok trag na razvoj nuklearne tehnike, ali i naučni napredak uopšte<sup>163</sup>. U javnost izlaze dokazi iz istraživanja britanskog naučnika Džozefa Farmana o antarktičkoj rupi u ozonskom omotaču<sup>164</sup>. U međuvremenu, pri poletanju sa kosmodroma u Svetmirskom centru „Kenedi“, na Floridi, eksplodira spejs-šatl Čelindžer, a u jednoj od najvećih tragedija u istoriji osvajanja svemira strada sedam astronauta<sup>158</sup>. Budućnost – za koju se činilo da dolazi – posle ove godine, nikad nije bila dalje.

U fizičkim laboratorijama, međutim, dolazi do izuzetno važnog otkrića, čije će se posledice protegnuti i na XXI vek. U IBM-ovom centru u Cirihi, u Švajcarskoj, Johan Bednorc i Karl Miler 1986. otkrivaju visokotemperaturnu superprovodnost<sup>165</sup>. Oni pokazuju da keramički materijali na bazi bakra, kao što je LaBaCuO, mogu provoditi struju bez otpora i na temperaturama većim od 30 K. Ovo otkriće, za koje su Bendorc i Miler već sledeće godine nagrađeni Nobelovom nagradom, otvara mogućnost neverovatnih primena. Fizičari širom sveta iznova se okreću istraživanjima superprovodnosti.

Uporedo s tim, na Institutu dolazi do renesanse u istraživanju anizotropnih superprovodnika. Fizičari čvrstog stanja, Zoran Popović, Goran Stanišić i Miodrag Pavlović, sintetizuju materijal na bazi itrijuma, barijuma i bakra, koji na temperaturi tečnog azota pokazuje osobine superprovodnosti, o čemu pišu i beogradski mediji<sup>166</sup>. U isto vreme, na istraživanju superprovodnosti, teorijska grupa oko Ljiljane Dobrosavljević-Grujić sarađuje sa Univerzitetom Paris XI u Orseju, a projekte finansiraju i sredstvima Nacionalne fondacije za nauku SAD – prvi projekti su realizovani u periodu 1986–1989, a drugi 1989–1992<sup>33</sup>.



ČERNOBILJ: Budućnost koja nije došla

U maju 1986. Institut slavi 25 godina postojanja. Godišnjica je obeležena svečanom akademijom u Pozorištu u Zemunu. Gostima sa univerziteta i drugih naučnih instituta, ali i vojske, privrede i politike, kao i svim ostalim prijateljima i saradnicima, obratili su se direktor Rade Antanasijević i drugi vodeći ljudi Instituta.

Neposredno pre toga, u aprilu, iz štampe izlazi četvrti u seriji zbornika *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1981–1985*, koji su uredili Zoran Petrović, Ljiljana Simić, Zorica Đorđević i Pavle Andus. Tokom leta, XIII SPIG organizuje se u Šibeniku, na istom mestu gde je bio i dve godine ranije<sup>167</sup>.

Ove godine će se Institut oprostiti od svog rodonačelnika i dugogodišnjeg direktora, profesora Aleksandra B. Milojevića, koji je te godine preminuo u Beogradu.

*„Otkriće visokotemperaturnih superprovodnika uticalo je na povećanje broja studenata u ovoj oblasti“*  
*Ljiljana Dobrosavljević-Grujić*

## RAZVOJ I PRIMENE: VETROGENERATORI

Još sredinom osamdesetih godina, na Institutu se pokreću pionirski projekti u oblasti obnovljivih izvora energije. Godine 1985. u listu *Solar 85* izlaze dva rada o korišćenju energije veta za autonomne izvore električne energije. To istraživanje je uključivalo prethodno prikupljanje podataka o brzini i pravcu veta na Kopaoniku i dodatnu meteorološku analizu. Ovaj projekat realizuju Milan Popović i Marko Popović, koji će iste godine u San Francisku predstaviti program za energiju veta u Jugoslaviji. Nažalost, zbog nedostatka sredstava ni Institut, kao ni sve ostale ustanove u Srbiji, nisu posvetile dovoljno veliku pažnju autohtonom razvoju vetrogeneratora i drugih održivih izvora energije<sup>168</sup>.

## RAZVOJ I PRIMENE: NADZVUČNI AVION

Teorijski fizičari sa Instituta učestvovali su u jednom vrlo zanimljivom projektu koji je bio vezan za poduhvat konstruisanja jugoslovenskog nadzvučnog aviona. Naime, ondašnje vlasti su želele da konstruišu sopstveni nadzvučni avion, za šta su ulagana značajna sredstva<sup>169</sup>. Testiranje prototipova i probnih modela obavljalo se u takozvanim vazdušnim tunelima, što nije bilo ni jef-tino ni jednostavno. Teoretičari sa Instituta premostili su ovaj problem i zadatak „nadzvučnog opticanja krila“ rešili numerički, primenom Navje-Stoksovih jednačina, koje opisuju kretanje fluida<sup>42</sup>. Mada Jugoslavija nikad nije konstruisala svoj nadzvučni avion, fizičari su svoj zadatak uspešno rešili – to je bio prvi veliki projekat primene sofisticiranih numeričkih metoda.



ČETIRI DIREKTORA: A. Milojević, R. Antanasićević (sede); M. Popović, D. Popović (stoje)

## PRVIH 25 GODINA

„Tokom ovog perioda Institut je narastao u jednu od vodećih institucija u zemlji u oblasti fizike“, navodi Naučno veće Instituta u aprilu 1986. godine. Povodom četvrt veka postojanja, Veće u predgovoru zbornika *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1981–1985.* izražava nadu da će ta knjiga „doprineti proslavi ovog datuma dajući uvid u aktivnosti saradnika Instituta u oblasti fundamentalnih i primenjenih istraživanja, koja su oduvek bila osnovni razlog postojanja ovog Instituta“.



Nobelovu nagradu za fiziku 1986. dobio je Ernst Ruska za fundamentalni rad u elektronskoj optici i za izradu prvog elektronskog mikroskopa, kao i Gerd Binnig i Hajnrich Rorer za izradu prvog skenirajućeg tunelirajućeg mikroskopa.

# 1987

Godina 1987. obeležena je velikim političkim i društvenim previranjima u tadašnjoj Socijalističkoj Republici Srbiji. Nakon incidenta u kasarni JNA u Ćupriji i nereda na Kosovu, beogradskim medijima širi se talas nacionalizma. Već na samom početku godine, dnevni list *Politika* objavljuje humoresku *Vojko i Savle* sa izmišljenim potpisom, čiji je cilj da napadne uglednog intelektualca Gojka Nikolića<sup>170</sup>. Ovom paskvилом je u manjoj meri izvrgnut ruglu i fizičar Pavle Savić, osnivač Instituta u Vinči. To sa jedne strane izaziva veliku buru u javnosti, a sa druge, otvara sezonom medijskih napada. Lažnim optužbama i oštrom retorikom priprema se teren za Osmu sednicu Centralnog komiteta Saveza komunista Srbije, na kojoj je u septembru smenjen ceo tadašnji politički vrh, a vlast preuzeo Slobodan Milošević<sup>171</sup>.

U institucijama poput Instituta za fiziku te promene se još uvek ne osećaju, ali je sasvim očigledno da se Jugoslavija približava svom kraju. Za samo nekoliko godina zemlja će ući u krizu, koja će se dramatično odraziti i na naučni rad.

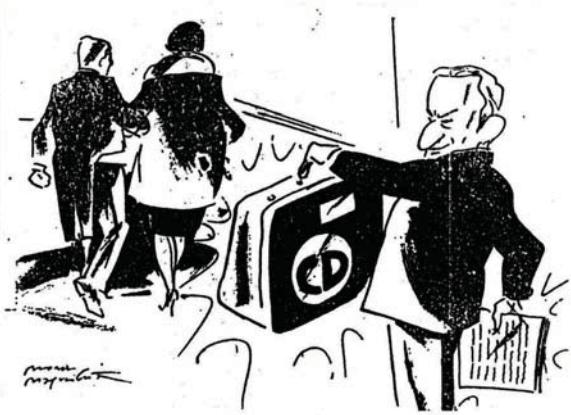
Ovih godina Institut pokušava da ojača saradnju sa privredom. U to doba se ostvaruje uspešna saradnja sa brojnim preduzećima, među kojima su „Krušik“ iz Valjeva, „Miloje Zakić“ iz Kruševca<sup>22</sup>, a Institut čak pravi delove i za Termoelektranu „Nikola Tesla“ u Obrenovcu<sup>162</sup>. Uz to, po tadašnjem zakonu, preduzeća su morala da imaju sopstveni razvojni sektor ili da, umesto toga, angažuju postojeće istraživačke ustanove, kao što je Institut.

Najintenzivniju saradnju Institut je imao sa preduzećem „Teleoptik“ iz Zemuna, koje mu je ustupilo zgradu i sa kojim je početkom decenije ušao u Istraživačko-razvojni centar „Taurunum“<sup>152</sup>. Međutim, u narednim godinama, sa opštom društvenom krizom, ova idilična saradnja, kao i mnoge druge, neće opстатi.

Treći iz serije simpozijuma posvećenih fizičarima XX veka, koji je inicirao Zvonko Marić, Institut organizuje 1987. godine u Srpskoj akademiji nauka i umetnosti sa temom *Ervin Šredinger i nauka našeg veka*.

**ЗАПИС О НАШИМ СУСЕДИМА**

## Војко и Савле



## *Biblioteka Instituta do kraja osamdesetih postala je najveća kolekcija knjiga i radova iz fizike na zapadnom Balkanu*



### **RAZVOJ I PRIMENE: BOJE I OSVETLJENJE**

Jedna od tema kojima je posvećena veća pažnja tokom osamdesetih godina na Institutu za fiziku vezana je za boje i osvetljenje prostora. Godinu dana nakon međunarodnog savetovanja u Mariboru 1984. o bojama i metrički boja, Veljko Georgijević će doktorirati sa tezom o istraživanju kalorimetrijskih sistema za reprodukciju boja, gde je prikazana procedura kompjuterskog poređenja boja na mešavinama pigmenata. Zajedno sa saradnicima, Veljko Georgijević će se baviti uticajem visokoreflektujućih pigmenata, kao i bojama u proizvodnji lakova i automobilskoj industriji. Početkom osamdesetih, Radoš Nikolić počinje da se bavi projektovanjem osvetljenja, nastavljajući započeta merenja kvaliteta osvetljenosti škola<sup>173</sup>. Zahvaljujući instrumentaciji koja je kupljena krajem sedamdesetih, on je u narednim godinama dao više predloga o projektovanju rasvete, izboru svetlosnih izvora i primeni boja u školskim učionicama<sup>174</sup>.

### **BIBLIOTEKA**

Od samog formiranja Instituta za fiziku, biblioteka predstavlja jedan od najvažnijih delova ustanove. Za naučni rad u to doba nezaobilazna je dobro organizovana, katalogizirana biblioteka, koja je opremljena savremenim časopisima sa sveže objavljenim naučnim radovima i pregledima radova koji su tek primljeni za objavljivanje. Institut je veliku biblioteku imao već na PMF-u. Prostor za nju je obezbeđen nakon što se Institut proširio i na peti sprat zgrade, kada je Institut formirao sve one službe koje čine jednu naučnu instituciju – biblioteka, sala za seminare, sopstveni laboratorijski prostor i prostor za administraciju.

Kada se dve decenije kasnije Institut selio u Zemun, pitanje biblioteke bilo je jedno od ključnih, budući da istraživačima zbog daljine nove lokacije više nisu bile na raspolaganju druge univerzitske biblioteke. Zahvaljujući donaciji velikog broja časopisa od američkih kolega, fond biblioteke se u godinama nakon preseljenja naglo uvećava. Za naučni rad posebno je značajan fond prestižnih međunarodnih časopisa – Institutska biblioteka je bila pretplaćena na najveći broj naučnih i stručnih časopisa u Srbiji<sup>22</sup>. Decenija je prikupljala ukoričene serije svih izdanja časopisa kao što su *Physics Review*, *Physics Review Letters*, *Journal of Physics* i brojni drugi žurnali specijalizovani za pojedine oblasti fizike.

Biblioteka Instituta za fiziku je do kraja osamdesetih postala najveća kolekcija knjiga i radova iz fizike na zapadnom Balkanu<sup>172</sup>. U to doba, niko nije ni pomiclao da bi ulogu biblioteke jednog dana mogli da zamene kompjuteri.



Nobelovu nagradu za fiziku 1987. podelili su J.Džordž Bednorc i K. Aleksandar Miler za važan prorod vezan za otkriće superprovodnosti u keramičkim materijalima.

# 1988

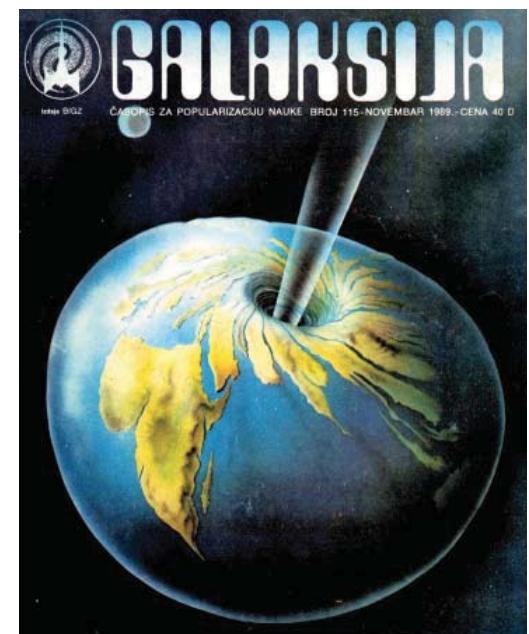
„Odakle potiče Vaseljena? Kako je i zašto počela? Da li će se okončati i, ako do toga dođe, kako će se to odigrati? Postoje pitanja koja su od interesa za sve nas“, piše jedan od najpoznatijih fizičara današnjice, Stiven Hoking, u svojoj kultnoj naučnopopularnoj knjizi *Kratka povest vremena*, čije je prvo, anglosaksono izdanje, koje je sadržalo kasnije izostavljeni uvodnik Karla Segana, objavljeno 1988.

Već iste godine u Beogradu izdavačka kuća „Polaris“ objavljuje ovu knjigu u prevodu Zorana Živkovića<sup>175</sup>. Hokingovo delo doživljava ogromne tiraže i više izdanja u Jugoslaviji – obični ljudi o velikim pitanjima fizike čitaju u autobusima, na plažama i u parkovima. U to doba izlazi i visokotiražni mesečni časopis Galaksija izdavačke kuće BIGZ, a interesovanje za nauku nikad pre, a, nažalost, ni posle, nije bilo veće.

Popularizacija nauke je bila jedna od misija kojoj su se vodeći istraživači na Institutu takođe posvećivali. Sledеći primer Milutina Milankovića, koji je knjigom *Kroz vasionu i vekove*<sup>176</sup> postavio visoke standarde u popularizaciji nauke, fizičari sa Instituta su objavili više knjiga u kojima se laicima objašnjava savremena fizika.

Jedan od osnivača Instituta, Pavle Jakšić, objavljuje nekoliko knjiga i prevoda o zanimljivoj fizici i hemiji, a njegov primer slede i ostali utemeljivači Instituta. Prvi direktor, Aleksandar Milojević, još 1962. godine prevodi knjigu Volta Diznija *Moj prijatelj atom*, a početkom šezdesetih, sa tada mladim kolegama Milanom Kurepom i Vladetom Uroševićem, objavljuje i *Šta nam nude izotopi*<sup>23</sup>.

Institut će čak i izdavati neke publikacije ovog tipa. Reč je uglavnom o materijalima sa konfe-



rencija, koji su namenjeni studentima fizike – tako će direktor Instituta Rade Antanasijević uređiti knjigu *Kvantni svet*, koja je izdata povodom proslave 35 godina Instituta<sup>177</sup>.

Jedan od najuticajnijih istraživača, Zvonko Marić, objaviće i preveće niz sličnih publikacija, među kojima posebno mesto zauzima *Ogled o fizičkoj realnosti*<sup>178</sup>. O njegovim aktivnostima na ovom planu Mirjana Popović-Božić u jednom od sećanja<sup>177</sup> piše: „Marić je uporno i dugotrajno inicirao različite aktivnosti, čiji je cilj inkorporiranje znanja stečenih u istraživačkom procesu u obrazovni, filozofski i kulturni život naše sredine. Tako je 1985. inicirao izdavanje časopisa na srpskom jeziku *SFIN – Sveske fizičkih nauka*.“

Zahvaljujući ovoj Marićevoj inicijativi, *SFIN* počinje da izlazi 1988. godine i vrlo brzo postaje veoma cenjena i uticajna publikacija među jugoslovenskim fizičarima.

„Zvonko Marić je smatrao da treba da imamo časopis na srpskom jeziku u kom bi se publikovali pregledi radova savremenih tema“  
Mirjana Popović-Božić

## IZDAVAŠTVO

Institut za fiziku je tokom svog postojanja objavio više raznovrsnih publikacija iz svih oblasti fizike. Neke od njih su bile namenjene internoj upotrebi, ali ima i onih koje su se obraćale široj zajednici fizičara. Pojedini centri i laboratorije čak su razvili i samostalnu izdavačku aktivnost — posebno se izdvajaju današnja Laboratorijska za primenu računara u nauci, kao i Centar za fiziku čvrstog stanja i nove materijale, koji je izdao dve knjige o istoriji i dostignućima ove fizičke nauke.

U obliku monografskih publikacija, Institut je objavio veći broj zbornika radova sa naučnih konferencija u čijoj je organizaciji učestvovao. Vrlo je značajna serija dvojezičnih publikacija *Aktivnosti i kratki sadržaji radova*, u kojoj su po periodima predstavljana naučna dostignuća Instituta. Uz to, Institut je objavio tri knjige u seriji *Savremena istraživanja u fizici*<sup>179</sup>.

Svakako najznačajnija serija publikacija došla je 1988. sa *Sveskama fizičkih nauka* (SFIN), čije je pokretanje inicirao Zvonko Marić. SFIN će ubrzo postati jedan od najzapaženijih proizvoda Instituta, koji je bio cenjen u celoj jugoslovenskoj zajednici fizičara.

Tokom prvih sedam godina Institut će objaviti sledeće sveske:

- Milutin Blagojević: *Teorija gravitacije i lokalne simetrije* (1988)
- Ljiljana Dobrosavljević-Grujić: *Superprovodljivost* (1988)
- Ranko Janev: *Kontrolisana termonuklearna fuzija* (1989)
- Zbornik radova posvećen sećanju na Đorđa Živanovića: *Gravitacija i kosmologija* (1989)
- Izbor članaka iz *Europhysics News-a*: *Novosti iz fizike* (1990)
- Međunarodna unija za čistu i primenjenu fiziku: *Oznake, jedinice, nazivi i fundamentalne konstante u fizici* (1990)
- Milivoj Belić: *Deterministički haos* (1990)
- Nebojša Nešković: *Efekat duge i teorija katastrofa* (1991)
- Dževad Belkić: *Principi kvantne teorije rasejanja* (1992)
- Grupa autora: *Jubilej Zvonka Marića* (1992)
- Stogodišnjica rođenja De Brolja: *Luj de Brolj i fizika čestica i polja* (1993)
- Petar Grujić: *Atomski procesi u blizini praga* (1994)
- Stevan Jokić: *Nuklearne reakcije u interakciji teških jona* (1994)
- Milan Damnjanović: *O simetriji u kvantnoj nerelativističkoj fizici* (1995)
- Dragan Popović: *Teorija elektroslabih interakcija* (1995)



Nobelovu nagradu za fiziku su 1988. podelili Leon Lederman, M. Melvin Švarc i Džek Stajnberger za metodu neutrinskog zraka i demonstraciju dubletne strukture leptona kroz otkriće mionskog neutrina.

# 1989



ISTORIJSKI PRELOMI: Miting na Gazimestanu, pad Berlinskog zida



Po prvi put Jugoslavija pobeđuje na takmičenju za pesmu Evrovizije sa numerom *Rock me baby* benda Riva. U međuvremenu, prilike u zemlji postaju sve nestabilnije – nakon preuzimanja vlasti i takozvane antibirokratske revolucije, novouspostavljeni režim Slobodana Miloševića organizuje masovni skup 28. juna 1989. na Gazimestanu, koji najavljuje ne samo raspad države, nego i dolazeći građanski rat<sup>180</sup>.

U međuvremenu, spoljne okolnosti se dramatično menjaju – 9. novembra pada Berlinski zid, čime se simbolično okončava podela sveta na blokove i završava se hladni rat<sup>76</sup>.

Iste jeseni u Institutu za fiziku dolazi do promene rukovodstva. Prvi put od osnivanja Instituta organizuju se izbori za novog direktora, koji će zameniti Radeta Antanasijevića. Vodi se konstruktivna kampanja u kojoj se nadmeću dva kandidata, uglavnom

oko pitanja da li Institut više usmeriti ka primeni ili ka osnovnim istraživanjima.

Na kraju, na izborima pobedjuje Marko Popović, inače prvi zaposleni istraživač i osnivač prve laboratorije na Institutu. On iznosi jasan program budućeg razvoja i dobija poverenje kolektiva.

U to doba Institut se nalazi pred još jednom reorganizacijom, koja će doći sa opštim društvenim promenama. Sa ukidanjem samoupravnog ustrojstva na početku devedestih, nestaje OOUR-i, a Institut će postati jedinstvena naučnoistraživačka institucija sa centrima i laboratorijama.

*„Kod nove generacije došlo je do obrta u shvatanju onoga što jeste i što nije nauka, kao i do promene radne etike“*

Zoran Petrović

## RAČUNARI NA INSTITUTU

U drugoj polovini osamdesetih nagoveštava se revolucija personalnih računara. U Beogradu već par godina izlazi nekoliko specijalizovanih časopisa, a nije zanemarljiv ni broj korisnika prvih kućnih računara kao što su Amiga, Commodore 64 i ZX Spectrum<sup>182</sup>. Beogradski naučnici, a među njima i saradnici Instituta za fiziku, koriste IBM-ov računar na Prirodnno-matematičkom fakultetu, koji je u to doba najjači kompjuter u zemlji<sup>22</sup>.

„Kompjuterizacija“ na Institutu za fiziku kreće 1978., kada saradnici sa putovanja počinju da donose po neki računar. U narednih deset godina na Institutu će se pojaviti gotovo svi popularni modeli - Commodore 64, Texas Instruments, Sinclair. Na njima se prekućavaju doktorske disertacije i rade prvi, jednostavniji numerički proračuni. U drugoj polovini osamdesetih istim privatnim kanalima na Institut stižu i prvi personalni računari i prvi štampači<sup>107</sup>.

Institut će 1989. nabaviti i svoj mainframe kompjuter<sup>172</sup>. Biće to jedan od tada izuzetno cenjenih računara, koji je proizvela kompanija DEC. Ubrzo će se oformiti i računarska laboratorija – za to će biti namenjen prostor u baraci u dvorištu iza Instituta<sup>183</sup>.

## TREĆA UPRAVA

U jesen 1989. godine menja se direktor Instituta. Nakon 11 godina tokom kojih je na ovoj poziciji bio Rade Antanasijević, posle izbora novi direktor postaje Marko Popović. On će na čelu ove ustanove realizovati novi program koji je predstavio na izborima za direktora, ali će se, zbog ratne krize i izolacije u kojoj se našla država, ubrzo suočiti i sa godinama velikih izazova. Marko Popović će na čelu Instituta ostati do 1994. godine.



DIGITALNA ERA NA INSTITUTU: Mejnfrejm računar

## NAUČNI PROJEKTI

Buran naučni život, kako u oblasti eksperimentalne, tako i teorijske fizike, još uvek se u praksi organizuje oko nekoliko jasno izdeljenih celina<sup>181</sup>:

- Čestice i polja
- Klasična i kvantna mehanika
- Teorijska atomska i molekularna fizika
- Binarni sudari elektrona sa atomskim česticama
- Procesi ekscitacije atoma i molekula
- Istraživanja plazme i lasera
- Fizika nehomogenih sistema
- Fizika visokih pritisaka
- Optičke osobine kristalnih tela
- Nuklearne reakcije na sred. i visokim energijama
- Zaštita vazduha<sup>184</sup>

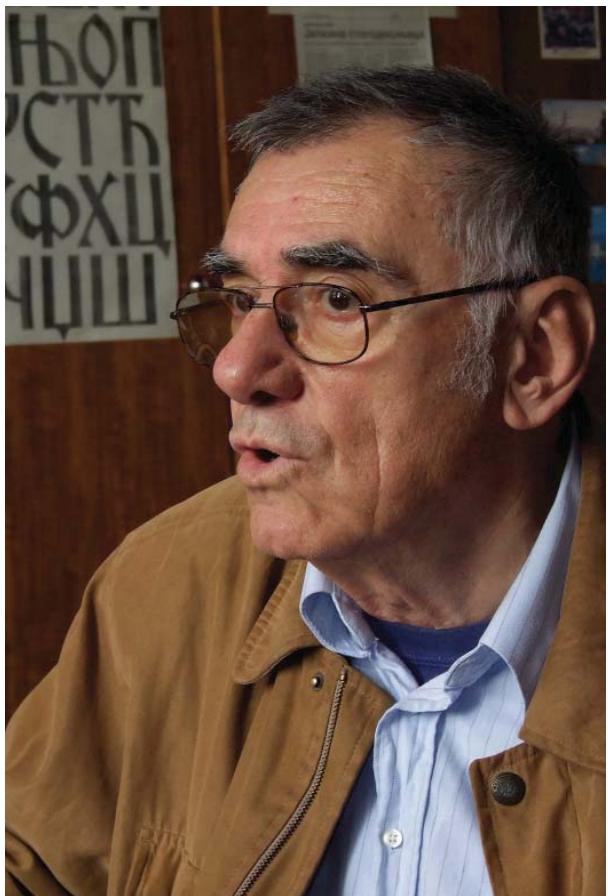


Nobelovu nagradu za fiziku 1989. dobio je Norman F. Remzi za otkriće metode razdvojenih oscilatornih polja i njenog korišćenja u vodoničnom maseru i drugim atomskim časovnicima, kao i Hans G. Dehmelt i Wolfgang Pol za razvoj tehnike jonske zamke.



Laboratorija za primenu računara u nauci





## MARKO POPOVIĆ

Starije generacije saradnika svoju priču o prvom susretu sa Institutom za fiziku gotovo uvek počinju na istom mestu – na stepenicama Prirodno-matematičkog fakulteta, gde se odvija njihov prvi razgovor sa starijim kolegom, Markom Popovićem.

Kao upravo diplomirani fizičar, Popović u decembru 1961. postaje prvi zaposleni istraživač na Institutu, što će istovremeno obeležiti njegovu karijeru, ali i budući razvoj novoosnovane ustanove. U narednim godinama, upravo će Popović, kao jedan od najbližih saradnika prvog direktora, Aleksandra Milojevića, regrutovati najbolje i najtalentovanije beogradske fizičare. On će na pomenutom stepeništu objašnjavati, ubedljivati i predstavljati bazične ideje na kojima je Institut zasnovan.

Marko Popović je rođen 1936. godine u Nakučanima kod Šapca, u učiteljskoj porodici. U ovom mačvanskom gradu završiće gimnaziju. U Beogradu će diplomirati fiziku 1960. godine, da bi se potom zaposlio u Geozavodu. Međutim, već sledeće godine, na poziv svog profesora Aleksandra Milojevića, prelazi u tek osnovani Institut za fiziku.

Godine 1963. odlazi u Francusku, na Univerzitet *Pierre et Marie Curie* (Paris VI), gde će tokom dve godine studirati fiziku atmosfere i odbraniti *Doctorat de l' Universite*. Po povratku, uz podršku Aleksandra Milojevića i njegovog zamenika, Vladete Uroševića, Popović osniva prvu laboratoriju Instituta koja nije pripojena nekoj od postojećih univerzitetskih katedri. U ovoj laboratoriji Popović vodi grupu koja proučava fiziku neidealne plazme.

## *U decembru 1961. Popović postaje prvi zaposleni istraživač Instituta, što istovremeno obeležava njegovu karijeru, ali i budući razvoj novoosnovane ustanove*

---

Popović će u Beogradu doktorirati 1972. godine sa tezom „Proučavanje plazme u uslovima jakostrojnog impulsnog pražnjenja pod visokim pritiskom“. Tokom karijere će postati naučni savetnik i profesor Univerziteta, a biće rukovodilac većeg broja naučnih projekata, grupa i laboratorija. Od 1977. postaje direktor OOUR-a za fiziku konverzije energije, kojim će rukovoditi više od deset godina.

Popović je izabran za generalnog direktora Instituta za fiziku 1989. godine. Međutim, svoj program, na osnovu kog je dobio većinsko poverenje kolektiva, Popović će samo delimično ostvariti. Sa godinama krize i međunarodnih sankcija, njegov mandat će se od razvojnog pretvoriti u borbu za preživljavanje. Popović će se suočiti sa potpuno neočekivanim izazovima, ali će uspeti da očuva Institut.

Tokom tog perioda Popović će formirati više *spin-off* preduzeća, reorganizovati naučni rad, ukinuti OOUR-e i uspostaviti novu organizaciju po centrima, da bi uz sve to uspeo da ublaži odliv kadrova i da očuva živim veze sa inostranstvom.

Marko Popović je otvoreno iskazivao neslaganje sa politikom režima devedesetih, ne obazirući se na moguće posledice. Nakon jednog celog i jednog započetog mandata, 1994. odlazi sa ove funkcije. Vraća se naučnim istraživanjima, a 2001. odlazi u penziju. No, i nakon toga će biti izuzetno aktivan.

U svom naučnom radu, bavio se fizikom atmosfere i fizikom gasnih pražnjenja, da bi se potom u većoj meri posvetio laserima, ali i drugim izvorima svetlosti. Deo karijere je proveo radeći na primenama, a nakon direktorskog mandata, posvećuje se energetici i fizici životne sredine.

Objavio je više od 150 naučnih radova u međunarodnim časopisima i na konferencijama. Uradio je tri knjige iz oblasti fizike plazme, preveo je sa francuskog i ruskog veći broj knjiga i pisao enciklopedijske odrednice iz oblasti fizike. Držao je više osnovnih i postdiplomskih kurseva iz fizike na univerzitetima u Nišu i Kragujevcu. Bio je profesor po pozivu na Univerzitetu *Pierre et Marie Curie* (Paris VI).

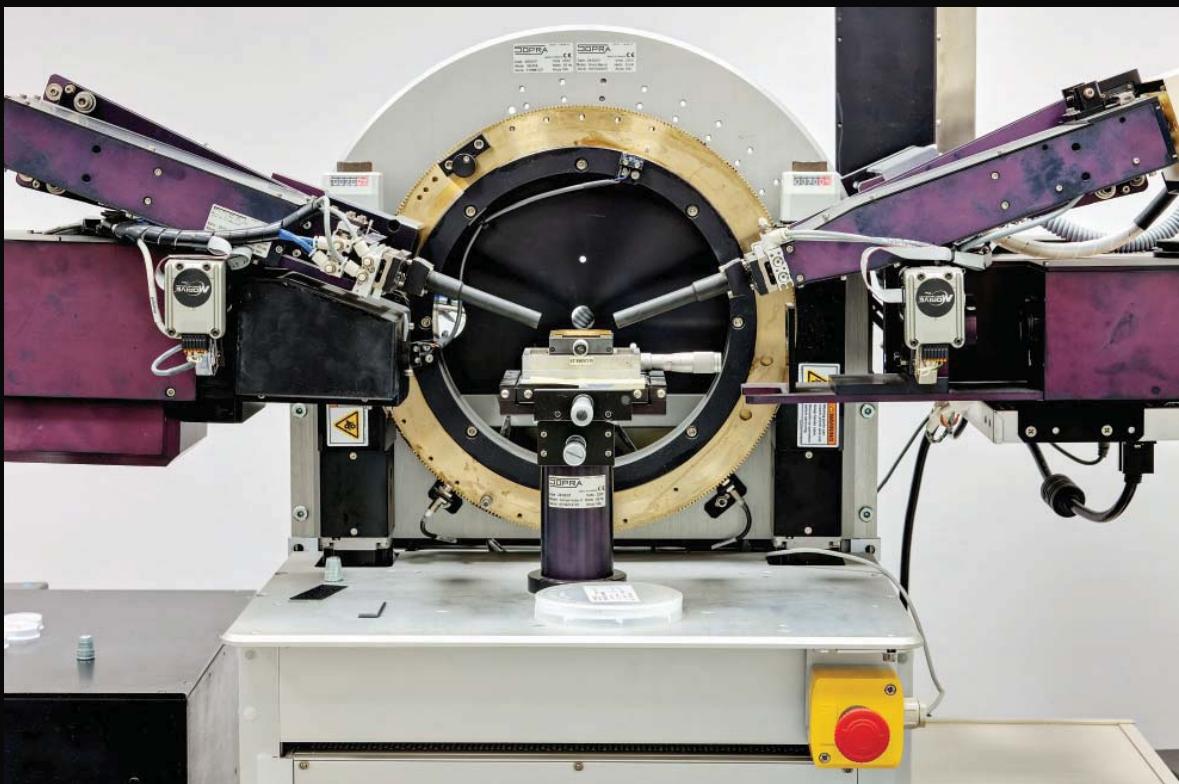
Dao je značajan doprinos u organizaciji ogromnog broja konferenciјa, kao i gotovo svakog događaja u kome je učestvovao Institut. Bio je poslednji predsednik Jugoslovenskog društva fizičara koje je trajalo do raspada Državne zajednice Srbije i Crne Gore, 2006. godine.

U više navrata je odlazio na studijske boravke u Francusku, Rusiju i Sjedinjene Američke Države. Bio je aktivno angažovan u organizaciji međunarodne saradnje.

Neposredan, duhovit i saosećajan prema ljudima, tokom karijere se pokazao kao uspešan organizator. U komunikaciji jednakot otvoren prema svima, Popović je ostao omiljen među zaposlenima na Institutu, počev od portira i tehničkog osoblja do naučnih savetnika. No, mreža njegovih prijatelja i poznanika širi se i mnogo dalje od Instituta.

Dobio je razna priznanja, uključujući i najviše priznanje za rad u socijalističkoj Jugoslaviji, orden rada zlatnim vencem. Bio je član brojnih organizacija, a jedan deo svog angažmana usmerio je i na menadžment, kao i na teorijsku edukaciju preduzetnika, o čemu je objavio više publikacija. U mladosti se bavio košarkom i fotografijom. Oženjen je, ima kćerku i sina.





*Devedesete*  
GODINE ISKUŠENJA

# 1990

Raspada se Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija. Bolni proces dezintegracije će trajati nekoliko godina i biti praćen ratovima, огромним žrtvama, krizom i izolacijom. Savezna država jedva da funkcioniše, ali još uvek postoji zajedničke institucije i zajednički projekti.

U Dubrovniku se tokom leta 1990. održava poslednji SPIG u socijalističkoj Jugoslaviji<sup>185</sup>. Mada je simpozijum izuzetno plodan, jugoslovenski fizičari se istim povodom više neće okupljati.

Uporedo sa dezintegracijom SFRJ, ove godine u republikama se uvodi višestranački sistem i pokreću značajne društvene reforme. Dolazi do velikih promena i na Univerzitetu u Beogradu, a posebno na Prirodno-matematičkom fakultetu (PMF), na mestu gde je osnovan Institut za fiziku.

Naime, PMF se reorganizuje tako da dotadašnji odseci stiču poslovnu i organizacionu samostalnost. Iz njega će u narednih par godina nastati zasebni fakulteti, a PMF će se sporazumno ukinuti. Među novonastalim fakultetima je i Fizički fakultet<sup>186</sup>. Saradnja fakultetskih profesora i Instituta za fiziku u tim okolnostima krenuće novim tokom.

Na Institutu za fiziku u to doba još uvek postoji OOUR-i. Međutim, te godine njihov broj se smanjuje – razdružuje se OOUR za opštu i fizičku hemiju, koji se od preseljenja Instituta u Zemun nalazi u njegovim nekadašnjim prostorijama na PMF-u.

## LJUDI

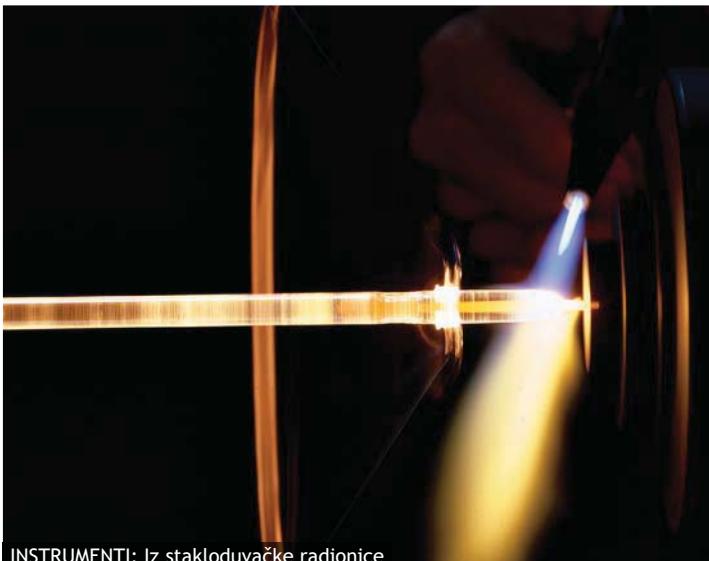
Prema podacima Naučnog veća<sup>187</sup>, Institut za fiziku na kraju 1990. godine ima 252 stalno zaposlena, od čega 60 doktora nauka i 32 magistra. Po OOUR-ima, ta raspodela izgleda na sledeći način:

- OOUR Institut za teorijsku fiziku  
36 zaposlenih (25 doktora nauka, 9 magistara)
- OOUR Institut za fiziku konverzije energije  
64 zaposlena (16 doktora nauka, 14 magistara)
- OOUR Institut za eksperimentalnu fiziku  
118 zaposlenih (19 doktora nauka, 9 magistara)
- Radna zajednica i zajedničke službe  
34 zaposlena (5 VSS)

Nakon sedam godina formalnog zajedništva, 1990, ovaj OOUR se odvaja. Tako ove godine Institut čine:

- OOUR za teorijsku fiziku
- OOUR za fiziku konverzije energije
- OOUR za eksperimentalnu fiziku
- Radna zajednica i zajedničke službe

Institut za fiziku je, u međuvremenu, po broju zaposlenih narastao do svog maksimuma. Tokom prethodnih pet godina, ukupan broj ljudi se povećao za čak 30 odsto. Poslednjeg dana 1990. godine na Institutu će biti stalno zaposleno 252 ljudi, od čega 60 doktora nauka i 32 magistra<sup>187</sup>.



INSTRUMENTI: Iz stakloduvačke radionice

## HEMIJA NA INSTITUTU

U Institutu za fiziku se tokom osamdesetih godina, barem formalno, izučavala i hemija. Uporedo sa preseljenjem Instituta u Zemun, 1983. godine tri-ma OOUR-ima pridružuje se i novoosnovani OOUR za opštu i fizičku hemiju, koji dolazi iz Instituta za hemijska, tehnološka i metalurška istraživanja. Razlog za ovo udruživanje proistekao je samo iz stambenih transakcija<sup>188</sup>. Institut neće ostvariti tešnju saradnju sa ovim OOUR-om. Na kraju, on će 1990. godine napustiti Institut.

## PROJEKTI 1990–2000.

U novim društvenim okolnostima, posle raspada Jugoslavije, organizacija naučnog rada promeniće se i na Institutu za fiziku. Dotadašnji izvori finansiranja projekata koji su poticali iz međunarodne saradnje početkom devedesetih se gase, a podrška domaće privrede potpuno isčezeva. Naučni rad će se sasvim osloniti na državna ulaganja. U međuvremenu, menja se i sistem finansiranja, tako da se naučna istraživanja više nego ikad ranije grupišu oko državnih projekata. Tokom prve polovine devedesetih godina, na Institutu će se realizovati deset projekata iz osnovnih istraživanja, koja će finansirati Ministarstvo za nauku i tehnologiju Republike Srbije. U prvom projektnom ciklusu<sup>189</sup> koji traje do 1995. godine, Institut će biti nosilac sledećih projekata:

1. Projekat 0101 - Osnovni metodološki problemi fizike
2. Projekat 0105 - Teorijska atomska i molekularna fizika
3. Projekat 0106 - Binarni sudari atomskih čestica
4. Projekat 0107 - Atomski sudari u gasnim pražnjenjima i na površinama
5. Projekat 0111 - Fizika plazme i lasera
6. Projekat 0104 - Fizika oksidnih i poluprovodnih materijala
7. Projekat 0114 - Istraživanje kontrolisane termo-nuklearne fuzije pomoću plazme-fokusa
8. Projekat 0103 - Fizika kondenzovanog stanja i novih materijala
9. Projekat 0110 - Eksperimentalna fizika visokih energija
10. Projekat 1805 - Zaštita atmosfere

Rukovodioci ovih projekata<sup>190</sup> su ključni ljudi Instituta, po pravilu ugledni fizičari i dotadašnji rukovodioci odseka, laboratorija ili OOUR-a, a ima i nekoliko nosilaca projekata izvan Instituta, odnosno sa beogradskog Fizičkog fakulteta.



Nobelovu nagradu za fiziku 1990. podelili su Džerom I. Fridman, Henri V. Kendal i Ričard E. Tejlor za njihova pionirska ispitivanja u vezi sa dubokim neelastičnim rasejanjima elektrona na protonima i vezanim neutronima, koji su bili od suštinskog značaja za razvoj kvarkovskog modela u fizici elementarnih čestica.

# 1991

U svim jugoslovenskim republikama već su održani prvi višestранаčki parlamentarni izbori. Međutim, kriza se sve više produbljuje. Tokom leta u Sloveniji će izbiti desetodnevni rat, nakon kog se jedinice Jugoslovenske narodne armije povlače, a ova republika postaje samostalna država<sup>191</sup>. Posle serije incidenata, u avgustu počinje i rat u Hrvatskoj – u jesen i zimu vodiće se bitka za Vukovar.

Nakon više nego ubedljive pobjede na izborima u decembru prethodne godine, vlast u Srbiji zadržava režim Slobodana Miloševića. Međutim, 9. marta 1991. na Trgu Republike održavaju se velike demonstracije opozicije. Reagujući na ove događaje, kod Terazijske česme se okupljaju studenti Univerziteta u Beogradu zahtevajući promenu Miloševićeve politike.

Na Institutu za fiziku najveći deo istraživača potpisuje „Apel javnosti intelektualaca Srbije“<sup>192</sup>. U ovoj zapaženoj peticiji naučnika od 17. marta prvi put se otvoreno traži smena režima: „Protiv Miloševićeve Srbije izjasnio se čitav svet, sve jugoslovenske republike i narodi i, najzad, sama Srbija i njena mladost. Njegova sposobnost sticanja neprijatelja dovela je Srbiju na samu ivicu građanskog rata.“<sup>193</sup> O peticiji se diskutuje i na Naučnom veću Instituta, a podršku joj daje i generalni direktor, Marko Popović.

Međutim, martovski događaji neće doneti veće promene – protesti protiv režima, u kojima će Univerzitet odigrati jednu od ključnih uloga, trajaće punu deceniju.

Laboratorije Instituta za fiziku u međuvremenu nastavljaju sa istraživanjima. Zbog velikih društvenih potresa deo istraživača nepovratno odlazi<sup>194</sup>. No, neki ugledni fizičari se upravo tada vraćaju u zemlju

– ove godine iz Australije i Amerike dolaze, između ostalih, Zoran Petrović, Aleksandar Bogojević i Slobodan Vuković, koji će u narednim godinama imati značajne uloge na Institutu.

Tokom 1991. Institut će osnovati nekoliko izdvojenih preduzeća, koja će se komercijalno baviti razvojem primena i maloserijskom proizvodnjom. Deo zapošljenih prelazi u ove firme, a Institut se koncentriše na osnovna istraživanja, koja finansira država. U decembru izlazi peta knjiga iz serije *Aktivnosti i apstrakti radova 1986–1990*, koju su uredili Vladimir Čadež, Duška Popović i Zorana Dohčević.

## SPIN OFF PREDUZEĆA

Institut za fiziku tokom 1991. godine osniva nekoliko preduzeća. Budući da ima dobro opremljenu radionicu i iskusne tehničare, a da se istovremeno suočava sa tehnološkim viškom zaposlenih, rukovodstvo Instituta zaključuje da bi bilo najpodesnije osnovati specijalizovane firme koje bi se bavile primenom. Vlasništvo nad 70 odsto ovih preduzeća zadržava Institut (direktor Instituta je predsednik upravnog odbora), dok preostalih 30 odsto suvlasnički dele oni radnici koji su sa Instituta prešli u novoosnovane spin off firme. Zauzvrat, one u svom poslovanju koriste resurse Instituta. Sve ove firme u svom imenu sadržavaju skraćenicu Infiz, a neke od njih odlično posluju, uprkos kriznim godinama. Među osnovanim preduzećima su MTT Infiz, koje se bavi mikrotalasnom tehnikom i koje je opstalo sve do danas. Pored njega do danas je preživelo i preduzeće Senzor Infiz, koje se bavi istraživajem, razvojem i maloserijskom proizvodnjom senzora. Tokom 1991. osnovano je još nekoliko preduzeća, kao što su Laser Infiz i Meting Infiz, ali ona danas ne postoje<sup>195</sup>.

„Organizacija nikada nije bila suštinsku važna za rad Instituta.  
Centri za rad uvek su bile laboratorije“  
Marko Popović



---

## SVETSKI TRENDVOI: NANO SVET

Tokom ove godine dolazi do jednog od značajnijih otkrića u poslednjem kvartalu XX veka. Japanski fizičar Sumio Iijima otkriva ugljenične nanotube, da bi u časopisu *Nature* u novembru 1991. objavio izuzetno zapažen rad *Helical microtubules of graphitic carbon*<sup>196</sup>. Mada su uočene i decenijama ranije, nakon Iijiminog otkrića fizičari širom sveta počinju da istražuju ove i druge neobične strukture na nanoskalama<sup>197</sup>. Na Institutu za fiziku nanostruktura se značajnije ispituju u Laboratorijski za fiziku čvrstog stanja, koja će 1995. godine prerasti u Centar za fiziku čvrstog stanja<sup>198</sup>.

---

### NAUČNI PROJEKTI: ISTRAŽIVANJE KONTROLISANJE TERMONUKLEARNE FUZIJE POMOĆU PLAZMA-FOKUSA

Dugogodišnji direktor Instituta, Rade Antanasijević, zajedno sa profesorom Jagošem Purićem, pokreće projekat 0114 pod nazivom „Istraživanje kontrolisanje termonuklearne fuzije pomoći plazma-fokusa“. U okviru ovog projekta se pomoći detektora CR-39 proučavaju osobine nanelektrisanih i radioaktivnih čestica nastalih u plazma-fokusu. Takođe se radi na razvoju i primeњni i drugih trek-detektora, a izvode se i numeričke simulacije difuzije žive u HgCdTe<sup>199</sup>.



Nobelova nagrada za fiziku 1991. dodeljena je Pjer-Žil de Ženu za otkriće da se metoda razvijena za proučavanje fenomena uređenja u jednostavnim sistemima može generalizovati na složenije oblike materije, posebno na tečne kristale i polimere.

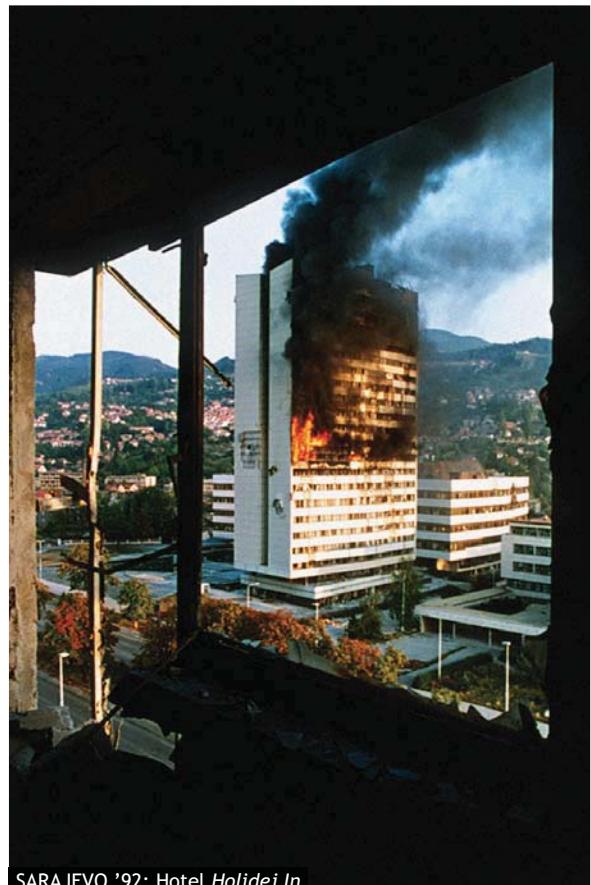
# 1992

Nakon sukoba u Hrvatskoj i Sloveniji, 6. aprila 1992. počinje rat u Bosni i Hercegovini<sup>200</sup>. U međuvremenu, sve otcepljene jugoslovenske republike stiču međunarodno priznanje, dok Srbija i Crna Gora 27. aprila formiraju Saveznu Republiku Jugoslaviju.

Zbog nepoštovanja integriteta Bosne i Hercegovine u maju 1992. godine Savet bezbednosti Ujedinjenih nacija donosi rezoluciju kojom se SR Jugoslaviji uvode ekonomski sankcije<sup>201</sup>. Život se tada nepovratno menja. Svakodnevnicu obeležava nestaćica benzina i osnovnih namirnica, a inflacija dostiže astronomске razmere.

Društvene i političke okolnosti sada po prvi put drastično utiču na rad zaposlenih na Institutu za fiziku. Zbog inflacije jedva da je moguće isplatiti zarade zaposlenima<sup>22</sup>. Pošto je zemlja u izolaciji, nabavka opreme neophodne za istraživački rad je gotovo sasvim zaustavljena i obavlja se alternativnim kanalima — zahvaljujući kolegama koji su ranije otišli iz Instituta u inostrane laboratorije, privatnim kanalima u Institut stižu knjige i časopisi, a saradnici Instituta sa svojih sve ređih putovanja donose najneophodnije aparate<sup>202</sup>.

Neposredno pred početak krize, rukovodstvo Instituta je pokušavalo da ojača međunarodnu saradnju, posebno sa Francuskom, Ruskom Federacijom, Rumunijom, Belgijom, Velikom Britanijom i Nemačkom. Međutim, zbog uvođenja sankcija, saradnja sa zapadnim zemljama ne samo da se ne proširuje, nego se potpuno obustavlja<sup>203</sup>.



SARAJEVO '92: Hotel *Holidej In*

Naročito je zanimljiv primer saradnje sa Sjedinjenim Američkim Državama, koje su do tada finansirale između 5 i 10 naučnih projekata Instituta godišnje. U septembru 1992. sklapa se dogovor o mogućnosti proširenja saradnje, ali samo nekoliko dana kasnije sankcije Jugoslaviji se pooštravaju, Ambasada SAD u Beogradu se zatvara i dogovor potpuno propada<sup>22</sup>.

I pored svih problema, Institut ove godine obeležava Jubilej Zvonka Marića, jednog od vodećih istraživača u Institutu. Tim povodom uredništvo SFIN-a jedan broj posvećuje Marićevom delu<sup>204</sup>.

*„Slali smo faksom peticije u sve naučne institucije u Srbiji.  
I za nekoliko dana većina se potpisala“*  
*Petar Grujić*

## NAUČNI PROJEKTI: TEORIJSKA ATOMSKA I MOLEKULARNA FIZIKA

Pod šifrom 0105 na Institutu za fiziku se razvija projekat Teorijska atomska i molekularna fizika. Ovim projektom će do 1995. rukovoditi jedan od najtalentovanijih teoretičara srednje generacije – Dževad Belkić, zajedno sa iskusnim kolegom Petrom Grujićem<sup>206</sup>.

U okviru ovog teorijskog projekta istražuje se više fenomena. Dževad Belkić se bavi kvantnom teorijom rasejanja, a posebno izmenom naelektrisanja i zahvatom elektrona kod helijumovih atoma. Takođe, sa Ivanom Mančevim, Belkić će aproksimativno rešavati problem četiri tela, što će nastaviti da istražuje i nakon odlaska na Institut Karolinska u Švedskoj<sup>207</sup>.

U međuvremenu, Tasko Grozdanov godinama u prestižnim časopisima objavljuje više radova o elektronskom rasejanju na potencijalu nultog dometa. Petar Grujić se sa saradnicima bavi semiklasičnim modelima helijumovih jona, ali najviše energije ulaze u epistemološka i druga pitanja filozofije prirodnih nauka.

Zbog odlaska Belkića, kao i brojnih drugih fizičara u inostranstvo, intenzitet istraživanja će se smanjiti. Posebno će zbog nedostatka materijalnih sredstava trpeti eksperimentalni rad<sup>57</sup>.

U sledećem ciklusu 1996–2000, projekat će se podeliti na teorijski i eksperimentalni potprojekat. Prvi će voditi Tasko Grozdanov, a drugi Bratislav Marinković.

## NAUČNA IZOLACIJA

Uprkos tome što naučnici ne samo da nisu podržavali rat, nego mu se i otvoreno protivili, nauka u periodu od 1992. do 1995. trpi velike posledice. Nakon što su 30. maja Rezolucijom 757 Saveta bezbednosti Ujedinjenih nacija<sup>201</sup> uvedene izuzetno oštре sankcije Jugoslaviji, naučna zajednica ostaje izolovana od sveta. Evropsko društvo fizičara (EPS), kao i druga strukovna udruženja, iz svog članstva isključuju Društvo fizičara Srbije. Međunarodni projekti se obustavljaju, čime se prekida i inostrana finansijska podrška pojedinih istraživanjima. Poseban problem predstavlja to što se naučni radovi otežano objavljaju u međunarodnim časopisima. Saradnici Instituta upućuju stotine pisama svojim kolegama u inostranstvu pokušavajući da objasne zašto je naučna izolacija Srbije štetna i nepravedna. Pojedini istraživači koriste svaku priliku da ukažu na stanje u kom se našla domaća nauka. Tako Petar Grujić 1993. godine u uglednom britanskom časopisu *Physics World* objavljuje članak o naučnoj izolaciji<sup>205</sup>, da bi narednih godina objavio još nekoliko tekstova u međunarodnim časopisima o ovoj temi. Neki lični kontakti među naučnicima ipak opstaju, a poneki istraživač sa Instituta uspeva da gostuje na naučnim konferencijama u inostranstvu. Međutim, nakon što će u septembru 1994. biti suspendovane neke od sankcija, biće potrebne godine da se pokidane naučne veze sa svim uspostavama.



Nobelova nagrada za fiziku dodeljena je 1992. Žoržu Šarpaku za pronalazak i razvoj detektora čestica, posebno proporcionalne komore sa više žica.

# 1993

Dolazi do velikih promena u organizaciji nauke, koje nisu uslovljene samo krizom i sankcijama. U julu 1993. godine stupa na snagu novi Zakon o naučnoistraživačkoj delatnosti, koji naučni rad organizuje na potpuno novim osnovama<sup>208</sup>.

U članu 10, stav 1, ovog Zakona kaže se da je „institut organizacija, odnosno deo organizacije koja obavlja naučnoistraživačku delatnost“, čime instituti koji su u samoupravnem sistemu bili samo naučne jedinice, postaju samostalne naučne ustanove. Konačno se ukida unutrašnja podela naučnih instituta na osnovne organizacije udruženog rada (OOUR), kao i svi drugi oblici samoupravnog organizovanja.

Rukovodstvo Instituta za fiziku ove zakonske promene iskoristilo je da reorganizuje strukturu ustanove. Nakon ukidanja OOUR-a, uz stručne službe, formiraju se sledeći centri<sup>209</sup>:

- Centar za teorijsku fiziku
- Centar za eksperimentalnu fiziku
- Centar za atomsku i subatomsku fiziku
- Centar za primenjenu i tehničku fiziku

Dve godine kasnije, iz Centra za eksperimentalnu fiziku izdvojiće se Centar za fiziku čvrstog stanja<sup>210</sup>.

Na inicijativu akademika Zvonka Marića, u okviru serije o velikim fizičarima XX veka, 1993. godine se organizuje zapaženi *Simpozijum Luj de Broj i fizika čestica i polja*, koji se održava u Srpskoj akademiji nauka i umetnosti<sup>211</sup>.

Nakon trogodišnje pauze usled rata i raspada Jugoslavije, ponovo se pokreće SPIG. XVI Simpozijum jonizovanih gasova održava se u Beogradu<sup>212</sup>.

Biće to jedini SPIG koji se održava u neparnoj godini. Neki od svetskih naučnika su, zapravo, bili pomalo iznenadeni kako se ova konferencija organizuje u uslovima zabrane vazdušnog saobraćaja, ekonomskih sankcija i visoke inflacije. No, jedan broj pozvanih stranih naučnika se osmeli da, uprkos svemu, dođe u Beograd.

Kako bi se nadoknadio izgubljeni simpozijum iz 1992, sledeći SPIG, mada znatno siromašniji po broju stranih učesnika, biće organizovan već 1994. godine, takođe u Beogradu<sup>213</sup>.

## ODLIV MOZGOVA

Kontinuirani odlazak naučnih kadrova sa Instituta za fiziku počinje još u drugoj polovini osamdesetih godina<sup>213</sup>. Međutim, zbog izolacije zemlje naučni rad postaje gotovo nemoguć, te istraživači masovno odlaze na zapadnoevropske i američke naučne ustanove sa idejom da se ne vraćaju u matičnu naučnu kuću – Institut tako gubi mnoge iskusne rukovodioce, ali i brojne mlade istraživače. Gotovo svi uspešni studenti u to doba prelaze granicu i dobijaju inostrane stipendije, uglavnom od američke vlade. Tokom prve polovine devedesetih, brojno stanje zaposlenih istraživača će se smanjiti čak za 35 odsto. Tek sporadično poneki istraživač se vraća, što se ipak događa i u najtežim godinama. No, mnogi će tokom karijere zadržati čvrste veze sa Institutom. Zahvaljujući tome, Institut će nakon devedesetih razviti razgranatu mrežu saradnika širom sveta. Ujedno, tokom dve hiljaditih, sve više će postajati značajna tačka postepenog povratka istraživača.

*„Devedesetih je bilo teško raditi. Naučni rezultati su trpeli“*  
*Slobodan Vuković*



---

## NAUČNI PROJEKTI: ATOMSKI SUDARI U GASNIM PRAŽNjenjIMA I NA POVRŠINAMA

Svaki naučni projekat koji u jednom periodu počne da daje izdašne naučne rezultate ima duboke korene, koji sežu i nekoliko decenija pre nego što je postavljena aparatura koja će proslaviti neku laboratoriju ili naučnu grupu. U slučaju istraživanja u oblasti neravnotežnih plazmi, sve je počelo još početkom osamdesetih godina eksperimentom za odbrojavanje fotona<sup>214</sup>. Ovaj eksperiment su Vladeta Urošević i Jelena Jovanović Kurepa postavili u okviru Laboratorije za atomsku fiziku<sup>107</sup>, a tom istraživanju se privremeno, pre nego što je otisao na doktorske studije u Australiju, priključio diplomac Zoran Petrović<sup>215</sup>.

Nekoliko godina kasnije, iz Amerike se sukcesivno vraćaju Petrović i Branislav Jelenković, te se formira Laboratorija za gasnu elektroniku. Igrom slučaja, ona početkom devedesetih nastaje upravo na temeljima eksperimenta sa odbrojem fotona iz osamdesetih, ali i na iskustvu projekta iz oblasti gasne elektronike, koji je od 1989. finansirala američka vlada<sup>107</sup>.

Godine 1993. Laboratorija je dobila projekat 0107 – Atomske sudari u gasnim pražnjenjima i na površinama, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnologiju Srbije, a kojim tada rukovode Zoran Petrović, Branislav Jelenković i Milan Popović<sup>216</sup>. U narednim godinama, uprkos sankcijama, u okviru ovog projekta biće objavljen veliki broj radova u međunarodnim časopisima, a njihovim istraživanjima će se iz godine u godinu pridruživati novi istraživači.

Sredinom devedesetih iz ove grupe će se formirati Centar za neravnotežnu plazmu, koji će postati jedna od najproduktivnijih laboratorija u Srbiji danas.



Nobelovu nagradu za fiziku 1993. zajednički su osvojili Rasel A. Hulse i Džozef H. Tejlor Mlađi za otkriće nove vrste pulsara, a to otkriće je otvorilo nove mogućnosti za proučavanje gravitacije.

# 1994

U maju 1994. godine dolazi do promene rukovodstva Instituta za fiziku. Nakon jednog celog i drugog započetog mandata Marka Popovića, zbog novog Zakona o naučnoistraživačkoj delatnosti bira se novi direktor. Izbori nikad pre nisu bili tako neizvesni – u trci su dva kandidata, dotadašnji direktor Marko Popović i teoretičar Dragan Popović, koji je godinama zastupao Institut u Republičkoj zajednici za nauku.

Zagovarajući potrebu da se više brine o uslovima rada, Dragan Popović pobeđuje na izborima i postaje četvrti direktor Instituta. Po preuzimanju dužnosti, on zatiče specifičnu situaciju – istekao je rok zakupa zgrade u Pregrevici, u Zemunu, i već par godina se vodi sudski spor<sup>217</sup>. Preduzeće „Teleoptik“, koje je, u međuvremenu, zapalo u finansijske probleme, odbija da produži ugovor o zakupu. Institutu preti opasnost da izgubi prostor u koji je deset godina ulagao<sup>218</sup>.

Spoljne okolnosti su krajnje neobične. Rat i dalje traje, vlast preuzima u martu nova, četvrta Vlada Srbije od formiranja višestranča i, mada je kriza nešto blaža nego prethodnih godina, nauka je i dalje izolovana od sveta. Međutim, krajnje neočekivano, iz budžeta se ulažu velika sredstva za nauku. Tada se za nauku jedini put u istoriji izdvaja jedan odsto bruto nacionalnog dohotka<sup>219</sup>.

Institut uspeva da iz ovih fondova Ministarstva za nauku i tehnologiju dobije sredstva za otkup zgrade od „Teleoptika“. Međutim, ta kupovina ne

ide lako. Uprava Instituta mesecima pregovara sa ovim preduzećem, u kojem je u toku štrajk nezadovoljnih radnika. Ali, na kraju, dolazi do dogovora o otkupu, kojim su zadovoljne obe strane.

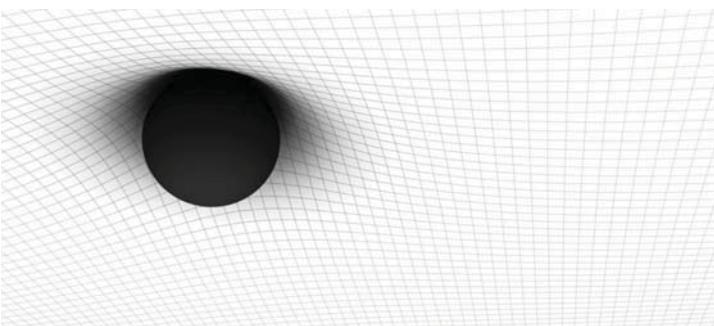
Tako u novembru 1994. Institut kupuje zgradu u Pregrevici, čime postaje vlasnik 7000 kvadratnih metara poslovnog prostora. Pritom se „Teleoptik“ potpuno iseljava iz dela prostorija koje je ranijih godina delio sa Institutom, a koje će Institut renovirati narednih godina.

Prethodno je Institut kupio i obližnju ciglanu sa pripadajućim placem površine od čak četiri hektara<sup>219</sup>.

## ADAPTACIJA ZGRADE

Nakon kupovine zgrade od „Teleoptika“ u novembru 1994. godine, tokom mandata direktora Dragana Popovića, iz godine u godinu obezbeđuju se sredstva kojima se zgrada od 7000 kvadratnih metara adaptira korak po korak. Uređuju se enterijeri, kancelarije, laboratorije, pravi se nova čitaonica biblioteke, restoran i sale za seminare. Ova postupna adaptacija prostora trajaće više od deset godina. Zahvaljujući takvoj strategiji uprave tokom godina krize, Institut nije doživeo sudbinu brojnih drugih naučnih ustanova. Danas istraživači na Institutu raspolažu modernim i funkcionalnim prostorom za rad.

*„Bili smo prepušteni sami sebi, ali nismo dozvoljavali  
da ne zamenimo svaku pregorelu sijalicu“*  
*Dragan Popović*



## SVETSKI TRENDVOI: CRNE RUPE

Na osnovu podataka svemirskog teleskopa Habi, tokom 1994. dokazano je postojanje crnih rupa u dubokom svemiru<sup>197</sup>. Ovo otkriće će biti značajno i za brojne istraživače Centra za teorijsku fiziku na Institutu za fiziku, koji će se intenzivnije baviti teorijom gravitacije.

## NAUČNI PROJEKTI: BINARNI SUDARI ATOMSKIH ČESTICA

Proučavanje binarnih sudara atomskih čestica na početku devedesetih vodili su Nada Đurić, Slobodan Cvejanović i Milan Kurepa, jedan od najpoznatijih beogradskih fizičara u to doba. Istraživanja u okviru ovog projekta su se oslanjala na velike domete iz prethodnih decenija koje je ostvarila Laboratorija za atomsku fiziku profesora Kurepe. Zajedno sa Nadom Đurić i Izotkom Čadežom, Kurepa će 1991. godine raditi na merenjima totalnog preseka za ionizaciju elektrona pri sudaru sa molekulima metana, etana i propana<sup>220</sup>.

Nažalost, tokom devedesetih, saradnici na ovom projektu ređe objavljaju radove, koji su realizovani na opremi Instituta, u prestižnim međunarodnim časopisima<sup>57</sup>. Značajan broj istraživača odlazi u inostranstvo, a zbog međunarodnih sankcija i finansijske krize, nema materijalno-tehničkih sredstava za izvođenje eksperimenata.

U međuvremenu, profesor Kurepa postepeno prepušta mlađima rukovođenje laboratorijom, pa kasnije i projektom. Zahvaljujući tome, Laboratorija će očuvati kontinuitet i opстати. Nakon Leposave Vušković, 1995. godine rukovođenje preuzima Bratislav Marinković, koji će sa saradnicima nastaviti istraživanja u fizici sudara, održati duh jedne od nekada najproduktivnijih laboratorija i sačuvati njene brojne veze sa fizičarima u inostranstvu<sup>57</sup>. U njoj će tokom devedesetih godina doktorirati veliki broj mladih fizičara.



Nobelova nagrada za fiziku je 1994. dodeljena za pionirske eksperimentalne doprinose vezane za razvoj tehnike rasejanja neutrona sa primenom u izučavanju kondenzovane materije. Bertram N. Brockhaus je nagrađen za razvoj neutronske spektroskopije, a Kliford G. Šal za razvoj tehnike neutronske difrakcije.

# 1995

U Evropskom centru za nuklearnu energiju (CERN) kod Ženeve, u Švajcarskoj, na specijalno konstruisanom postrojenju LEAR (*Low Energy Anti-Proton Ring*) 1995. godine snopovi ubrzanih antiprotona pogăđaju atome plamenitog gasa ksenona. U ovom istorijskom eksperimentu čovek po prvi put proizvodi jedan atom antimaterije – antivodonik<sup>221</sup>.

Iste godine u Fermilabu kod Čikaga, SAD, potvrđuje se postojanje poslednjeg od šest kvarkova koje predviđa standardni model – u sudarima protona i antiprotona uočava se trag postojanja takozvanog top-kvarka<sup>197</sup>. U Koloradu iste godine tim američkih istraživača stvara prvi Boze–Ajnštajnov kondenzat (BEC)<sup>222</sup>.

Fizika ulazi u svoju postmodernu eru.

U međuvremenu, nakon velikih sukoba tokom leta 1995, u novembru se okončava rat u bivšoj Jugoslaviji potpisivanjem takozvanog Dejtonskog sporazuma. Zahvaljujući tome, SR Jugoslaviji delimično se ukidaju sankcije<sup>223</sup>, a nauka se polako vraća na svetsku scenu, čiji reljef izgleda bitno drugačije nego pet godina ranije.

Koristeći kontakte sa istraživačima koji su otišli u inostranstvo, Institut za fiziku obnavlja međunarodnu saradnju brže od drugih naučnih ustanova u Srbiji. Pojedini istraživači se čak vraćaju iz inostranstva i zapošljavaju na Institutu<sup>224</sup>.

Uz to, u maju 1995. na Institutu dolazi do nove reorganizacije – jedan deo istraživača iz tada najmnogoljudnijeg Centra za eksperimentalnu fiziku se izdvaja i osniva Centar za fiziku čvrstog stanja, čiji direktor postaje Zoran Popović.

Tokom 1995. godine Petar Grujić pokreće seminar „Istorijski i epistemologija prirodnih nauka“, koji će se punih 15 godina održavati utorkom u 13 časova u sali biblioteke Instituta i na čak 135 sastanaka okupiti brojne domaće naučnike<sup>225</sup>.

## LJUDI

Na kraju 1995. godine, sem tehničkih službi, na Institutu za fiziku je zaposleno 164 istraživača, koji rade u pet tadašnjih centara. Četiri centra su nasledila nekadašnje osnovne organizacije udruženog rada (OOUR), dok je peti osnovan 1995. godine. Struktura zaposlenih po centrima bila je sledeća<sup>226</sup>:

- Centar za teorijsku fiziku  
36 istraživača (27 doktora nauka, 5 magistara)
- Centar za eksperimentalnu fiziku  
41 istraživač (13 doktora nauka, 16 magistara)
- Centar za atomsku i subatomsku fiziku  
45 istraživača (14 doktora nauka, 10 magistara)
- Centar za primenjenu i tehničku fiziku  
11 istraživača (3 doktora nauka, 1 magistar)
- Centar za fiziku čvrstog stanja  
31 istraživač (6 doktora nauka, 8 magistara)

*U Fermilabu se otkriva top kvark, u CERN-u antiprotoni,  
a u Koloradu prvi Boze–Ajnštajnov kondenzat.  
Fizika ulazi u svoju postmodernu eru*

---

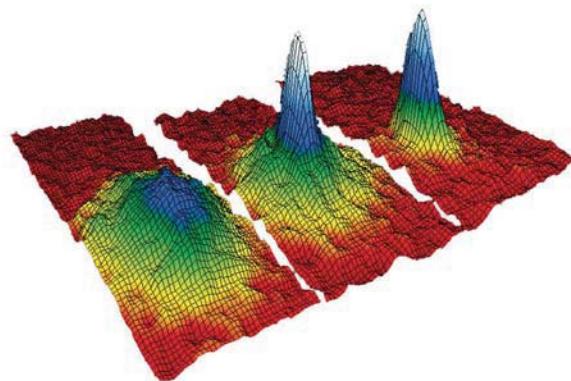
**NAUČNI PROJEKTI:**  
**FIZIKA OKSIDNIH I POLUPROVODNIH  
MATERIJALA**

Početkom osamdesetih godina na Institutu za fiziku se realizuje projekat u okviru koga se proučavaju optičke osobine kondenzovane materije. Do kraja decenije on prerasta u projekat optičkih osobina kristalnih tela, koji se odvija u saradnji sa Institutom „Maks Plank“ u Štutgartu. U periodu od 1991. do 1995. Ministarstvo za nauku i tehnologiju finansira projekat 0104 pod nazivom Fizika oksidnih i poluprovodnih materijala, kojim rukovodi Zoran Popović<sup>227</sup>. Ovaj projekat se realizuje kroz pet tema:

- Proučavanje dinamičkih osobina superprovodnih i nesuperprovodnih oksida
- Fizika gelova i poroznih stakala
- Proučavanje transportnih i optičkih osobina poluprovodnih superrešetki
- Proučavanje osobina poluprovodnih i magnetskih materijala
- Projektovanje i izgradnja uređaja visoke rezolucije za merenje intenziteta x-zraka.

Zahvaljujući značajnim rezultatima, od 1995. godine formira se poseban Centar za fiziku čvrstog stanja, fizičari iz ove oblasti se ujedinjuju, ali se sa druge strane, broj projekata u ciklusu 1996–2000 uvećava na tri, od kojih svaki ima više tematskih celina.

Fiziku materijala vodi direktor Centra Zoran Popović, rukovodilac projekta optičkih materijala je Milan Konstantinović, a istraživanja rasta monokristala Andrija Valčić<sup>228</sup>.



---

**SVETSKI TRENDJOVI:**  
**BEC**

Boze–Ajnštajnov kondenzat predstavlja razređeni gas slabo interagujućih bozona ohlađenih blizu absolutne nule i zarobljenih u potencijalnoj jami. Ovo stanje materije zajednički su predvideli Satjendra Nat Boze i Albert Ajnštajn još 1925. godine. Međutim, prvi BEC je napravljen tek 1995. godine<sup>222</sup>. Erik Kornel i Karl Vajman na Univerzitetu u Koloradu proizvode prvi BEC hlađenjem atoma rubidijuma na temperaturu od svega 170 nanokelvina. U narednih petnaest godina, BEC će biti popularna tema istraživanja i za saradnike Instituta za fiziku.



Nobelova nagrada za fiziku 1995. dodeljena je za pionirske doprinose eksperimentalnoj fizici leptona. Nagrađeni su Martin L. Perl za otkriće tau leptona i Fridrik Reins za detekciju neutrina.

# 1996

Nakon okončanja rata u Bosni i Hercegovini i ublažavanja međunarodnih sankcija, život u Srbiji postaje podnošljiviji, što se oseća i u nauci. U takvoj atmosferi, 1996. godine Ministarstvo za nauku i tehnologiju pokreće novi petogodišnji ciklus naučnih istraživanja, u kome Institut za fiziku učestvuje sa 12 projekata osnovnih istraživanja<sup>229</sup>.

Pošto je 29. maja rekonstruisana republička vlada, dotadašnjeg ministra nauke Slobodana Unkovića – koji je u najtežim godinama u velikoj meri podržavao Institut za fiziku – zamenjuje akademik Dušan Kanazir, sa kojim će takođe biti uspostavljena saradnja, uprkos ne tako idiličnim odnosima sa režimom<sup>230</sup>.

U međuvremenu, Institut obeležava 35 godina postojanja svečanom akademijom u Pozorištu u Zemunu, što će biti zapamćeno kao najveća proslava jubileja. Tim povodom, na inicijativu akademika Zvonka Marića, Institut u oktobru organizuje simpozijum *Kvantni svet*. Sledeće godine biće objavljen istoimeni zbornik radova, čiji je urednik Rade Antanasijević<sup>177</sup>.

Tokom 1996. godine objavljena je i preposlednja u seriji publikacija *Aktivnosti i apstrakti rada 1991-1995*, koju su uredili Dragan Markušev i Mihajlo Mudrinić. Simpozijum fizike jonizovanih gasova (SPIG) ponovo se vraća na dvogodišnji tempo održavanja. XVIII SPIG se, nakon dva simpozijuma održana u Beogradu, ponovo organizuje na moru, ovog puta u Kotoru, u Crnoj Gori. Na njemu učestvuje 35 predavača po pozivu, a atmosfera podseća na nekadašnje simpozijume.

Ipak, ova godina će najviše biti zapamćena po događajima u novembru, kada je na Beogradskom univerzitetu buknuo veliki studentski protest<sup>231</sup>. U ovim burnim događajima Institut će uzeti veću ulogu nego u svim predašnjim političkim previranjima. Na stranu demonstranata otvoreno će se staviti brojni ugledni istraživači Instituta.



35-GODIŠNICA: Pozorište u Zemunu

## PRVIH 35 GODINA

Institut za fiziku slavi 35 godina rada 6. maja 1996. godine. Tim povodom organizovana je svečanost u Pozorištu u Zemunu, koja će po organizaciji i broju uglednih zvanica ostati zapamćena kao do tada najveća proslava jubileja Instituta. Na svečanu akademiju su došli najviši predstavnici republičkih i gradskih vlasti, kao i brojni saradnici Instituta iz privrede, vojske i naučne zajednice.

## *U Srbiju stiže novi duh. Uporedo sa protestima studenata, ostvaruje se prva internet veza sa svetom*



### **NAUČNI PROJEKTI: EKSPERIMENTALNA FIZIKA VISOKIH ENERGIJA**

Zajedno sa profesorom Dragomirom Krpićem sa Fizičkog fakulteta, Živojin Todorović u periodu 1991-1995. vodi projekat eksperimentalne fizike visokih energija, koji je označen sa 0110. Ovaj projekat nastavlja istraživanja koja je još u pionirskim danima Instituta pokrenula profesorka Mira Jurić. Tokom devedesetih godina, u okviru ovog projekta, zajedno sa Živojinom Todorovićem, rade kako saradnici Instituta, tako i fizičari iz drugih ustanova: Dragoslav Lazić, Jelena Kostić, Bojana Grabež, Ljiljana Simić, Slobodan Backović, Denis Salihagić, Svetislav Savović, Stevan Jokić, kao i Rade Antanasijević<sup>233</sup>. Praktično svi njihovi radovi realizuju se kroz međunarodne saradnje i kolaboracije fizike elementarnih čestica<sup>234</sup>.

### **FIZIKA PLAZME I LASERA**

Na Institutu za fiziku istraživanje lasera seže još u sredinu šezdesetih, kad su u godinama osnivanja vršena pionirska istraživanja. Tokom sedamdesetih, ova oblast izlazi na svetsku scenu sa radovima Nikole Konjevića i saradnika, da bi u osamdesetim godinama čitav niz istraživača radio na laserima. Početkom devedesetih, na Institutu za fiziku aktivna je grupa kojom rukovodi Slobodan Vuković – ova grupa počev od 1993. godine realizuje projekat 0111, koji je nazvan *Fizika plazme i lasera*. U to doba radove iz ove oblasti objavljaju Dušan Jovanović, Vladimir Čadež, Jovan Vranješ, Anatolij Mihajlov, Milan Dimitrijević, Zoran Đurić i Nenad Aleksić<sup>232</sup>.

### **STUDENTSKI PROTEST 1996-1997**

Na lokalnim izborima 17. novembra 1996. prvi put opozicija pobeduje režim Slobodana Miloševića. Međutim, nezadovoljna rezultatima, vladajuća stranka odbija da ih prizna. Zahtevajući da se poštuje izborna volja građana, studenti se pet dana kasnije spontano okupljaju na platou ispred Filozofskog fakulteta. Do tada najmasovnije demonstracije trajuće tri meseca – uprkos hladnoći, policijskoj represiji, medijskom mraku i kontramtinzima, građani i studenti će istrajati i primorati režim da 11. februara 1997. prizna rezultate lokalnih izbora<sup>231</sup>.

Tokom protesta Institut za fiziku, zajedno sa više drugih naučnoistraživačkih ustanova, daje otvorenu podršku studentima. Razgnevљen tim postupkom, režim smenuje direktora Instituta za fiziku, Dragana Popovića, o čemu preuranjeno izveštava državna televizija. Međutim, vlada Srbije ne uspeva da ostvari ovu smenu – po zakonom propisanom postupku, direktora smenjuje Upravni odbor Instituta, koji odbija da posluša Vladu<sup>42</sup>. Uprkos volji režima, Popović ostaje na funkciji.



Nobelovu nagradu za fiziku 1996. podelili su Dejvid M. Li, Daglas D. Ošerof i Robert C. Ričardson za otkriće superfluidnosti u helijumu-3.

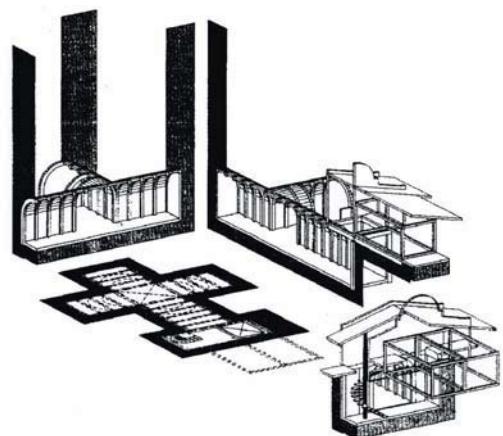
# 1997

Superkompjuteri najzad preskaču granicu od jednog teraflopsa. Godine 1997, u Nju Meksiku, SAD, konstruisan je superkompjuter Intel ASCI Red/9152, koji radi brzinom od 1,4 teraflopsa i koji će te godine biti najmoćniji na listi prvih 500 superračunara<sup>235</sup>. U maju iste godine čuveni IBM-ov Deep Blue u istorijskom šahovskom meču pobeđuje svetskog šampiona Garija Kasparova<sup>197</sup> – prvi put jedan kompjuter intelektualno dominira nad čovekom.

Mada su na domaćem tržištu prisutni tek jednu deceniju, kompjuteri su već promenili svakodnevnicu. Široko je rasprostranjen operativni sistem Windows 95, kao i ustaljeni programi poput Worda i Excela<sup>236</sup>. Personalni kompjuteri su se ovih godina bukvalno preko noći uselili u naučne institucije. Na Institutu za fiziku računari su već svuda prisutni.

U to vreme, fizičari na svojim kompjuterima osim Windowsa standardno imaju nekoliko programa, koji ozbiljno menjaju kontekst u kome se odvijaju teorijska, ali i eksperimentalna istraživanja. Matematički i numerički proračuni obavljaju se u programima Mathematica i Matlab, koji su na tržištu u ovim verzijama prisutni od 1996. godine. Uz njih, na desktopu fizičara uobičajeno se nalazi i softverski paket za obradu podataka Origin<sup>237</sup>.

Godinu dana ranije, 1996, u Srbiju je stigao internet – uspostavljena je prva internet veza preko BeotelNeta<sup>238</sup>. Ubrzo počinje da se razvija akademска mreža, na koju se priključuje Institut za fiziku. Osniva se centar nove akademske mreže Srbije - ove godine nastaje Računarski centar Univerziteta u Beogradu, preko koga će istraživači otvoriti svoju prvu elektronsku poštu.



## LABORATORIJA ZA MERENJE NISKE RADIOAKTIVNOSTI

Na samoj obali Dunava, ispod zgrade Instituta za fiziku, u letu 1997. godine okupiće se ugledne zvanice kako bi proslavile jedno značajno ulaganje u naučnu infrastrukturu. Uprkos opštoj društvenoj i ekonomskoj krizi, Institut otvara Laboratoriju za merenje niske radioaktivnosti (*The Low Level Radiation Laboratory, LLL*), kojom rukovodi Rade Antanasijević. Laboratorija je sagrađena u podnožju litice, ukopana u les, tako da se iznad nje nalazi 12 metara zemlje. Time je eliminisano prisustvo nukleona iz kosmičkog zračenja, zahvaljujući čemu se ovde nesmetano moglo obavljati merenje niske radioaktivnosti i izučavanje retkih nuklearnih procesa. Laboratorija površine 64 kvadratna metara ima 30 centimetara debele zidove armiranog betona, koji su hermetički obloženi aluminijumom debljine jedan milimetar. Time je sprečeno da radon iz okolnog zemljишta prodre u laboratoriju<sup>239</sup>.

„Kada smo uspeli da otkupimo zgradu, postali smo gazde“  
Dragan Popović



## NAUČNI PROJEKTI:

### FIZIKA KONDENZOVANOG STANJA I NOVIH MATERIJALA

Teorijska i eksperimentalna istraživanja u fizici čvrstog stanja postaju izuzetno značajna tokom osamdesetih i devedesetih godina, dajući plodove široko uspostavljene mreže međunarodne saradnje. Ovim projektima, koji su pripadali oblasti fizike kondenzovane materije, godinama je rukovodila Ljiljana Dobrosavljević-Grujić. Tokom osamdesetih godina, unutar projekta kondenzovane materije, razdvaja se pet tema: Milivoje Belić sa saradnicima izučava fazne prelaze i nelinearne fenomene, Miodrag Kulić vodi istraživanje superprovodnosti, Ivan Božović polimera, Božidar Žižić rasta kristala, a Zoran Popović optičkih i transportnih osobina kondenzovane materije. U drugoj polovini osamdesetih godina, formiraju se tri projekta: Ljiljana Dobrosavljević-Grujić vodi istraživanja fizike nehomogenih sistema, Vladeta Urošević<sup>240</sup> fiziku visokih pritiska i tankih slojeva, dok se Zoran Popović sa saradnicima i dalje bavi optičkim i transportnim osobinama. Tokom perioda 1991–1995. realizovan je projekat 0103 pod nazivom *Fizika kondenzovanog stanja i novih materijala*, u okviru kojeg su nastavljena istraživanja superprovodnosti, faznih prelaza i nelinearnih fenomena<sup>241</sup>.

### ZAŠTITA ATMOSFERE

Nakon prvih istraživanja koja su fizičari u Institutu tokom osamdesetih pokrenuli u oblasti zaštite životne sredine, u periodu 1991–1995. Zorka Vukmirović vodi projekat 1805 – Zaštita atmosfere. Istraživanja u ovoj oblasti odnose se na probleme aerozagađenja u Jugoslaviji, ispitivanje tragova metala i stanja ozona. Pored Vukmiroviće, na ovom projektu će, među pedesetak saradnika iz raznih ustanova, raditi i Slavica Rajšić, Dragan A. Marković, Dragan M. Marković, Milica Tomašević i Dragan Veselinović. Po prestanku funkcije direktora Instituta, ovom projektu se priključio i Marko Popović, da bi po odlasku Zorke Vukmirović u penziju nastavio da rukovodi projektom. U drugoj polovini devedesetih projekat će prerasti u nešto veći, 02M14, što je oznaka za projekat modeliranja, kontrole i zaštite životne sredine. U ovom okviru realizuju se dva potprojekta – fizika atmosfere i integralni monitoring životne sredine<sup>242</sup>.



Nobelova nagrada za fiziku 1997. podelili su Steven Ču, Klod Koen-Tanudži i Villijem D. Filips za razvoj metoda laserskih zamki i laserskog hlađenja atoma.

# 1998

Nakon dve godine mira, ponovo dolazi period nestabilnosti – sukobi na Kosovu prerastaju u rat, dok režim u Beogradu, donošenjem niza represivnih zakona, ukida brojne građanske slobode. Uprkos protivljenju javnosti i student-skim demonstracijama, Skupština Srbije 26. maja usvaja novi Zakon o univerzitetu<sup>243</sup>, nakon čega tadašnji rektor Beogradskog univerziteta, Dragan Kuburović, podnosi ostavku.

Novi Zakon, za koji se otvoreno govori da ukida autonomiju univerziteta, u članu 165 predviđa obavezu svih univerzitetskih nastavnika da u roku od 60 dana zaključe novi ugovor o radu. Potpisivanje ovog dokumenta za studente i profesore simbolizuje akt lojalnosti režimu. Brojni univerzitski profesori odbijaju da ga potpišu, a više od 200 njih je zbog toga udaljeno sa univerziteta<sup>244</sup>.

Tokom ove godine organizuje se niz studentskih protesta, koji još uvek ne uspevaju da dovedu do promena. I na Institutu za fiziku atmosfera je uzavrela. Potpisuju se peticije i javno se negoduje zbog novog Zakona.

U međuvremenu, na Zlatiboru se održava XIX Simpozijum fizike ionizovanih gasova (SPIG). Zbog nedostatka finansijskih sredstava, broj predavača po pozivu opao je gotovo za četvrtinu, tako da ih je bilo svega 27.

U junu 1998. godine osniva se Fond „Prof. dr Marko Jarić“, koji će od ove godine nagrađivati srpske fizičare iz zemlje i inostranstva za izuzetne naučne rezultate. Jedan od osnivača Fonda, koji je posvećen uglednom američkom fizičaru srpskog porekla Marku Jariću (1952-1997), bio je Institut za fiziku<sup>245</sup>.

## PROJEKTI 1996-2000.

U drugoj polovini devedesetih godina, u okviru 12 glavnih projekata Ministarstva za nauku i tehnologiju, realizuje se znatno više konkretnih potprojekata. Mada na njima učestvuju i druge institucije, na Institutu se konkretno realizuje sledećih šesnaest projekata kojima rukovode<sup>246</sup>:

- Klasična i kvantna mehanika - Zvonko Marić i Fedor Herbut (SANU)
- Čestice i polja - Milutin Blagojević
- Teorijska atomska i molekularna fizika - Tasko Grozdanov
- Nelinearna optika i dinamika plazme - Milivoje Belić
- Kooperativne pojave u kondenzovanim sistemima - Ljiljana Dobroavljević-Grujić
- Eksperimentalna fizika sudara atomskih čestica - Bratislav Marinković
- Gasna elektronika - Zoran Petrović
- Radijaciona i transprotна svojstva niskotemperaturenih plazmi - Anatolij Mihajlov
- Procesi u deuterijumskom plazma-fokusu, kapilarna fuzija i retke nuklearne reakcije - Rade Antanasijević
- Fizičke osobine i fazni prelazi kondenzovanih sistema - Dragoljub Davidović (Vinča)
- Modeliranje, kontrola i zaštita životne sredine - Zorka Vukmirović, Marko Popović
- Eksperimentalna fizika visokih energija - Dragomir Krpić (Fizički fakultet)
- Mikroelektronika, optoelektronika i mikrosistemske tehnologije - Zoran Đurić (IHTM)
- Fizika materijala - Zoran Popović
- Optički materijali - Milan Konstantinović
- Sinteza, dizajniranje mikrostrukture i osobina monolitnih i kompozitnih materijala - Slobodanka Nikolić

*Atmosfera je ponovo uzavrela. Potpisuju se peticije i javno se negoduje zbog novog Zakona o univerzitetu*



---

## NAUČNI PROJEKTI: OSNOVNI METODOLOŠKI PROBLEMI FIZIKE

Jedan od najstarijih i najdugovečnijih projekata Instituta za fiziku, koji su realizovani kod Ministarstva za nauku i tehnologiju Republike Srbije, zvao se Osnovni metodološki problemi fizike<sup>247</sup>. Projektom je rukovodio akademik Zvonko Marić, jedan od najznačajnijih fizičara Instituta. U drugom ciklusu, kao rukovodilac, pridružio mu se i akademik Fedor Herbut<sup>246</sup>.

U prvom periodu, projekat je bio zamišljen kao jedna celina, da bi kasnije bio podeljen na dva potprojekta – prvi je Klasična i kvantna mehanika, koji će, takođe, voditi Zvonko Marić, a drugi je potprojekat Čestice i polja, čiji će rukovodilac biti Milutin Blagojević. Na ovim projektima uglavnom se okupljaju teorijski fizičari, bez obzira na kom su odeljenju ili organizacionoj jedinici trenutno bili zaposleni. Istraživanja se odvijaju u Centru za teorijsku fiziku – koji do 1995. vodi Dragan Popović, a nakon njega Đorđe Šijački – pri čemu se mnogi radovi realizuju sa fizičarima iz Evrope.

Početkom devedesetih godina, Đorđe Šijački sa I. Ne'emanom objavljuje niz zapaženih rada iz oblasti kvantne hromodinamike, kojom se objašnjava ponašanje kvarkova i hadrona. Uporedno, Milutin Blagojević sa saradnicima istražuje superčestice primenom takozvanog BRST formalizma.

Istraživanja se odvijaju na još nekoliko polja. Sa Žan Pjerom Vižjeom<sup>248</sup> Zvonko Marić i saradnici istražuju alternativnu, determinističku kvantnu mehaniku, koju je predložio De Broglj<sup>249</sup>. Sa druge strane, Branko Dragović primenjuje takozvani p-adični brojevni sistem na čitav niz konkretnih problema sa stepenim nizovima u kvantnoj mehanici.



Nobelovu nagradu za fiziku 1998. podelili su Robert B. Laughlin, Horst L. Stormer i Daniel C. Tsui za otkriće nove forme kvantnog fluida sa ekscitacijama frakcionog nanelektrisanja.

# 1999

Kriza devedesetih dolazi do kulminacije kada ratovi koji su se vodili širom zapadnog Balkana i bukvalno stižu do Srbije. Nakon višemesečne diplomatske i političke drame zbog tekućih sukoba na Kosovu, 24. marta 1999. godine u 20 časova počinje intervencija NATO snaga na SR Jugoslaviju pod nazivom „Saveznička sila“ (*Allied Force*)<sup>250</sup>. Bombe iste večeri padaju na Beograd i druge gradove u Srbiji.

Proglašava se ratno stanje. Iz dana u dan raste broj civilnih žrtava. Uprkos tome, ljudi polako uče da žive sa strahom od bombi. Vladaju nestašice pojedinih namirница, širi se crno tržište, isključenja struje su svakodnevna, a saobraćajne komunikacije su otežane zbog srušenih mostova. Škole i fakulteti ne rade, mada su zaposleni u obavezi da dolaze na radna mesta. Slična situacija je i na Institutu za fiziku<sup>42</sup>.

Jedan deo urbanog stanovništva vreme provodi u skloništima. Posebno su ugroženi građani koji žive blizu vojnih ustanova. Svakoga dana tokom ovog proleća proglašavaće se vazdušne uzbune, a građani će na nebu moći da posmatraju sukobe protivvazdušne odbrane i NATO avijacije. Procenjuje se da je u bombardovanju, koje se završilo 10. juna Kumanovskim sporazumom, nastradalo oko 2000 civila<sup>251</sup>.

Nakon bombardovanja, život se sporo vraća u normalu. Tokom ovog leta, 11. avgusta 1999, u Srbiji će moći da se posmatra totalno pomračenje Sunca. Ovaj uzbudljivi astronomski događaj astronomi i fizičari će organizovano posmatrati širom zemlje<sup>252</sup>. Međutim, događaj će ostati zapamćen najviše po paranoji, koja je izazvana višednevnom medijskom kampanjom kojom se širio strah od pomračenja. Mnogi građani ostaju iza spuštenih roletni, bez razloga uplašeni pojmom na nebu.



RADAR: Iz dvorišta Instituta

## RAZVOJ I PRIMENE: RADARI

Na Institutu za fiziku, uz druge primene, razvijena su razna tehnološka rešenja za funkcionisanje radara. Neka od njih je koristila i vojska. Pored toga, tokom bombardovanja Jugoslavije 1999. godine, u dvorište neposredno uz Institut za fiziku dovoženi su i brojni oštećeni radari kako bi se popravili u *spin off* preduzećima. Ovde su servisirani i specijalni „radarski“ mamci za bombardere<sup>254</sup>.

*„Jedna doktorantkinja je čak uspela da doktorira za vreme uzbune“*  
*Petar Grujić*



## INSTITUT TOKOM BOMBARDOVANJA

U okviru vazdušne kampanje, kojom su okončani sukobi na Kosovu, NATO alijansa od 24. marta do 10. juna 1999. godine bombarduje Srbiju. Vanredno stanje tokom 78 dana vlada i na Institutu za fiziku. Uprkos naređenju koje je izdala Vlada Republike Srbije po kome svi zaposleni imaju obavezu da borave u svojim preduzećima, uprava Instituta istraživače ne obavezuje da radno vreme provode u zgradici. Jedan deo njih zatiće se u inostranstvu, neki uspevaju da se vrate na početku bombardovanja, a drugi do kraja ostaju izvan zemlje.

Komunikacija sa svetom je otežana, mada većina istraživača uspeva da elektronskom poštrom kontaktira svoje kolege širom sveta. Neka od tih pisma sadrže apele da se zaustavi stradanje civilnog stanovništva. Na Institut, sa druge strane, stižu brojna pisma podrške od naučnika iz sveta.

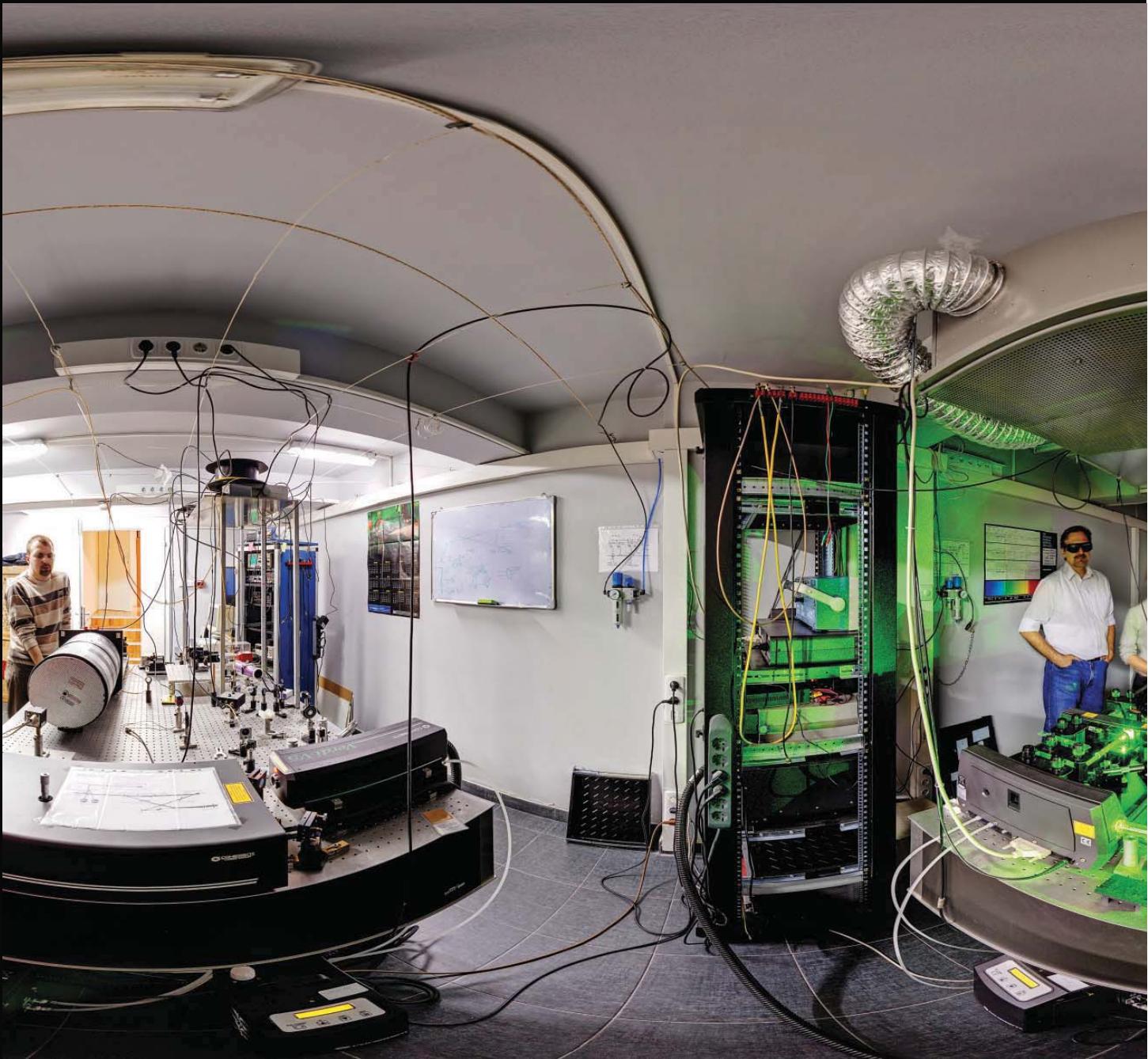
U međuvremenu, direktor Dragan Popović organizuje smene u kojima se dežura na Institutu. Naučna istraživanja su svedena na minimum, ali neki istraživači koriste neobičnu priliku da završe svoje radove. Ostali svakodnevno diskutuju tražeći

praktična rešenja kako bi se situacija promenila<sup>42</sup>. Bombe postaju svakodnevica. Među zaposlenima koji dolaze na Institut vlada optimistična atmosfera, uprkos tome što je Institut opasno mesto za boravak.

Nije očekivano da bi jedna naučna ustanova mogla biti bombardovana, ali se mnogi opravdano pribavljaju da bi zbog *spin off* preduzeća, koja sarađuju sa vojskom, zgrada mogla biti proglašena za legitimni cilj<sup>253</sup>. „Ako nas sada sruše, nikada više nećemo dobiti sredstva da sve ponovo izgradimo“, seća se Dragan Popović svojih razmišljanja. Na sreću, Institut nije bombardovan tokom rata.



Nobelovu nagradu za fiziku su 1999. podelili Gerardus 't Hooft i Martinus J. G. Veltman za objašnjenje kvantne strukture elektroslabih interakcija u fizici.



Laboratorija za fotoniku





---

## DRAGAN POPOVIĆ

U poslednjem krugu Institut za fiziku trči evropsku trku. Posle brojnih izazova, na ovu putanju izveo ga je Dragan Popović, koji je bio direktor Instituta od 1994. do 2010. godine. Mada suočen sa finansijskom krizom, izolacijom i odlivom vrhunskih istraživača, Institut će pod Popovićevim rukovodstvom očuvati naučnu infrastrukturu. Zahvaljujući tome, nakon 2000. godine postaće jedna od prvih naučnih ustanova u Srbiji koje su izašle u Evropski istraživački prostor.

Ako je prvi direktor Instituta za fiziku, Aleksandar Milojević, zasnovao instituciju, drugi, Rade Antanasijević, obezbedio prostor za život i rad, treći, Marko Popović, omogućio da preživi krizne godine, Dragan Popović je, kao četvrti direktor, na temelju svojih prethodnika, od Instituta za fiziku napravio vodeću naučnu ustanovu u zemlji.

Položaj institucije od nacionalnog značaja dostignut je zajedničkim naporom svih saradnika, ali je doprinos samog Popovića, kao direktora, nesumnjivo značajan. Njegov politički uticaj i veština pomogli su da Institut u širim krugovima postane sinonim za kvalitetnu naučnu ustanovu.

Dragan Popović je rođen u Beogradu 1949. godine. U Parizu je pohađao *Lycee Janson de Sailly*, u Beogradu je diplomirao fiziku kao student generacije, a u Japanu je sa tezom iz teorije polja doktorirao na Institutu za fundamentalna istraživanja Univerziteta u Hirošimi.

Svoju naučnu karijeru posvetio je elementarnim česticama. U svet subatomske fizike uveo ga je jedan od očeva Instituta za fiziku, Zvonko Marić, čijem se odeljenju za teorijsku fiziku pridružio

*Ako je prvi direktor zasnovao instituciju, drugi obezbedio prostor za život i rad, treći omogućio da preživi krizne godine, Dragan Popović je, kao četvrti direktor, od Instituta napravio vodeću naučnu ustanovu u zemlji*

---

odmah nakon studija. Iz ove i srodnih oblasti objavio je oko 70 radova u časopisima i na naučnim skupovima i održao 23 predavanja po pozivu.

Svoj naučni rad Popović je bazirao na međunarodnoj saradnji, a posebno mesto u njegovoj karijeri zauzima Japan. Od 1975. do 1977. boravi na Univerzitetu u Hirošimi, gde sarađuje sa Hiraku Nakadžimom, kao i sa Makotom Kobajašijem i Tošihidom Maskavom, koji su 2008. dobili Nobelovu nagradu za fiziku. U Japanu će Popović boraviti još nekoliko puta, ostvarivši saradnju i sa Institutom Jukava Hal, kao i sa Odeljenjem za fiziku Univerziteta u Kjotu.

Zanimljivo je da je Popović 1992. osnovao i bio prvi predsednik Srpsko-japanskog društva, kao i da je 2005. inicirao sporazum o saradnji Univerziteta u Hirošimi i Univerziteta u Beogradu.

No, sarađivao je i sa brojnim ustanovama izvan Japana. Bio je Fulbrajтов stipendista i kao gostujući profesor je u periodu 1983–1984. predavao na Univerzitetu Braun u Sjedinjenim Američkim Državama. Pored toga, šest puta je gostovao na Univerzitetu u Orseju, u Francuskoj, a boravio je i na Institutu Karlsrue u Nemačkoj i na Institutu Stelkov Ruske akademije nauka.

Tokom poslednje decenije, Popović i njegova grupa iz Laboratorije za fiziku visokih energija Instituta za fiziku uključuju se u eksperiment ATLAS u CERN-u kod Ženeve. Oni daju doprinos konstrukciji detektora ATLAS, jednog od četiri na Velikom sudaraču hadrona, LHC. Danas Popovićeva grupa aktivno radi na analizi snimaka koji se prave na LHC-u, učestvujući sa stotinama drugih fizičara u svetu u takozvanom lovu na Higsov bozon.

Mada uključen u ova istraživanja na samom frontu moderne nauke, Popović je zapravo veći deo karijere proveo na položaju direktora, baveći se organizacionim poslovima. Pre nego što je 1994. godine postao generalni direktor Instituta, skoro celu deceniju već je bio direktor OOOUR-a za teorijsku fiziku.

Nakon što je 1994. postao generalni direktor Instituta, veliku pažnju poklonio je poboljšanju uslova za rad. Uspešno je rešio pravno-finansijske probleme oko vlasništva nad zgradom u Pregrevici u Zemunu, u koju se Institut uselio početkom osamdesetih. Uprkos krizi, Popović je iz godine u godinu obezbeđivao dodatna sredstva, koja je ulagao u adaptaciju ove zgrade. Sledeci takvu postupnu strategiju uspeo je da tokom svog mandata obnovi gotovo ceo Institut.

Dragan Popović je aktivan i izvan Instituta. Od 1984. predaje na Fizičkom fakultetu, a u više mandata je bio i član Saveta Univerziteta u Beogradu. Od 1986. do 1994. bio je predsednik Odbora za fizičke nauke pri Ministarstvu za nauku i tehnologiju, a početkom dve hiljaditih koordinator saradnje Srbije sa CERN-om. Učestvovao je u organizaciji tri međunarodne škole, a bio je rukovodilac više domaćih i međunarodnih naučnih projekata.

Od Vlade Republike Francuske dobio je orden Vitez reda akademskih palmi, a nosilac je i drugih priznanja. Govori engleski, francuski, japanski i ruski jezik. Oženjen je, ima sina.





*Posle dvehiljadite*  
**EVROPSKE GODINE**

# 2000

Nakon decenije sukoba, krize i represije, u Srbiji dolazi do velikih političkih i društvenih promena. Na izborima 24. septembra 2000. opozicija pobeđuje Slobodana Miloševića, ali režim odbija da prizna rezultate izbora.

To dovodi do građanskog nezadovoljstva. Širom zemlje organizuju se štrajkovi, blokade i protestne šetnje. U Beogradu se 5. oktobra okuplja milion ljudi na demonstracijama posle kojih će režim priznati poraz. Nakon petooktobarskih dogadaja dolazi do opsežne transformacije Srbije<sup>255</sup>.

U ovim burnim danima Institut za fiziku nije samo posmatrač. Opšti protest zaustavlja naučnoistraživački rad tokom septembra i oktobra, a većina zaposlenih aktivno demonstrira. Sa demokratskim promenama i na Institut dolazi nova nada, koja tih meseci zahvata celu zemlju. No, uz nju na Institut stiže i tragična vest – neposredno nakon demokratske revolucije umire profesor Milan Kurepa, vodeći atomski fizičar u Srbiji i jedan od najupornijih protivnika režima u akademskoj zajednici, koji je, inače, od samog osnivanja igrao ključnu ulogu i u razvoju Instituta.

Kao i u drugim burnim istorijskim preokretima, Institut za fiziku se brže od drugih navikava na novo doba. Kriza institucija, koja je tih dana zahvatila neke druge ustanove, mimoilazi Institut – ovde se ne organizuju krizni štabovi, tranzicija je bezbolna i uprava nastavlja da vodi Institut kao i ranije. U narednim godinama, neki od vodećih istraživača dobijaju funkcije značajne za kreiranje državne naučne politike.

## LJUDI

Nakon krize devedesetih, broj stalno zaposlenih u Institutu za fiziku se smanjio za 70 ljudi, odnosno za oko 30 odsto u odnosu na 1990. godinu. Na kraju 2000. na Institutu radi ukupno 181 osoba. Međutim, ispostavlja se da je broj doktora i magista staru nauku zapravo veći nego deset godina ranije – to je posledica upornog usavršavanja mladih istraživača, zbog čega se obrazovna struktura i pored odlazaka popravila.

Tako 2000. na Institutu radi 64 doktora nauka i 38 magistara. Raspodela zaposlenih na tadašnjih pet centara Instituta izgleda na sledeći način<sup>246</sup>:

- Centar za teorijsku fiziku  
30 saradnika (24 doktora nauka, 5 magistara)
- Centar za eksperimentalnu fiziku  
34 saradnika (17 doktora nauka, 9 magistara)
- Centar za atomsku i subatomsku fiziku  
30 saradnika (10 doktora nauka, 7 magistara)
- Centar za primenjenu i tehičku fiziku  
8 saradnika (2 doktora nauka, 5 magistara)
- Centar za fiziku čvrstog stanja i nove materijale  
34 saradnika (11 doktora nauka, 12 magistara)
- Stručna služba Instituta  
45 zaposlenih

## *Na Institutu počinje novi, evropski period razvoja, koji traje do danas*



### PETI OKTOBAR

Nakon 13 godina vlasti Slobodana Miloševića, 5. oktobra 2000. godine građani Srbije na masovnim demonstracijama ruše režim. Dolazi do velikih promena. Tada pokrenutu društvenu tranziciju i otvaranje Srbije ka Evropi Institut za fiziku će iskoristiti za jačanje svojih istraživačkih pozicija. Od ove godine, na Institutu počinje novi, poslednji, evropski period njegovog razvoja, koji traje do danas.

### DRUŠTVO FIZIČARA SRBIJE

U dve hiljaditim godinama, jedna saradnja od posebnog značaja za Institut za fiziku ulazi u treći deceniju. Naime, u zgradbi Instituta nalazi se sedište Društva fizičara Srbije (DFS), naučnostručne organizacije koja okuplja sve fizičare i stara se o životu fizike u zemlji.

DFS učestvuje u kreiranju nastavnih programa fizike, organizuje stručne skupove, izdaje publikacije i časopis *Mladi fizičar*, a prepoznatljiv je po organizovanju školskih takmičenja iz fizike – DFS, takođe, odabira i priprema učenike za međunarodna takmičenja, pre svega, za Olimpijadu iz fizike.

Ovaj vid strukovnog udruživanja prvi put se pokreće još 1948, kada je osnovano Društvo matematičara i fizičara Srbije. Njemu se kasnije pridružuju i astronomi, tako da menja naziv u Društvo matematičara, fizičara i astronoma Srbi-

je. Godine 1981. ova organizacija se deli na tri dela i nastaje nezavisno Društvo fizičara Srbije<sup>140</sup>.

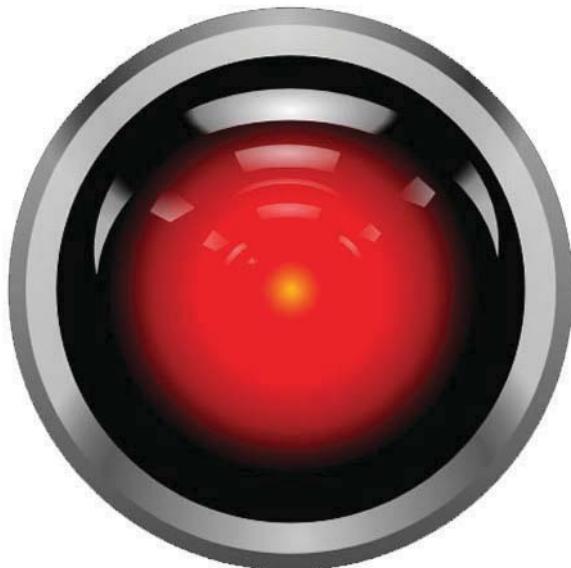
Tokom sledećih deset godina DFS je udružen u Savez društava matematičara, fizičara i astronoma Jugoslavije, koji traje sve do raspada SFRJ.

Potom fizičari iz Srbije i Crne Gore formiraju Jugoslovensko društvo fizičara (JDF), koje će trajati sve do 2006, kada Srbija (p)ostaje samostalna država.



Nobelova nagrada za fiziku 2000. data je za bačićna istraživanja u vezi sa informacionim i komunikacionim tehnologijama. Nagradu su podeleli Zores I. Alferov i Herbert Kremer za razvoj poluprovodničkih heterostruktura koje se koriste u elektronici visoke učestalosti i optoelektronici i Džek S. Kilbi za ulogu u pronašlasku integrisanih kola.

# 2001



**HELLO DRIVE**

Počinje XXI vek. Naučni časopisi objavljaju dešifrovani ljudski genom<sup>197</sup>, na internetu se pojavljuje Wikipedia, a zapadni svet kreće u rat protiv terorizma. Više od 3000 ljudi 11. septembra gine u terorističkom napadu na Svetski trgovinski centar u Njujorku, SAD<sup>158</sup>.

Kroz Institut za fiziku ove godine će proći neobično mnogo posetilaca. Nakon političkih promena, delegacije iz inostranstva, kao i razni predstavnici novih vlasti, sve češće dolaze u Institut. Gosti su iznenađeni uslovima za rad i dele zajednički utisak da je ovo jedna od retkih funkcionalnih ustanova u Srbiji koja je devedesete preživelu bez očiglednih posledica.

Istraživači sa Instituta se ponovo okreću Evropi i po prvi put razmišljaju o apliciranju za projekte koje finansira Evropska unija. Zahvaljujući tome, narednih godina Institut će, kao jedan od prvih u Srbiji, izaći u takozvani Evropski istraživački prostor.

Tokom ove godine na Institutu se održavaju brojni seminari, a pokreće se i Letnja škola matematičke fizike koja će opстатi do danas. Institut za fiziku, sa Institutom „Maks Plank“ iz Minhena, organizuje prvu letnju školu tokom avgusta u Sokobanji<sup>256</sup>.

## STRUKTURA INSTITUTA

Tokom dve hiljaditih godina, unutrašnja organizacija će doživeti još nekoliko promena. Centrima Instituta, koji su istorijski nastali iz nekadašnjih osnovnih organizacija udruženog rada (OOUR), kao i onima koji su se izdvojili tokom devedesetih godina, pridružiće se još nekoliko nezavisno organizovanih laboratorija:

- Laboratorija za primenu računara u nauci
- Laboratorija za fotoniku
- Laboratorija za fiziku visokih energija

## CENTAR ZA EKSPERIMENTALNU FIZIKU

Centar za eksperimentalnu fiziku je jedan od najstarijih delova Instituta za fiziku. U prve dve decenije postojanja, dok su eksperimentalna istraživanja dominirala nad teorijskim, ovaj deo Instituta je bio najmnogoljudniji i okupljao je sve laboratorije koje su se bavile osnovnim istraživanjima, da bi tek vremenom došlo do značajnije diferencijacije.

Reorganizacijom 1977. godine formira se izdvojeni OOUR za fiziku konverzije energije, koji će petnaest godina kasnije, kada novi zakon bude definisao Institut kao naučnu ustanovu, prerasti u Centar za eksperimentalnu fiziku<sup>257</sup>. Tokom godina broj zaposlenih se menja od nekoliko desetina do više od stotinu istraživača i tehničara. Oni su uspeli da razviju nove eksperimentalne metode i pokrenu veliki broj istraživačkih projekata.

Cilj ovog centra je bila primena eksperimentalnih tehnika i modela na izučavanje fundamentalnih procesa u fizici, fizičkoj hemiji i fizici i hemiji atmosfere. Uz to, Centar je učestvovao u brojnim projektima primenjene fizike.

Pod rukovodstvom akademika Zorana Lj. Petrovića, tokom dvehiljaditih godina realizovan je projekat Evropske komisije za jačanje eksperimentalnog Centra za studije neravnotežnih fenomena, kao i šest nacionalnih projekata koje je finansiralo ministarstvo nadležno za nauku. Oformljene su i sledeće laboratorije:

### LABORATORIJA ZA GASNU ELEKTRONIKU

Ova laboratorija okuplja niz naučnika sa svetskim iskustvom i značajnim naučnim referencama. Takođe, to je i jedna od fokalnih tačaka privlačenja mlađih naučnika. Težište istraživanja ove laboratorije vezana su za raznovrsne primene neravnotežnih plazmi, kao što je izučavanje sudara i transporta rojeva nanelektrisanih čestica, granularnih sistema, pražnjenja na niskom pritisku, kao i kinetike kod DC i RF plazme.

### LABORATORIJA ZA FIZIKU ŽIVOTNE SREDINE

Aktivnosti ove laboratorije podrazumevaju osnovna i primenjena istraživanja atmosferskih procesa, transporta i transformacija zagađenja.

### LABORATORIJA ZA ATMOSFERSKU FIZIKU I OPTIČKU METROLOGIJU

U ovoj laboratoriji se proučavaju izvori aerozagađenja, kao i transport zagađujućih materija.

### LABORATORIJA ZA FIZIKU PLAZME

U Laboratoriji za fiziku plazme istražuju se kinetičke i optičke karakteristike plazme na niskoj temperaturi.

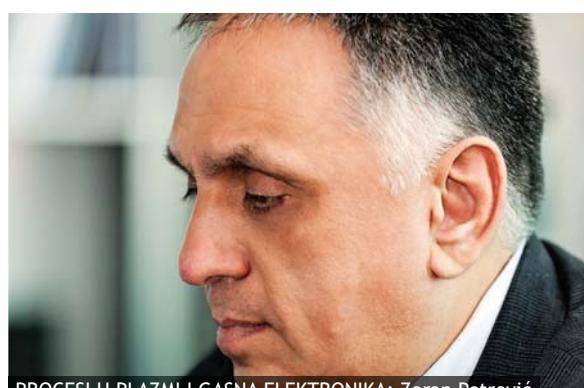
### LABORATORIJA ZA ATOMSKU, MOLEKULARNU I LASERSKU SPEKTROSKOPIJU

Laboratorija je angažovana na istraživanjima multifotonih procesa kod SF<sub>6</sub> molekula koji se pobuđuju CO<sub>2</sub> laserima u prisustvu takozvanih bafer gasova.

### LABORATORIJA ZA MULTIDISCIPLINARNA ISTRAŽIVANJA

Centralna aktivnost Laboratorije vezana je za izučavanje efekata visokog pritiska na optička svojstva lasera i različitih materijala. Uz to, ovde se istražuju i razni spoljašnji uticaji na absorpciju svetla kod biljaka.

Danas su ove laboratorije prepoznate kao nacionalni Centar izuzetnih vrednosti za primenu plazme u nanotehnologijama, biomedicini i ekologiji.



PROCESI U PLAZMI I GASNA ELEKTRONIKA: Zoran Petrović



Nobelovu nagradu za fiziku 2001. podelili su Erik A. Kornel, Wolfgang Ketterle i Karl E. Vajman za postizanje Boze–Ajnstajnovе kondenzacije u razređenim gasovima alkalnih atoma i za rana, bazična istraživanja osobina ovih kondenzata.

# 2002



## CENTRI IZVRSNOSTI

Institut za fiziku se uspešno uključio u Šesti okvirni program za istraživanja i tehnološki razvoj (FP6), koji je Evropska komisija pokrenula 2002. godine. No, jedan od najvećih uspeha dogodio se 2005. godine, pri kraju FP6, kada je naučnim laboratorijama iz Srbije po prvi put omogućeno da se takmiče za EU centre izvrsnosti.

Od deset centara izvrsnosti dodeljenih celom regionu, osam je u Srbiji, šest od njih su ustanove u kojima se istražuju oblasti fizike, a čak četiri je dodeljeno Institutu za fiziku:

- **Centar izvrsnosti za kompjutersko modeliranje kompleksnih sistema**  
(Laboratorijska primena računara u nauci)
- **Centar izvrsnosti za neravnotežne procese**  
(Laboratorijska primena gasne elektronike i fizike životne sredine)
- **Centar izvrsnosti za primenu optičke spektroskopije**  
(Laboratorijska primena optičkih spektroskopskih metoda i nove materijale)
- **Centar izvrsnosti za kvantnu i optičku metrologiju**  
(Laboratorijska primena kvantne i optičke metrologije)

Evropa dramatično povećava ulaganja u razvoj nauke i tehnologije. U 2002. godini Evropska komisija pokreće takozvani Šesti okvirni program za istraživanja i tehnološki razvoj, koji će postati poznat po akronimu FP6. Kroz ovaj program će se, u periodu od 2002. do 2006. godine, evropskim istraživačima podeliti čak 17,5 milijardi evra. Jedan od ključnih ciljeva FP6 je jačanje takozvanog Evropskog istraživačkog prostora, u koji će biti uključene i zemlje Zapadnog Balkana.

Za Srbiju je posebno značajna pogodnost što je kroz FP6 istraživačima i naučnim organizacijama dozvoljeno da apliciraju za evropska sredstva. Srpske naučne ustanove počinju da se takmiče u oštrotj evropskoj konkurenciji. Čak 25 ustanova će uspeti da se u ovom naučnom ringu izbori za sredstva<sup>258</sup>. Institut za fiziku je u ovome posebno uspešan – na njemu se realizuje svaki sedmi evropski projekat koji stiže u Srbiju. Uz to, istraživači Instituta učestvuju i u više projekata koje vode druge naše ustanove.

## *Na Institutu će se do kraja decenije realizovati svaki sedmi evropski projekat koji stiže u Srbiju*

### **PETNIČKA VEZA**

Od samog svog osnivanja Institut za fiziku ulaže velike napore u obrazovanje budućih naučnika. Vremenom, on izrasta u značajnog partnera centrima u kojima se naučnici okupljaju i obrazuju. Najbolji takav primer je Istraživačka stanica Petnica, koja će dvadesetu godišnjicu proslaviti 2002. godine. Osnovana 1982. u valjevskom selu Petnica, ova vanškolska ustanova je tokom prve dve decenije postojanja obrazovala između 15000 i 20000 mladih ljudi. Mnogi od istraživača Instituta pohađali su bar neki od petničkih programa, u

kojima, inače, tokom godine, učestvuje oko 700 talentovanih srednjoškolaca. Takođe, među 500 gostujućih predavača godišnje, značajan broj u Petnicu dolazi sa Instituta, a neki od polazničkih radova se i realizuju u njegovim laboratorijama. Zanimljivo je da je većina nekadašnjih mlađih saradnika na programu fizike u Petnici danas ili zaposlena, ili kroz saradnju povezana sa Institutom. Krajem prve decenije XXI veka, ove veze će postati tako čvrste da će se Institut i Petnica zajedno angažovati u brojnim inicijativama.

### **CENTAR ZA ATOMSKU I SUBATOMSKU FIZIKU**

Koreni Centra za atomsku i subatomsku fiziku nikli su još u šezdesetim godinama u pionirskim istraživanjima atomskih sudara koja je vodio profesor Milan Kurepa. Izrastajući iz grupe koju je on okupio, Centar je osnovan 1993. godine, kao jedan od tadašnja četiri centra na Institutu za fiziku<sup>257</sup>. Osnovne oblasti istraživanja su bili elementarni procesi u atomskim sistemima, sudari čestica niske i visoke energije, elementarni procesi na površinama, optoelektronika, laseri, holografija, fizika biomolekula, spektroskopija plazme i metrologija. Od osnivanja Centrom je rukovodio Bratislav Marinković. Iz centra su izrasle sledeće laboratorije:

#### **LABORATORIJA ZA PROCESE ATOMSKIH SUDARA**

Bazirajući se na istraživačkoj tradiciji Milana Kurepe, ova laboratorijska istražuje procese kao što su elastično rasejanje, ekscitacija, ionizacija, autojonizacija i disocijativni zahvat.

#### **LABORATORIJA ZA SPEKTROSKOPIJU PLAZME I LASERE**

Istorijska lasera je duga koliko i istorija Instituta za fiziku. Laboratorijsku za spektroskopiju plazme osnovao je akademik Nikola Konjević, jedan od

prvih istraživača lasera na ovim prostorima. Danas se istraživanja u laboratorijskim kreću u četiri smera: plazma i gasna pražnjenja niske temperature, fizika lasera, interakcija lasera sa površinama i laserski indukovane plazme.

#### **LABORATORIJA ZA OPTOELEKTRONIKU I LASERE**

Laboratorijsku koju je osnovao Milan Popović posvećena je optoelektronici i laserima, bavi se istraživanjima u oblastima klasične talasne optike, metrologije optičkih dužina i lasera sa čvrstim radnim telom. Krajem dve hiljaditih ova istraživačka grupa se osamostaljuje i menja ime u Laboratorijsku za fotoniku.



Nobelovu nagradu za fiziku su 2002. podelili Rejmond Dejvis Mlađi i Masatoshi Košiba za pionirski doprinos astrofizici, posebno za detekciju kosmičkih neutrina i Rikardo Čakoni za pionirske doprinose astrofizici, koji su doveli do otkrića kosmičkih izvora X-zraka.

# 2003

Metak koji je 90 godina ranije u Sarajevu ispalio Gavrilo Princip pogađa metu u centru Beograda<sup>259</sup>. U dvorištu Vlade Srbije, 12. marta u 12.45, jedan drugi atentator ustreljuje premijera Zorana Đindića. Predsednik Vlade je pogoden sa dva projektila – u leđa i u stomak. Nakon što je u izuzetno teškom stanju prebačen u Kliničko-bolnički centar, u 13.30 lekari konstatuju njegovu smrt. Istog dana Vlada Srbije uvodi vanredno stanje<sup>260</sup>.

Zemlja u kojoj se Institut za fiziku decenijama razvijao ka budućnosti ponovo se vraća u prošlost. Tokom istog meseca u Institut će stići još jedna tragična vest: u Beogradu 26. marta umire dugogodišnji direktor Instituta i ugledni eksperimentalni fizičar, Rade Antanasijević.

No, život na Institutu se nastavlja – ova ustanova po ko zna koji put pokazuje svoju vitalnost i sposobnost prilagođavanja pred izazovima<sup>261</sup>. U međuvremenu, na osnovu okvirnog sporazuma iz 2001. godine ministar nauke Dragan Domazet u januaru potpisuje ugovor sa Evropskim centrom za nuklearna istraživanja (CERN), kojim se istraživači sa Instituta za fiziku priključuju eksperimentu ATLAS na velikom hadronskom sudaruču (LHC)<sup>262</sup>.

Ove godine izlazi i nova knjiga u seriji *Aktivnosti i apstrakti radova*. Zbornik, koji je uredio Bratislav Marinković, obuhvata period od 1996. do 2000. godine.



ATENTAT: Zoran Đindić

U međuvremenu, menja se formalni položaj Instituta na Univerzitetu. Nakon što je 1998. godine kontroverznim Zakonom o univerzitetu Institut, zajedno sa još sedam naučnih ustanova, isključen sa Univerziteta u Beogradu, u maju 2003. Savet Univerziteta donosi odluku da se Institut vrati pod njegovo okrilje. Obaveštavajući zaposlene Instituta o ovoj odluci, direktor Dragan Popović u pismu kaže: „Nadam se da je ovom odlukom ispravljena nepravda od, evo već pet godina, kao i da je otvorena mogućnost za naše zvanično uključivanje u proces nastave i rešavanje problema oko mentorstva.“ Nažalost, u narednim godinama ta očekivanja se nisu realizovala na zadovoljavajući način.

## *Gosti Instituta dele utisak da je ovo jedna od ustanova u Srbiji koja je devedesete preživela bez očiglednih posledica*

### CENTAR ZA FIZIKU ČVRSTOG STANJA I NOVE MATERIJALE

Fizika čvrstog stanja se u Institutu za fiziku proučavala još od samih njegovih početaka, da bi se u devedesetim godinama javila potreba za posebnim odeljenjem, koje bi se posvetilo samo ovoj oblasti. Centar za fiziku čvrstog stanja i nove materijale osnovan je 24. maja 1995. godine odlukom Upravnog odbora Instituta.

Centar je izrastao iz tima E-31, koji se izdvojio iz tada najvećeg Centra za eksperimentalnu fiziku, osnovanog 1993. Tim je prethodno, osamdesetih godina, promenio nekoliko naziva u okviru OOUR-a za fiziku konverzije energije, a jedan njegov deo bio je i u OOUR-u za fiziku kondenzovanog stanja i nove materijale<sup>263</sup>.

Od osnivanja direktor Centra je Zoran Popović. Istraživanja se odvijaju u okvir osam laboratorijskih:

- Laboratorija za sintezu materijala i rast kristala
- Laboratorija za nanoskopiju, sa skenirajućim tunel mikroskopom koji snima površine u atomskoj rezoluciji
- Laboratorija za infracrvenu spektroskopiju Furjeovim transferom i elipsometriju, sa FT-spektrometrima
- Laboratorija za Ramanovo rasejanje i fotoluminiscenciju, sa dvostrukim U1000 Jobin Yvon monohromatorom, fotomultiplikatorom, više gasnih lasera, kao i helijumskim kriostatom
- Laboratorija za spektroskopiju nano-Ramanovog rasejanja, sa trostrukim Jobin Yvon T 64000 spektrometrom
- Laboratorija za spektroskopiju Briluenovog rasejanja, sa Fabri Pero interferometrom TF-1
- Laboratorija za merenje Holovog efekta, sa konvencionalnim elektromagnetom od 1,5 tesla i helijumskim kriostatom
- Laboratorija za magnetna i magnetno-optička merenja, sa superprovodnim magnetom od 14 T

Godine 2005, u okviru FP6 ove laboratorijske postaje EU centar izvrsnosti. Zahvaljujući evropskim fondovima, ali i sredstvima iz Nacionalnog investicionog plana Srbije, navedene laboratorijske postaje su opremljene naprednom eksperimentalnom opremom<sup>264</sup>.

Pored domaćih istraživačkih projekata, ovde se u sledećih nekoliko godina realizuju tri FP6 projekta, jedna COST akcija, bilateralni projekti sa Francuskom, Grčkom, Japanom, Španijom, Rusijom i Italijom, Švajcarskom, Rumunijom i Bugarskom, dok se preko SANU obezbeđuje saradnja sa institucijama u Poljskoj, Ukrajini i Austriji<sup>265</sup>.

Zahvaljujući tome, ove laboratorijske postaje su danas priznate kao nacionalni Centar izuzetnih vrednosti za oblast nanonauka i nanotehnologija.



ČVRSTO STANJE: Zoran Popović



Nobelovu nagradu za fiziku 2003. podelili su Aleksej A. Abrikosov, Vitalij Ginzburg i Entoni L. J. Leget za pionirske doprinose teoriji superprovodnika i superfluida.

# 2004



Kako godine odmiču u ovoj deceniji, Institut za fiziku se sve više doživljava kao vodeća naučna ustanova u Srbiji. U novembru 2004. godine, republičko Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine i formalno proglašava Institut jednom od najboljih naučnih institucija.

Kako je rečeno u obrazloženju, Institut spada u institucije koje su „od 2002. do 2003. objavile više međunarodno priznatih radova nego što imaju zaposlenih“<sup>266</sup>.

Mada se stepen primenjenih istraživanja ne može uporediti sa osamdesetim godinama, ponovo raste broj primena koje Institut postavlja širom Srbije. Tako će ove godine u Pančevu, poznatom po aerozagađenju, Institut rukovoditi postavljanjem automatske meteorološke stanice na opštinskoj zgradbi, a u holu gradske kuće postavljanjem monitora za prezentaciju kontinualnih merenja zagađenja<sup>267</sup>.

Godinu dana ranije, sličan poduhvat Institut je sproveo i u Beočinu, gde se nalazi Lafaržova fabrika cementa.

## PARADOX

U Laboratoriji za primenu računara u nauci (*Scientific Computing Laboratory*, SCL) nalazi se Paradox, najmoćniji superračunar na zapadnom Balkanu. To je klaster sa više od 1000 procesora i oko 100 TB memorijskog kapaciteta. Prva preteča ove mašine nastala je 2003, nakon što je Antun Balaž po povratku iz Međunarodnog centra za teorijsku fiziku u Trstu dobio zadatak da sa Rašom Karapandžom od četiri računara napravi prvi domaći klaster. Projekat su vodili šefovi Laboratorije, Aleksandar Belić i Aleksandar Bogojević. Prva inkarnacija Paradox-a je imala 128 procesora i omogućila je ulazak Srbije u GRID. Danas se u SCL-u nalaze tri centra Nacionalne GRID mreže: AEGIS01, AEGIS07 i AEGIS08, kao i jedan lokalni klaster. Veliki uspesi Paradox-ovih administratora su doveli do toga da oni već četiri godine upravljaju čitavom GRID infrastrukturom jugoistočne Evrope. U tom periodu, sam Paradox je konstantno ocenjivan kao najefikasnija mašina u čitavoj panevropskoj infrastrukturi.

*Ministarstvo nauke proglašava Institut jednom od najboljih naučnih institucija u Srbiji jer godišnje objavljuje više radova u međunarodnim časopisima nego što ima zaposlenih*

## LABORATORIJA ZA PRIMENU RAČUNARA U NAUCI

Pod nazivom *Scientific Computing Laboratory* (SCL), Laboratorija za primenu računara u nauci osnovana je 2004. godine, od kada njome rukovodi Aleksandar Belić. Ispriu u sastavu Centra za teorijsku fiziku, SCL se ubrzo izdvojio kao posebna organizaciona jedinica. SCL raspolaže značajnim računarskim resursima, među kojima prednjači superračunar Paradox. Na ovoj mašini se pokreću razne numeričke simulacije i vizualizacije kako klasičnih, tako i kvantnih sistema sa više tela.

Samo godinu dana nakon osnivanja ove laboratorije Evropska unija je prepoznala SCL kao Centar izvrsnosti za razvoj superračunarstva i računarsko modeliranje kompleksnih sistema. Koristeći status centra izvrsnosti kao zamajac, SCL ubrzo postaje prepoznatljiv partner u više projekata takozvane e-infrastrukture, kao što su EGEE II, EGEE III, EGI-INSPIRE (panevropska GRID infrastruktura), SEE-GRID, SEE-GRID-2, SEE-GRID-SCI (GRID infrastruktura jugoistočne Evrope), PRACE (panevropska superračunarska infrastruktura).

Na inicijativu SCL, potpredsednik Vlade Božidar Đelić 2008. godine lansira sedmogodišnju Nacionalnu superračunarsku inicijativu, čiji je cilj izgradnja i finansiranje Nacionalne superračunarske instalacije *Plavi Dunav*.

U prvih šest godina postojanja, u SCL-u je uspešno realizovano osam projekata finansiranih od strane EU (četiri FP6 i dva FP7 projekta, jedna COST akcija i jedan obrazovno-naučni projekat), kao i jedan reintegracioni projekat koji je finansirao NATO. U istom periodu realizovani su bilateralni projekti sa Nemačkom, Francuskom i Slovenijom, kao i tri velika nacionalna projekta, koji su finansirani sredstvima Ministarstva nauke i Nacionalnog investicionog plana.

Trenutno, u SCL-u su u toku realizacije tri nacionalna projekta (od kojih je jedan i najbolje ocenjeni istraživački projekat u zemlji), bilateralni projekti sa Nemačkom i Švajcarskom, tri projekta iz FP7, kao i akademsko partnerstvo sa kompanijom IBM<sup>268</sup>.

Mada jedna od najmlađih laboratorija na Institutu, SCL je fokalna tačka kako za domaću, tako i za regionalnu nauku. Ova laboratorija je posebno prepoznatljiva kao magnet za mlade i uspešne stručnjake koji se vraćaju iz dijaspore, ali i kao istraživačka grupa u kojoj se posebno neguju promocija i popularizacija nauke.



Nobelovu nagradu za fiziku 2004. podelili su Dejvid J. Gros, H. Dejvid Policer i Frenk Vilček za otkriće asimptotske slobode u teoriji jake interakcije.

# 2005

Jednako kao u naučnoj zajednici, Institut za fiziku i u široj javnosti postaje prepoznat kao referentna naučna ustanova. Sve je uočljivija povećana medijska prisutnost Instituta. Takođe, sve više njegovih istraživača uključuje se u aktivnosti promocije i popularizacije nauke<sup>269</sup>, a na sve uspešniju komunikaciju sa medijima pozitivno utiče i podmlađivanje istraživačkog kadra.

No, uloga Instituta u javnosti postaje jasnija zahvaljujući i Međunarodnoj godini fizike, koja se proslavlja tokom 2005. godine<sup>270</sup>. U obeležavanju godine posvećene Albertu Ajnštajnu Institut izuzetno aktivno učestvuje. Pripreme za to počinju još krajem 2003. godine, a organizuje se niz događaja među kojima je i konferencija *Tri-jumf fizike XX veka*.

U međuvremenu, Institut toliko proširuje međunarodnu saradnju da veće i starije institucije sve češće preko njega uspostavljaju kontakt sa svetom. U septembru 2005, Univerzitet u Beogradu potpisuje protokol o saradnji sa Univerzitetom u Hirošimi, u Japanu, a mediji prenose kako su nosioci ovog projekta Institut za fiziku i Fizički fakultet<sup>271</sup>.

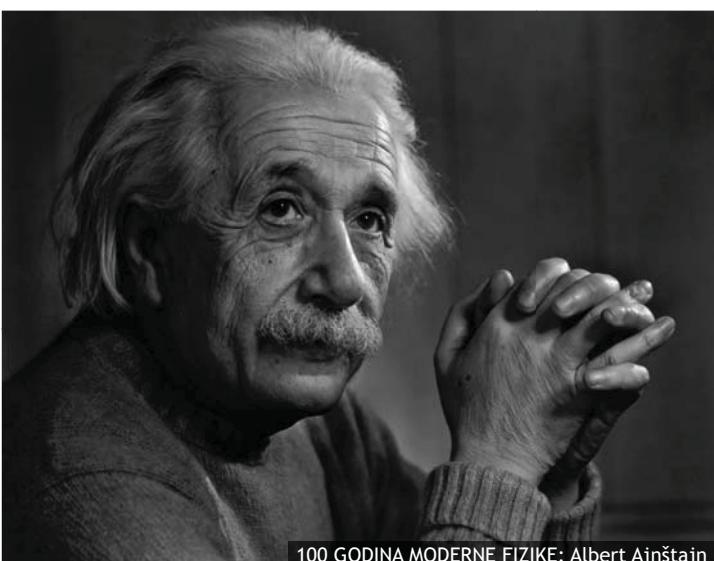
Realizuje se ugovor Srbije sa Evropskim centrom za nuklearna istraživanja (CERN), kojim se Laboratorija za fiziku visokih energija uključila u izgradnju velikog hadronskog sudarača (LHC), najvećeg instrumenta u ljudskoj istoriji. Naime, Institut je zajedno sa kompanijom „Ivo Lola Ribar“ konstruisao gigantske metalne diskove za ATLAS, jedan od četiri detektora na akceleratoru.

Elementi, teški 98 tona, odvoze se uoči 2005. godine iz Železnika u Ženevu, u specijalnom transportu<sup>272</sup>. Potom se delovi iz Srbije uspešno montiraju na ATLAS. Zanimljivo je da srpski doprinos predstavlja poslednji deo ove ogromne visokotehnološke slagalice – igrom slučaja, disk je jasno vidljiv na spoljašnjosti detektora, a na njegovom pročelju стоји natpis Institut za fiziku Beograd.

## MLADI FIZIČAR

Časopis *Mladi fizičar* pokrenulo je Društvo matematičara, fizičara i astronoma Srbije. Prvi broj je izašao u jesen 1976. Tokom tri decenije *Mladi fizičar* je doživljavao uspone i padove, menjao ne samo uređivačku politiku, izgled i tempo izlaženja, već i izdavača, pa čak i svrhu postojanja. Uoči godine fizike, 2005, Društvo fizičara Srbije donosi odluku da se *Mladi fizičar* obnovi u novom ruhu. Zahvaljujući tome, do 2008. list će uređivati grupa mlađih fizičara, okupljenih oko ideje da se fizika popularizuje na zabavan način. U redakciji lista okuplja se više mlađih popularizatora, među kojima većinu čine istraživači Instituta<sup>273</sup>. U generaciji istraživača koji dolaze stvara se kritična masa onih koji svoja istraživanja ne vide odvojeno od posla promocije i popularizacije nauke. Mada će u ovom obliku izlaziti samo dve godine, *Mladi fizičar* će imati ogromnog uticaja na sve kasnije popularizatorske akcije u Srbiji, od Festivala nauke do *Vremena nauke*.

*Prosečno, svake godine na Institutu se objavi više stotina radova u međunarodnim časopisima. U međuvremenu, ovde se godišnje organizuje između 30 i 50 kolokvijuma i seminara*



100 GODINA MODERNE FIZIKE: Albert Ajnštajn

## MEĐUNARODNA GODINA FIZIKE

Međunarodna godina fizike organizovana je u čast 100 godina od „čudesne 1905. godine“, u kojoj je Albert Ajnštajn objavio pet revolucionarnih radova i time utemeljio više oblasti fizike. Povodom ovog jubileja, Evropsko društvo fizičara (EPS) pokrenulo je inicijativu da se 2005. proglaši godinom fizike. Na kraju, o ovome se izjasnila i Generalna skupština Ujedinjenih nacija koja je Rezolucijom 58/293 proglašila Međunarodnu godinu fizike<sup>270</sup>. Tokom 2005. širom sveta organizuje se niz manifestacija. U Srbiji se Međunarodnoj godini fizike pridaje neočekivano veliki značaj, a mediji se više nego inače otvaraju ka nauci. Institut za fiziku aktivno učestvuje u ovoj manifestaciji<sup>273</sup>.

## LABORATORIJA ZA MERENJE NISKE RADIOAKTIVNOSTI

Na lokaciji 44° 51' severne geografske širine i 20° 23' istočne geografske dužine, na 78 metara nadmorske visine, nalazi se Laboratorija za merenje niske radioaktivnosti Instituta za fiziku. Ovu laboratoriju je osnovao nekadašnji direktor Instituta Rade Antanasićević, a ona je puštena u rad 1997. godine, kad je završena podzemna komora na dubini od 12 metara, ukopana u liticu na obali Dunava, pored glavne zgrade Instituta. Laboratorija je izolovana betonskim zidom i hermetički obložena aluminijumom. Uz to, u njoj vlada nadpritisak, kojim se obezbeđuje odsustvo radona.

U okviru Laboratorije, tokom dve hiljaditih, zajedno sa Fizičkim fakultetom, realizuje se projekat *Kontinuirani monitoring miona iz kosmičkog zračenja*, koji finansira nadležno Ministarstvo nauke. Počevši od 2001. godine, uz pomoć dva plastična scintilaciona detektora kontinualno se

meri intenzitet kosmičkog zračenja. Snima se odbroj miona, a upoređuju se vrednosti na visini tla i u nivou Laboratorije.

U sledećem projektnom ciklusu od 2006. do 2010, zajedno sa Univerzitetom u Novom Sadu, Laboratorija učestvuje u nacionalnom istraživačkom projektu *Nuklearna spektroskopija i retki nuklearni procesi*<sup>239</sup>.



Nobelova nagrada za fiziku 2005. bila je dodeljena Roj Dž. Glauberu za doprinos kvantnoj teoriji optičke koherencije, kao i Džon L. Holu i Teodor V. Hanšu za doprinos razvoju precizne laserske spektroskopije, uključujući i tehniku češlja optičkih frekvencija.

# 2006

Godina 2006. je još jedna od prelomnih za sve dotadašnje savezne organizacije. Naime, nakon 15 godina postupne dezintegracije Jugoslavije, ovog proleća se iz tadašnje Državne zajednice izdvaja Crna Gora, tako da Srbija ostaje samostalna.

Uz sve drugo, time prestaje potreba za postojanjem saveznih udruženja i skupova fizičara, poput Jugoslovenskog društva fizičara (JDF). I dok iščezavaju organizacije poput JDF-a, Simpozijum fizike ionizovanih gasova (SPIG) nastavlja da se održava.

Tokom dve hiljaditih Institut je posebnu pažnju poklanjao organizaciji SPIG-a, koji je, kao vršnjak Instituta, ušao u petu deceniju. Kako zaključuje Jaroslav Labat u radu *SPIG from beginning to today*, među najzaslužnijima što se ovaj simpozijum, uprkos svim izazovima tako dugo održao nalaze se Milan Kurepa, Marko Popović, Nikola Konjević, Jagoš Purić i Zoran Petrović<sup>275</sup>.

U 2006. dolazi do neočekivanog uspeha nauke Srbije u evropskim okvirima. U prvoj godini u kojoj je srpskim naučnim institucijama i laboratorijama omogućeno da se takmiče za EU centre izvrsnosti, Srbija postaje domaćin čak osam od deset takvih elitnih istraživačkih grupa u regionu – šest od ovih centara Evropa je prepoznala u fizici, a čak četiri na Institutu za fiziku.

Zahvaljujući tom neočekivanom uspehu, par meseci kasnije evropski komesar za nauku Janez Potočnik dolazi u posetu Institutu za fiziku i novim centrima izvrsnosti<sup>276</sup>. Pola godine nakon toga počće i Sedmi okvirni program (FP7), u kome će Srbija dobiti „asocirani status“ – to joj omogućava da se ravnopravno takmiči za evropska sredstva sa zemljama članicama Evropske unije<sup>277</sup>. Nauka postaje prvi sektor u Srbiji koji je ušao u EU.

Važan događaj za nauku u 2006. predstavlja i početak novog petogodišnjeg ciklusa naučnih projekata Ministarstva nauke<sup>278</sup>.

## OPREMA: NACIONALNA ULAGANJA

Tokom istorije Instituta za fiziku, njegove laboratorijske opreme su prepremene na različite načine. Dok je Institut bio u zgradbi Prirodnno-matematičkog fakulteta, laboratorijske opreme su bile skromno opremljene, da bi nakon preseljenja u Zemun 1983. godine, Republička zajednica za nauku počela da u većoj meri finansira nabavku opreme. Međutim, tokom devedesetih godina, zbog opšte krize, obimnije opremanje laboratorijskih prostora se zaustavilo.

Do značajnog ulaganja u naučnu infrastrukturu dolazi nakon što se u Srbiji 2006. godine pokreće Nacionalni investicioni plan (NIP). Prepoznajući Institut kao naučnu ustanovu od nacionalnog značaja, koja pritom dobija brojne projekte od Evropske unije, NIP dodeljuje Institutu značajna sredstva za kupovinu novih instrumenata. Ključna osoba u ovom jačanju naučne infrastrukture Srbije bio je Zoran Popović.

U 2007. iz NIP-a se za nabavku kapitalne opreme u fizici i astronomiji izdvaja oko 4,3 miliona evra, od čega na Institut stiže 27 kapitalnih instrumenata. Među dobijenom opremom su najraznovrsniji spektrometri, moderni laseri, jedan plazma reaktor, dijamantska membranska presa, helijumski kriostati i razni skenirajući mikroskopi.

Pokazaće se da je to bila jedna od najobimnijih nabavki u istoriji Instituta, zahvaljujući kojoj se ojačava njegova naučna infrastruktura. To omogućuje ne samo veću naučnu produkciju, nego i stvara uslove za dobijanje novih evropskih i drugih projekata.

Međutim, 2008. godine, ukupna sredstva NIP-a za sve naučne oblasti će biti 8,5 miliona evra, ali će od toga na Institut stići samo pet instrumenata. Tokom 2009. NIP će u naučnu infrastrukturu uložiti manje sredstava, 4,5 miliona, dok 2010. NIP više ne dodeljuje sredstva za nauku<sup>264</sup>.

*Uz brojne projekte od Evropske unije,  
značajna sredstva za kupovinu novih instrumenata  
stiju iz Nacionalnog investicionog plana*



## LABORATORIJA ZA FOTONIKU

Na Institutu za fiziku se proučava i fotonika, oblast fizike koja se naziva i naukom XXI veka. Ako je elektronika, koja je precizno govoreći nauka o elektronima, obeležila prethodni, XX vek, fotonika, kao nauka o fotonima, u poslednjih deset godina predstavlja jednu od tržišno najinteresantnijih oblasti. Fotonika nalazi veliku primenu u savremenim telekomunikacijama, pre svega u internet tehnologiji.

U širem smislu, fotonika je nauka o svetlosti<sup>280</sup>. U Laboratoriji za fotoniku Institut za fiziku postoje

istraživačke grupe koje se bave holografijom, kvantnom optikom, optičkom metrologijom, funkcionalnim materijalima, kao i granularnim sistemima. Laboratorija danas zapošljava 16 istraživača i 12 studenata, a njome rukovodi Branislav Jelenković.

Pored domaćih istraživačkih i tehnoloških projekata tokom druge polovine dvehiljaditih u Laboratoriji je realizovan jedan projekat iz Šestog okvirnog programa (centar izvrsnosti), a u toku je rad na jednom SCOPES projektu.

## PROJEKTI 2006–2010.

U ovom ciklusu, projekti kojima rukovodi Institut za fiziku posebno su uspešni, kako po mestu na rang listama, tako i po broju angažovanih istraživača. Statistike pokazuju da, sa oko jedan odsto ukupnog broja istraživača u zemlji, Institut za fiziku proizvodi oko deset odsto ukupne naučne produkcije<sup>279</sup>.



Nobelovu nagradu za fiziku su 2006. podelili Džon C. Mater i Džordž F. Smut za otkriće da je kosmičko pozadinsko zračenja profila zračenja crnog tela, kao i za otkriće anizotropije ovog zračenja.

# 2007



Na Institut za fiziku dolazi sve više gostiju — uz brojne naučnike, zgradu u Pregrevici sve češće posećuju domaći ministri i evropski funkcioneri. U međuvremenu, Institut nastavlja da aktivno učestvuje u različitim naučnim događajima.

Beograd je, naime, tokom 2007. domaćin tri različite međunarodne konferencije iz fizike: *The Fifth EU Japan Joint Symposium on Plasma Processing*, *The Third International Conference on p-Adic Mathematical Physics* i *International School and Conference on Optics and Optical Materials*. Uz to, ove će godine biti organizovane i druge, domaće konferencije.

U obrazovanje i razmenu informacija Institut neprekidno ulaže veliku energiju. Prosečno, svake godine, ovde se organizuje između 30 i 50 kolokvijuma i seminara, koji se sve češće održavaju u renoviranoj čitaonici biblioteke<sup>281</sup>. Uz to, u Institutu će se krajem dvehiljaditih redovno organizovati projekcije TED predavanja<sup>282</sup>, na koje dolazi veliki broj mladih ljudi.

U međuvremenu, početkom decembra 2007. godine, u Beogradu se u zgradi Geozavoda održava i prvi Festival nauke. Saradnici Instituta aktivno učestvuju u postavci *Fizika uzvraća udarac*, koja izaziva najviše pažnje na Festivalu<sup>283</sup>.

## OPREMA: EVROPSKA ULAGANJA

Nakon 2002. godine naučnim ustanovama u Srbiji je dopušteno da učestvuju u projektima Šestog okvirnog programa (FP6). Dvadeset pet srpskih istraživačkih ustanova uspeva da iskoristi tu pogodnost i tokom ciklusa 2002–2006 ugovori 52 projekta.

Institut će u ovome biti posebno uspešan. Mada u FP6 ulazi u njegovoj poslednjoj godini, osvojiće čak osam projekata, od kojih su četiri prestižni EU centri izvrsnosti. Tako zapažen izlazak u Evropski istraživački prostor Institut duguje činjenici da je očuvao sopstvenu infrastrukturu, ali i da je zadržao snažne veze u evropskoj zajednici fizičara. Zahvaljujući tome, u laboratorije Instituta stiže i nova oprema, kupljena evropskim sredstvima.

Nakon što 2007. Srbija punopravno pristupi novom, Sedmom okvirnom programu (FP7), Institut će aplicirati za mnogo veći broj projekata. Od 2007. na Institutu će se realizovati veći broj projekata Evropske komisije, ali i rastući broj projekata iz bilateralne saradnje i regionalnih fondova. Jedan broj njih se direktno odnosi na osnaživanje naučne infrastrukture, što pomaže opremanju više laboratorijskih ustanova Institutu<sup>284</sup>.

*Sa početkom FP7 programa, srpska nauka ulazi u Evropu.  
Institut je jedan od predvodnika na tom putu*



FESTIVAL NAUKE: Postavka fizike

## FESTIVAL NAUKE

Prvog decembarskog vikenda 2007. u Beogradu Umetničko-produksijska grupa *Noć muzeja* po prvi put organizuje Festival nauke. Sasvim neočekivano i bez jake medijske podrške, Festival postiže neverovatan uspeh – za dva dana ga posećuje 8000 ljudi. U organizaciji ovog događaja važnu ulogu imaju mladi istraživači sa Instituta za fiziku, koji učestvuju u više postavki. Posebno je zapažena „Fizika uzvraća udarac“, za koju posebniči čekaju u dugom redu<sup>283</sup>. Uspešna saradnja sa Institutom će se nastaviti i narednih godina, na sledećim Festivalima nauke.

## CENTAR ZA TEORIJSKU FIZIKU

Teorijska fizika počinje da se ozbiljnije istražuje tek u drugoj deceniji postojanja Instituta za fiziku, nakon što mu se priključuje akademik Zvonko Marić.

Krajem sedamdesetih, na Institutu se formira poseban OOUR za teorijsku fiziku, koji 1993. prerasta u Centar za teorijsku fiziku, pod rukovodstvom Dragana Popovića. Pošto će on 1994. postati direktor Instituta, godinu dana nakon toga rukovođenje Centrom preuzima akademik Đorđe Šijački.

Teorijska fizika na Institutu se odvija u sledećih nekoliko grupa: za čestice i teoriju polja, za matematičku fiziku, za kvantnu mehaniku i optiku, za teoriju kondenzovanog stanja, za teorijsku, atomsku i molekularnu fiziku i za nelinearnu optiku i dinamiku plazme.

U projektnom periodu od 2006. do 2010. teoretičari su bili okupljeni oko tri veća istraživačka projekta koje je vodio Institut:



ČESTICE: Đorđe Šijački

- Alternativne teorije gravitacije - rukovodilac Milutin Blagojević
- Nelinearni dinamički fenomeni u fotorefraktivnim sredinama, tečnim kristalima, plazma i metamaterijalima sa negativnim indeksom prelamanja - rukovodilac Dušan Jovanović
- Dinamika atomskih, molekularnih i mezoskopskih sistema - rukovodilac Tasko Grozdanov



Nobelova nagrada za fiziku 2007. zajednički je dodeljena Albertu Fertu i Peteru Grinbergu za otkriće gigantske magnetorezistencije.

# 2008

Bilo je to u sredu, 10. septembra 2008. godine, u 10.28 časova. Nije se dogodio smak sveta, mada je Veliki sudarač hadrona, LHC, posle četrnaest godina razvoja i izgradnje, uspešno proradio. Prvi snop protona je pomoću superprovodnih magneta ubrzan i bez kolateralne apokalipse obišao pun krug kroz 27 kilometara dug tunel akceleratora, koji je izgrađen 100 metara pod zemljom, u CERN-u, kod Ženeve, na švajcarsko-francuskoj granici<sup>285</sup>.

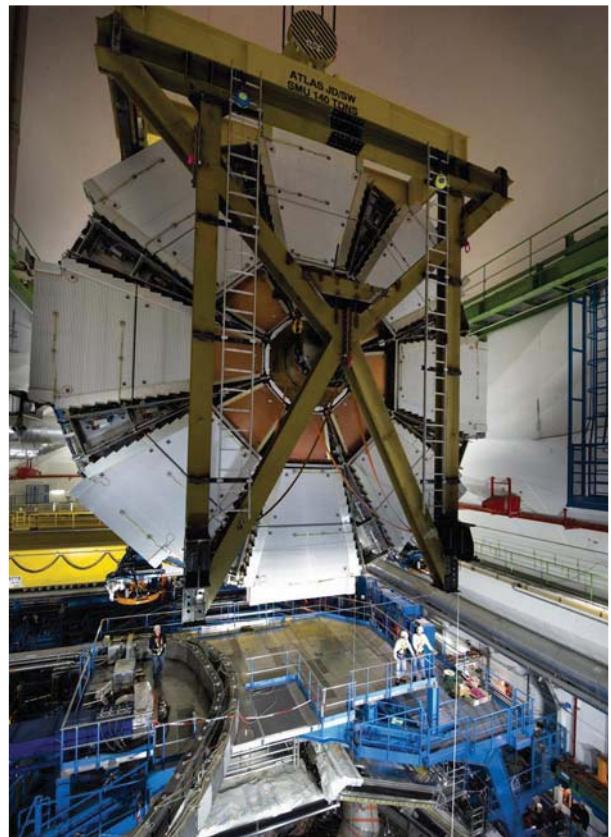
Nikada pre fundamentalna fizika nije bila tako često u žiji štampanih i elektronskih medija. Kao najveća akceleratorska instalacija, odnosno najveći instrument koji je čovek ikad napravio, LHC privlači ogromnu pažnju javnosti, koja bez realnog razloga strepi od „mini crnih rupa“ i smaka sveta.

Nažalost, nakon uspešnog starta, samo nekoliko dana kasnije, dolazi do kvara na LHC-u. Zbog neophodnih popravki u tunelu akceleratora, novi start će se pomeriti sve do 2010. godine<sup>286</sup>.

U međuvremenu, mediji u Srbiji ne propuštaju priliku da pomenu kako na LHC eksperimentima učestvuju i tri tima iz Srbije – jedan sa Instituta u Vinči (CMS eksperiment), i druga dva sa Instituta za fiziku – istraživači iz Laboratorije za fiziku visokih energija (ATLAS eksperiment), odnosno Laboratorije za primenu računara u nauci (EGEE projekat)<sup>287</sup>.

Uporedo sa uzbudljivim vestima iz CERN-a, Institut za fiziku organizuje niz zanimljivih događaja. Beograd je ove godine domaćin XV centralnoevropske radionice o kvantnoj optici koju uspešno organizuje Institut za fiziku<sup>288</sup>.

U međuvremenu, uz brojne seminare na samom Institutu, kao i uz Petu letnju školu matematičke fizike i Drugu međunarodnu radionicu o neravnotežnim procesima u plazmi, Institut pokreće i Prvu nacionalnu konferenciju o elektronskoj, atomskoj, molekularnoj i fotonskoj fizici, koja se održava u Zaječaru<sup>281</sup>. U decembru ove godine Institut će ponovo učestovati na beogradskom Festivalu nauke.



CERN: Montiranje metalnog diska koji je konstruisan u saradnji Instituta sa kompanijom „Ivo Lola Ribar“

## LABORATORIJA ZA FIZIKU VISOKIH ENERGIJA

Veliki sudarač hadrona, LHC, u CERN-u, ubrzava protone do energija od 14 TeV pomoću više od 1600 superprovodnih magneta, koji rade na jednoj od najnižih temperatura u univerzumu, -271°C, odnosno 1,9 kelvina. Na velikom krugu akceleratora podignuto je više divovskih detektora (ATLAS, CMS, ALICE, LHCb). Dva od njih, CMS i ATLAS, rade u oštroj konkurenциji i imaju isti cilj – da prvi ulove Higsov bozon. U kolaboraciji koja radi na ATLAS-u, učestvuje i jedan od tri tima srpskih fizičara – istraživači iz Laboratorije za visoku energiju, kojom rukovodi nekadašnji direktor Instituta Dragan Popović.

*Istraživači sa Instituta  
uključeni su u eksperiment  
ATLAS na Velikom sudaraču  
hadrona u CERN-u*

## NAGRADE INSTITUTA ZA FIZIKU

Na osnovu predloga sa više kandidata, Institut punih 35 godina dodeljuje godišnju nagradu za najbolji naučni rad. Uz to, dodeljuje se i studentska nagrada za postdiplomce koji rade na Institutu. Pojedinih godina nagrade nisu dodeljene.

Godina	Godišnja nagrada Instituta	Studentska nagrada
1976	Milan Kurepa	/
1977	Nikola Konjević Ratko Janev	Milan Dimitrijević
1978	Zvonko Marić	Tasko Grozdanov
1979	Pantelija Nikolić	/
1980	Petar Grujić	/
1981	Marko Popović	/
1982	Petar Grujić	/
1983	Branislav Sazdović, Branko Dragović	/
1984	Vladeta Urošević	/
1985	Ivan Božović	/
1986	Ratko Janev	Nebojša Uzelac
1987	Predrag Krstić	/
1988	Slobodan Cvejanović Milutin Blagojević	/
1989	Dževad Belkić	Marko Ledvij
1990	Tasko Grozdanov	Jovo Vranješ
1991	Predrag Krstić	Nenad Simonović
1992	Zoran Popović	Duška Popović Dejan Timotijević
1993	Milivoj Belić Branislav Jovanić	Vladimir Stojanović
1994	Anatolij Mihajlov	Radmilo Panajotović
1995	Zoran Petrović	Dragan Markušev
1996	Branko Dragović	Branimir Blagojević
1997	Mirjana Tripković	Zorica Konstantinović Velibor Novaković
1998	Zoran Petrović	/
1999	Branislav Jovanić	Kosta Ladavac
2000	Jovo Vranješ	Aleksandra Strinić
2001	Milivoj Belić	Aleksandar Dragić
2002	Dušan Jovanović	/
2003	/	Dragana Marić
2004	Milovan Vasilić	Novica Paunović
2005	Aleksandra Strinić	Antun Balaž
2006	Bratislav Marinković Zoran Petrović	Marija Milosavljević
2007	Aleksandar Bogojević Milan Petrović	Sanja Milisavljević
2008	Marija Radmilović Rađenović	Aleksandar Krmpot
2009	Nikola Burić	Bojan Nikolić
2010	Branislav Jelenković	Saša Dujko

## NAGRADA FONDA „MARKO JARIĆ“

Kako bi se sačuvalo sećanje na uglednog američkog profesora fizike srpskog porekla, Marka Jarića (1952–1997), godinu dana nakon njegove smrti pokreće se Fond, koji iz godine u godinu dodeljuje nagrade najuspešnijim fizičarima u Srbiji, ali i širom dijaspore. Kako je spisak uglednih dobitnika rastao, nagradu počinju da nazivaju i „srpskim Nobelom za fiziku“.

Godina	Nagrada fonda “Prof. dr Marko Jarić”
1998	Ivan Božović, Nacionalna laboratorija Brukhejvn, SAD
1999	Nikola Konjević, Fizički fakultet, Beograd
2000	Miodrag Kulić, Univerzitet Gete, Frankfurt na Majni, Nemačka
2001	Leonardo Golubović, Univerzitet Vest Virdžinija, SAD
2002	/
2003	/
2004	Nemanja Kaloper, Univerzitet u Kaliforniji, SAD i Zoran Petrović, Institut za fiziku u Beogradu
2005	Milan Damnjanović, Fizički fakultet, Beograd
2006	Bosiljka Tadić, Institut Jožef Stefan, Slovenija
2007	Zoran Radović, Fizički fakultet, Beograd i Ljiljana Dobrosavljević-Grujić, Institut za fiziku u Beogradu
2008	Vladimir Dobrosavljević, Državni univerzitet u Floridi, SAD
2009	Čedomir Petrović, Nacionalna laboratorija Brukhejvn, SAD
2010	Vlatko Vedral, Univerzitet Oksford, Velika Britanija



Nobelovu nagradu za fiziku su 2008. podelili Jočiro Nambu za otkriće mehanizma spontanog narušene simetrije u subatomskoj fizici i Makoto Kobajaši i Tošihide Maskava za otkriće porekla narušene simetrije koja predviđa postojanje najmanje tri potrodice kvarkova u prirodi.

# 2009

Duh Instituta za fiziku razvio se iz korena koji sežu u najranije dane moderne fizike. Prenoseći se kroz naučne generacije, sa mentora na studenta, ideja o egzaktnom istraživanju prirode stigla je i do rodonačelnika Instituta, koji su ga utemeljili na otvorenosti i podsticanju ličnog usavršavanja.

Ovakav pogled na svet i ulogu naučnika u njemu zahvatio je i nove generacije. Tanane veze sa duhom fizičkih nauka Institut brižljivo neguje i danas, na šta posebno ukazuju neke od inicijativa rođenih u zgradi u Pregrevici.

To se posebno moglo videti tokom 2009. godine, četiri veka pošto je jedan od očeva moderne fizike, Galilio Galilej, prvim teleskopom otkrio četiri Jupiterova satelita<sup>197</sup>. Nakon što, ovim povodom, 9. februara i u Srbiji bude počelo obeležavanje Međunarodne godine astronomije<sup>289</sup>, Institut za fiziku će se uz više hiljada volontera i ljubitelja astronomije uključiti u najrazličitije akcije širom zemlje.

U martu 2009. Institut će samostalno pokrenuti i jednu krajnje neuobičajenu inicijativu – Laboratorija za primenu računara u nauci će predložiti da se u Beogradu postavi model Sunčevog sistema u takvoj razmeri da pokriva životni prostor grada. Inicijativa nazvana „Beograd je sistem“<sup>290</sup> okupiće neverovatan broj pristalica, koji će zahtevati da se model zaista izgradi.

Uz to, u avgustu 2009. godine Institut učestvuje u organizaciji dva veća međunarodna događaja,

kojima je Beograd domaćin: konferencija finansirana sredstvima iz FP7 pod nazivom NANOELLI09 i Photonica09, Druga međunarodna škola i konferencija o fotonici<sup>281</sup>.

Tokom ove godine, u nedeljniku *Vreme* se pokreće specijal *Vreme nauke*<sup>291</sup>, koji je zamišljen kao kliča štampanog medija za promociju nauke. Institut za fiziku od samog početka na ovom projektu učestvuje kao suorganizator.

## DRUŠTVENA ULOGA

Zašto je Institut za fiziku važan za društvo, u kome se razvija tokom pola veka? Odgovori se kriju u opšteprihvaćenim, gotovo očiglednim istinama – istinske šanse za veći kvalitet života u savremenom svetu sasvim su neostvarive bez naučnog i tehnološkog napretka, kao i da u epohi takozvane velike nauke nema napretka bez velikih naučnih centara. Da bi se obezbedili osnovni uslovi u kojima će zajednica napredovati u skladu sa duhom vremena, neophodno je imati snažno razvijene institucije koje će posedovati naučni kapacitet. Izgrađene ustanove poput Instituta upravo to obezbeđuju – one otvaraju prozor ka tokovima naučnog i tehnološkog progresa.

*Krajem prve decenije XXI veka, Institut u javnosti postaje prepoznat kao naučna ustanova od nacionalnog značaja*



---

## BEOGRAD JE SISTEM

Sa sajta [www.beogradjesistem.rs](http://www.beogradjesistem.rs)

„Beograd je sistem“ je inicijativa koja podrazumeva postavljanje modela Sunčevog sistema u Beogradu. Model bi činila trajna postavka metalnih kugli koje bi predstavljale planete, razmeštene na više gradskih lokacija.

„Beograd je sistem“ je model koji je zamišljen tako da se poklopi sa gradom. Odnosi među prečnicima planeta u modelu odgovaraju dimenzijama stvarnih planeta, njihova međusobna rastojanja pravim kosmičkim udaljenostima, a brzina svetlosti brzinu ljudskog hoda.

„Beograd je sistem“ ima potencijal da postane prepoznatljiv simbol Beograda i jedna od turističkih atrakcija grada.

„Beograd je sistem“ je potekao iz Laboratorije za primenu računara u nauci sa Instituta za fiziku, ali je za samo nekoliko dana okupio više hiljada ljudi, medija i ustanova.



Nobelovu nagradu za fiziku 2009. dobili su Čarls Kuen Kao za inovativna dostignuća u vezi sa prenosom svetlosti u optičkim vlaknima i Vilard S. Bojl i Džordž E. Smit za pronalazak CCD senzora.

# 2010

Danas se o Institutu za fiziku govori kao o ustanovi od nacionalnog značaja. Po broju objavljenih naučnih radova i njihovom impakt faktoru, Institut se nalazi u samom vrhu nauke u Srbiji. Po načinu rada i običajima odavno je postao evropska ustanova. Po ljudskom i infrastrukturnom kapacitetu, on je pokretač tehnoloških unapređenja.

Mada pojedinačno najuspešniji po broju osvojenih evropskih i domaćih projekata, kao i količini sredstava koja je privukao tokom poslednje decenije, zbog specifičnog oblika finansiranja nauke, Institut će se u poslednjoj godini prve decenije XXI veka naći u finansijskom problemu.

Tokom 2010. pojavljuje se neobičan paradoks – dok u laboratorije i centre stižu paketi izuzetno skupe opreme, Institut nije u mogućnosti da plati neka elementarna održavanja. Do te situacije dolazi zbog toga što država na neadekvatan način finansira režijske troškove Instituta<sup>292</sup>.

Na Institutu dolazi do promene rukovodstva. Nakon što je 16 godina funkciju direktora vršio Dragan Popović, nasleđuje ga Aleksandar Belić.

Sa 2010. godinom završava se projektni ciklus Ministarstva nauke, a u novom ciklusu (2011-2014), Institut osvaja značajan broj projekata i uz to postiže veliki uspeh – dobija priznanje za najbolje ocenjeni projekat u zemlji u svim kategorijama i naučnim oblastima<sup>293</sup>.

U međuvremenu, Institut igra aktivnu ulogu u velikom poduhvatu jačanja naučne infrastrukture, za koji je Srbija dobila kredit Evropske investicione banke u vrednosti od 200 miliona evra<sup>294</sup>.

Uz sve te velike projekte i planove, na Institutu se neguju i sasvim mali, humani gestovi. U junu 2010. zaposleni će prikupiti sredstva kojima se kupuju krava i tele za siromašnu porodicu Vlajković iz sela Grnčar kod Kosovske Vitine.

Na Institutu se sreću sve generacije fizičara. Tokom dve hiljaditih, penzionisala se gotovo cela prva generacija istraživača Instituta, ali su neki i dalje vrlo naučno aktivni. Većina njih, poput brojnih drugih fizičara koji nisu formalno vezani za Institut, često dolazi u Pregrevicu, prenoseći iskustva mlađima.

Novom duhu Instituta doprinosi i povratak rastućeg broja izuzetno uspešnih fizičara iz sveta, koji odlučuju da karijeru nastave ovde, gde će doneti nove ideje i otvoriti nove oblasti istraživanja. Takve naučne „transfere“ Institut brižljivo priprema godinama, a ovi vrhunski naučnici uglavnom dolaze u Laboratoriju za primenu računara u nauci, kao i laboratorije u okviru dva novoosnovana Nacionalna centra izuzetnih vrednosti na Institutu.

## PETA UPRAVA

Krajem 2010. godine Institut dobija novog direktora. Nakon šesnaest godina tokom kojih je na ovoj poziciji bio Dragan Popović, na čelo institucije dolazi Aleksandar Belić, šef Laboratorije za primenu računara u nauci.

## LJUDI

Početkom 2011. godine, Institut za fiziku zapošljava 184 istraživača, od kojih je 115 doktora nauka. Pored istraživača, na Institutu za fiziku je zaposленo još 60 ljudi koji čine tehničko, pomoćno i administrativno osoblje ove institucije. Struktura istraživača po zvanjima je sledeća:

- Naučni savetnici 45
- Viši naučni saradnici 25
- Naučni saradnici 31
- Istraživači-saradnici 42
- Istraživači-pripravnici 41



---

## Nacionalni institut: Kretanje ka budućnosti

Piše: Aleksandar Bogojević

Krajem 2010. Institut se priprema za proslavu svoje pedesetogodišnjice. Tim povodom tadašnji potpredsednik Vlade i ministar nauke i tehnološkog razvoja Božidar Đelić najavljuje da će Institut dobiti status nacionalnog instituta.

Međutim, odmah nakon te izjave dolazi do reorganizacije Vlade i utapanja Ministarstva nauke u objedinjeno Ministarstvo prosветe i nauke. Đelić tako postaje četvrti ministar nauke koji odlazi sa funkcije neposredno pošto se javno založi za to da Institut za fiziku dobije status nacionalnog instituta (Unković, Kanazir, Domazet, Đelić).

Nevezano sa dnevno-političkim igranjima, na horizontu se ipak nazire pravac kojim će se Institut kretati u budućnosti. Institut stavlja naglasak na masovnije zapošljavanje najboljih studenata

i stipendista, a posebno na reintegraciju mladih stručnjaka iz dijaspore.

Prvi čin novog direktora je zapošljavanje izvanrednog mladog doktora Nenada Vukmirovića (Laboratorija za primenu računara u nauci). On se tako pridružuje nedavnim povratnicima Igoru Stankoviću (Laboratorija za primenu računara u nauci), Milovanu Šuvakovu i Saši Dujku (Laboratorija za gasnu elektroniku) i Iris Borjanović i Magdaleni Đorđević (Laboratorija za fiziku visokih energija), predstavljajući suštinsko ulaganje u budućnost Instituta.

Sa prvim danima 2011. godine i početkom novog četvorogodišnjeg ciklusa nacionalnih projekata, na Institutu se zapošljavaju 23 nova istraživača, među kojima su 21 pripravnik i dva naučna saradnika.



Nobelova nagrada za fiziku 2010. dodeljena je Andre Geimu i Konstantinu Novoselovu za revolucionarni eksperiment u vezi sa dvodimenzionalnim materijalom grafenom.



Četrdeset doktoranata na Institutu za fiziku u Beogradu, 2011.





---

## ZVONKO MARIĆ (1931-2006)

Budući da je fizika egzaktna nauka, metodi, teorijski modeli, matematički jezik i eksperimentalne tehnike su iste za sve fizičare na svetu. Međutim, vidljivo je da se u različitim centrima fizici ipak pristupa na različite načine – svaka ustanova daje određenu boju istraživanjima. Šta je naučna specifičnost Instituta za fiziku?

Može se reći da se karakter razmišljanja o fizici na Institutu danas najviše oslanja na pogled koji je na ovu nauku imao akademik Zvonko Marić. Kao vodeći teorijski fizičar u bivšoj Jugoslaviji, Marić je svoj „stil promišljanja“ o prirodi preneo ne samo na svoje studente, nego i na cele generacije istraživača koji danas čine Institut za fiziku.

Bio je neumorni zagovornik stalnog usavršavanja, insistiranja na širem sagledavanju svakog zadatka, kao i svestranijeg pristupa naučnom radu. Bio je motivator i pokretač.

Marić je neprekidno isticao fundamentalni značaj kvantne i relativističke fizike u svim istraživanjima. Uz to, on je u pravom smislu pionir kvantne mehanike u Beogradu – na njegovu inicijativu uveden je predmet Kvantna teorija na Prirodno-matematičkom fakultetu (PMF).

Zvonko Marić je rođen 1931. godine u Bujanovcu, u apotekarskoj porodici. Diplomirao je fiziku na PMF-u, a u toku školovanja je na Sveučilištu u Zagrebu pohađao i školu Ivana Supeka. Od 1956. do 1958. studirao je u Školi za teorijsku fiziku Nilsa Bora u Kopenhagenu. Doktorirao je 1960. u Beogradu na temi o disperziji svetlosti na atomskim jezgrima.

Tokom šezdesetih, rukovodio je Laboratorijom za teorijsku fiziku u Institutu za nuklearne nauke u

## *Zvonko Marić je obojio način promišljanja o savremenoj fizici koji je danas prisutan na Institutu – njegov duh se zadržao ne samo u sećanjima, već i u svakodnevnom radu*

---

Vinči, da bi u Parizu sreo Aleksandra Milojevića, koji ga poziva da mu se pridruži u novoj ustanovi.

Godine 1972. Marić prelazi u Institut za fiziku. Ovde osniva Odeljenje za teorijsku fiziku, čiji će rukovodilac biti do 1977. godine. Marić je ovu funkciju prihvatio samo privremeno, dok se Odeljenje ne formira. Zapravo, tokom celog života odbijao je da bude na bilo kakvoj administrativnom ili upravljačkom položaju. Međutim, bio je važan savetnik i oslonac direktora teorijskog odeljenja, ali i sva četiri generalna direktora.

Zvonko Marić je istraživao različite oblasti fizike. Kao mlad teoretičar, bavio se rasejanjem čestica na atomskim jezgrima, fizikom lakih jezgara i fotoprodukcijom piona. Kasnije je objavio i više radova iz atomske i molekularne fizike, uglavnom o interakciji atoma sa velikim brojem elektrona. U poznjim godinama okrenuo se filozofiji i teoriji saznanja, posebno analizirajući uticaj kvantne mehanike na pitanje fizičke stvarnosti. Godine 1986. objavio je knjigu *Ogled o fizičkoj stvarnosti*, za koju je dobio Nolitovu nagradu.

Centralno mesto u njegovim istraživanjima zauzimala su fundamentalna pitanja kvantne mehanike i statističke fizike, kao što su problem operatora vremena, stohastičke interpretacije i formulacije kvantne mehanike u faznom prostoru, nove aksiomatizacije i nekompletnosti kvantne mehanike u svetlu Ajnštajn–Podolski–Rozen paradoxika.

„Zahvaljujući dubini i širini Marićevog prilaza fizici, kao i njegovoj kontinuiranoj angažovanosti, Marić je već godinama najistaknutija ličnost i stvarni voditelj i usmerivač teorijske fizike u Srbiji“, stoji u referatu za izbor u člana Srpske

akademije nauka i umetnosti. Redovan član SANU postao je 1991. godine.

Tokom cele karijere gradio je spone sa fizičarima i naučnim centrima širom Evrope i SAD, a posebno u Francuskoj, Danskoj, Rusiji, Švajcarskoj, Nemačkoj i Austriji. Tesno je saradivao sa fizičarima iz Instituta „Anri Poenare“ u Parizu, okupljenih u školi Luja De Brolja, koja, inače, drugačije tumači neke od osnovnih principa kvantne mehanike.

Pored toga, tokom sedamdesetih i osamdesetih, Marić je bio profesor po pozivu u Institutu za nuklearnu fiziku u Orseju (Paris IX). U više navrata boravio je i u CERN-u u Ženevi, kao i u Objedinjenom institutu za nuklearne nauke u Dubni, kod Moskve.

Bio je predsednik Društva fizičara Srbije, Jugoslovenskog društva fizičara, kao i brojnih drugih domaćih i međunarodnih naučnih organizacija. Učestvovao je u pokretanju više naučnih konferenciјa i stručnih skupova. Tokom 1985. godine inicirao je izdavanje časopisa SFIN (*Sveske fizičkih nauka*), koji će izlaziti naredne dve decenije.

Zvonko Marić je preminuo 2006. godine u Beogradu. Generacije fizičara su se ugledale ne samo na njegov naučni rad, već i na životni stav. Saradnici i prijatelji ga pamte kao velikodušnog, odmerenog i brižljivog sagovornika. Bio je duhovit i posebno je cenio umetnost. Nije bio oženjen.





## EPILOG I DODACI

---

## **2011 – ...**

*Izgradnja kvalitetne institucije je dugotrajan i naporan proces. To je kolektivni fenomen koji je posebno interesantan kada se dešava kroz sučeljavanje mišljenja jakih individua.*

*Tako je nastao Institut za fiziku i „duh posebnosti“, koji se i danas ovde oseća jednako jasno kao i miris Dunava, koji ga je obgrlio. I bilo da kroz prozor posmatrate Dunav kako protiče, ili se mermernim stepenicama penjete pored suncem obasjanog vitraža, ili zavaljeni u fotelji čitaonice sa kolegama raspravljate o novom naučnom radu, nepogrešivo osećate da ste na jednom posebnom mestu na kome se susreću i prepliću svetlost i znanje, mladost i iskustvo.*

*Prvih pedeset godina Instituta za fiziku je istorija izgradnje naučne ustanove u teškim i nepredvidljivim uslovima. Istorija nam daje reper od čega polazimo i uči nas da je neophodno imati ambicioznu i razrađenu viziju, jer su trenuci kada se može napraviti ključni iskorak retki i traju kratko. U ovakvim uslovima opstaju samo oni koji svaki novi prelomni trenutak dočekuju spremni; oni koji su svesni svoje društvene uloge i spremni da je komuniciraju svim relevantnim segmentima društva.*

*Institut za fiziku snagu i motivaciju za rad crpi iz uverenja da širenje znanja u fizičkim naukama predstavlja jednu od najmoćnijih transformišućih sila u društvu. Taj spoznajni proces utiče na sve nas: kroz snagu novo generisanih ideja; kroz otkrivenu lepotu i raznolikost univerzuma koji nas okružuje; kroz njen kapacitet da nas inspiriše i motiviše da dalje ispitujemo granice ljudske kreativnosti; kroz novonastale tehnologije koje stvaraju oruđa kojima menjamo svet.*

*Nekom je sADBina da bude čekić,  
a nekom nakovanj. Retki biraju treći put:  
da budu mač koji se između njih iskiva.  
Gordon R. Dikson*

---

*Ako se formula dosadašnjeg uspeha Instituta može sabiti u jednu rečenicu, onda je to da je svaka generacija iznadrila sledeću malo bolju od sebe. Postignuti rezultati su značajni sami po sebi, ali pravu dimenziju dobijaju ukoliko su temelji na kojima se može dalje graditi. Na nama koji danas činimo Institut je da nastavimo proces izgradnje vrhunske, u evropskim i svetskim razmerama prepoznatljive, naučne institucije.*

*Želja nam je da u periodu koji je pred nama učinimo sve da ova kuća izraste u fokalnu tačku istraživačke izvrsnosti i tehnološke inovativnosti koja će izvršiti merljivi pozitivni uticaj na društvo: učestvovanjem u globalnom nastojanju da se prošire granice ljudskog znanja; zapošljavanjem vodećih svetskih istraživača; obrazovanjem i obukom najboljih studenata; informisanjem šire javnosti o ključnim naučnim i tehnološkim pitanjima.*

*Autori ove monografije su sa pravom sadašnji period razvoja Instituta nazvali njegovom evropskom fazom. Ovo je već četvrta godina od kako se istraživačko-razvojni sektor Srbije ravnopravno takmiči za EU fondove. Opšta je ocena da smo neverovatno uspešno pristupili procesu u kome se ravnopravno takmičimo sa najrazvijenijima. Institut za fiziku je imao čast da predvodi ovaj proces, kako po postignutim rezultatima, tako i po trudu uloženom na osposobljavanju drugih da aktivno učestvuju i pobeduju u evropskoj arenii. Žao nam je što mediji nisu u pravoj meri osetili koliko je veliki uspeh postignut i u kojoj meri on ima kapacitet da pozitivno redefiniše čitav razvojni koncept naše zemlje, da obodri i uzbudi čitavu jednu generaciju kreativnih mlađih ljudi da uzmu*

*aktivno učešće u izgradnji jedne nove Srbije prepoznatljive po vrhunskoj nauci i kompetitivnom visokotehnološkom sektoru.*

*Na nama je da nastavimo da radimo i postižemo uspehe; da nastavimo da ulažemo sredstva, vreme i trud u regrutovanje, obučavanje i zapošljavanje najboljih mlađih ljudi; da nastavimo da podstičemo već zahuktali proces reintegracije tek nešto starijih njihovih kolega iz dijaspore. Moćan proces je pokrenut i njegov kumulativni efekat će već za nekoliko godina postati jasno vidljiv.*

*Primetili ste već da ne bolujemo od lažne skromnosti. Ponosni smo na svoje uspehe i ne želimo da ih umanjujemo ili skrivamo. Naprotiv, smatramo da smo dobar primer mnogima i da imamo važnu ulogu da sa drugima podelimo naše ambicije i uspehe. Skromni jesmo – prema putu koji стоји pred nama i trudu koji je još potrebno uložiti da bi se u potpunosti realizovalo ono ka čemu težimo.*

*Uspešne institucije ne postoje u vakuumu. Veliki smo, između ostalog, i zato što imamo priliku i čast da sarađujemo sa mnogim značajnim domaćim ustanovama, pre svih sa Univerzitetom u Beogradu, Univerzitetom u Novom Sadu, Astronomskom opservatorijom Beograd, Istraživačkom stanicom Petnica, Vojskom Srbije. Sa naše strane, ta saradnja počiva na uverenju da uspeh rađa uspeh i da uspeh jednog od nas samo otvara vrata i pomaže drugima. Ovo je vizija koju Institut unoši u sva svoja partnerstva. To je ujedno i ono što očekujemo od svih sa kojima sarađujemo.*

*Aleksandar Belić  
v. d. direktora*



---

## NAPOMENE

1. *Fizika* (reprint izdanje), Atanasije Stojković, Nolit, Beograd 1973.
2. *Pola veka Instituta Vinča* (1948-1998), INN Vinča, Zavod za udžbenike i nastava sredstva, Beograd, 2000.
3. *Službeni glasnik NRS* (019/1961), 6. maj 1961.
4. „Osnivanju Instituta za fiziku prethodio je dvogodišnji rad grupe predstavnika više fakulteta Univerziteta u Beogradu, Instituta „Boris Kidrić“, kao i drugih naučnoistraživačkih institucija“, Dimitrije Tjapkin, *Počeci i razvoji istraživanja iz oblasti čvrstog stanja kod nas* (članak u monografskoj publikaciji), *Fizika čvrstog stanja i fizika materijala*, Institut za fiziku, Beograd, 2006. str. 39.
5. Uredba o osnivanju Instituta za fiziku, *Službeni glasnik NRS* (019/1961), 6. maj 1961.
6. *Two Sides of the Moon*, Alexei Leonov, David Scott, Thomas Dunne Books, New York, 2004.
7. *Potvrda o registraciji naučne ustanove*, Narodna Republika Srbija, Savet za naučni rad br. 09-1572/1 od 15. novembra 1961. godine, Beograd
8. *Matična knjiga zaposlenih* 1961-2011, Institut za fiziku u Beogradu
9. „U vezi sa formiranjem IF-a 1961. godine obrazovana je komisija za snimanje stanja istraživanja u Srbiji“, Dimitrije Tjapkin, *Počeci i razvoji istraživanja iz oblasti čvrstog stanja kod nas* (članak u monografskoj publikaciji), *Fizika čvrstog stanja i fizika materijala*, Institut za fiziku, Beograd, 2006. str. 40.
10. „Bila je ideja da se pruži šansa svim profesorima fizike sa Univerziteta koji se bave nenuklearnom fizikom“ - iz sećanja Dragana Popovića
11. *SPIG from beginning to today*, J. M. Labat, Journal of Physics: Conference Series, Volume 257, 2010.
12. Savezna komisija za nuklearnu energiju (SKNE), kojom predsedava Aleksandar Ranković, na dan 19. maj 1955. donosi akt kojim nalaže osnivanje Odseka za fiziku i nuklearnu tehniku na Elektrotehničkom fakultetu (prim. aut.); SKNE Akt br. 347/1955
13. „Početkom šezdesetih godina u Srbiji se menja organizacija nauke... Nema uslova da se svi bave naukom na svim fakultetima i 1961. nastaje ideja da se formiraju nove naučne ustanove pri Univerzitetu“ - iz sećanja Marka Popovića
14. Uredba o osnivanju Instituta za fiziku, *Službeni glasnik NRS* (019/1961), 6. maj 1961, član 4
15. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 9.
16. *Opšta enciklopedija Jugoslovenskog leksikografskog zavoda*, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, 1977.
17. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 11.
18. *ibid*, str. 66.
19. *Vojna enciklopedija*, Vojnoizdavački zavod, Beograd, 1972.
20. *Narodni heroji Jugoslavije*, Mladost, Beograd, 1975.
21. *Nad uspomenama*, Pavle Jakšić, Rad, Beograd, 1990.
22. Iz sećanja Marka Popovića
23. *In memoriam Aleksandar B. Milojević, Vladeta Urosević, Milan Kurepa, Fizika*, Commission for Physics of the Yugoslav Union of Mathematical and Physical Societies and the National Committee of IUPAP, Zagreb, 1988.
24. *Nauka i Žiznji*, Sveska 7, 107, 1965.
25. *Laseri: Istorijski pregled i prve aktivnosti u Srbiji*, Nikola Konjević, Analisi, 2010.
26. *ibid*, str. 21.
27. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 160.
28. *ibid*, str. 245.
29. „Odeljenje za elektrofiziku poluprovodnika sa Elektrotehničkog fakulteta prelazi u IF, uz izričito pravo da nije jedna katedra ETF-a ne može u budućnosti da sklapa posebne ugovore za istraživanja, već se ona obavljaju u okviru IF-a. Ovo je značilo da stalni članovi fakulteta moraju da rade na istraživanjima kao honorarni saradnici IF-a“, Dimitrije Tjapkin, *Počeci i razvoji istraživanja iz oblasti čvrstog stanja kod nas* (članak u monografskoj publikaciji),

- 
- Fizika čvrstog stanja i fizika materijala*, Institut za fiziku, Beograd, 2006. str. 41.
30. *ibid*, str. 40.
  31. *Daisy: The complete history of an infamous and iconic ad*, Conerlad.com
  32. *Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and Under Water*; Bureau of Arms Control, Verification and Compliance, USA; Signed at: Moscow August 5, 1963, Entered into force: October 10, 1963, Source: US Department of State
  33. Iz sečanja Ljiljane Dobrosavljević-Grujić
  34. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 25.
  35. *ibid*, str. 85.
  36. *ibid*, str. 160.
  37. *ibid*, str. 245.
  38. *Nauka u maloj zemlji*, Milorad Mladenović, Institut za naučno-tehničku dokumentaciju i informacije, Beograd, 1969.
  39. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974.
  40. *Laseri: Istoriski pregled i prve aktivnosti u Srbiji*, Nikola Konjević, Analisi, 2010, str 22.
  41. Danas, nakon što je devedesetih gotovo propala, El Niš još uvek postoji i jedan je od retkih proizvođača katodnih cevi na svetu (prim. aut.). Izvor: eicorp.rs
  42. Iz sečanja Dragana Popovića
  43. *Svako radi na svoj način*, „Politika“, 9. mart 1981.
  44. *Detektori nuklernih zračenja i elementarnih čestica*, R. Antanasićević, Đ. Bošan, Đ. Krmotić, M. Mladenović, *Primenjena fizika u Srbiji* (zbornik predavanja po pozivu), SANU, Beograd, 2003, str. 35.
  45. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 245.
  46. *ibid*, str. 66.
  47. Uz ime istraživača navedene su godine povratka na Institut sa specijalizacija i doktorskih studija (prim. aut.).
  48. *Beogradski jun 1968 (feljton)*, Nebojša Popov, *Večernje novosti*, 2008.
  49. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 286.
  50. *Podvožnjak*, Aleksandar Ćirić, *Vreme*, br. 909, 5. jun 2008.
  51. *Istorijski Beograda*, Grupa autora, Balkanološki institut SANU, Beograd, 1995, str. 486.
  52. *Apollo 11 Lunar Surface Journal: The First Lunar Landing*, Eric M. Jones, NASA, 1969.
  53. *Moon Landings*, BBC Archive, 2009.
  54. *All General Assemblies*, International Union of Pure and Applied Physics, Source: iupap.org
  55. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 160.
  56. *ibid*, str. 25.
  57. Iz sečanja Bratislava Marinkovića.
  58. *Excitation of vibrational modes near threshold in CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub>O*, A.S. Stamatovic, G. J. Shulc, *Physical Review*, 188, 1969.
  59. *Emission of strange particles together with hyperfragments in the interaction of K mesons od 1.5 GeV/c with emulsion nuclei*, Z. R. Todorović, M. K. Juric, *Physics Letters*, 30B, 8, 1969.
  60. *The Nobel Prize in Physics 1966*, Alfred Kastler, Source: Nobelprize.org
  61. *Members & Liaison Committee*, IUPAP, Source: iupap.org/members.html
  62. *Treaty On The Non-Proliferation Of Nuclear Weapons*, International Atomic Energy Agency, INF/CIRC/140, 22 April 1970.
  63. Sedamdesetih godina, po završetku pomenutog projekta, osnovano je Društvo biofizičara Jugoslavije. Prema podacima Agencije za privredne registre, danas postoji Društvo biofizičara Srbije koje je registrovano 1996. godine, kao udruženje za naučni i obrazovni rad iz fundamentalne i primenjene biofizike. Izvor: Agencija za privredne registre
  64. Upotreba nekih starih jedinica u SFRJ produžena je do 1980. godine. Konačno, SI sistem u Jugoslaviji će biti regulisan Zakonom o mernim jedinicama i merilima iz 1984. godine. Ovaj akt će uz neznatne izmene naslediti Savezna Republika

- Jugoslavija, Srbija i Crna Gora i, na kraju, Republika Srbija (prim.aut.).
65. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 345.
  66. *Zdravstveni karton mršave boginje*, Vreme br. 955, 23. april 2009.
  67. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 346.
  68. *The 4004 Story*, Intel Museum, Source: Intel.com
  69. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 185.
  70. *ibid*, str. 97.
  71. *On the existence of the hypernucleus  ${}^8He$* , M. K. Juric et al. *Nuclear Physics*, B53, 1971.
  72. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 288.
  73. *ibid*, str. 12.
  74. Iz sećanja Mirjane Popović-Božić.
  75. *Laseri i optika*, N. Konjević, ŠĆ. S. Miljanić, D. Pantelić, M. V. Popović, *Primenjena fizika u Srbiji* (zbornik predavanja po pozivu), SANU, Beograd, 2003, str. 209.
  76. *Encyclopedia Britannica*, Ultimate Reference Suite, 2007.
  77. *Zvonko Marić - pola veka posvećenosti fizici i razvoju fizike u Srbiji*, Mirjana Popović-Božić, Beograd, 2006.
  78. *Zakon o izmenama i dopunama Zakona o naučnim delatnostima, Službeni glasnik SR Srbije*, 053/1972, 29. decembar 1972.
  79. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 347.
  80. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974.
  81. Sredinom sedamdesetih godina na Institutu za fiziku dolazi do prave eksplozije u publikovanju naučnih radova, o čemu svedoče liste objavljenih radova iz tih godina. Zbog toga, počev od godine 1974, u nastavku monografije, neće biti detaljnijeg godišnjeg pregleda radova i aktivnosti pojedinačnih istraživača, budući da ih u ovom okviru ne bi bilo moguće navesti bez prethodne drakonske selekcije (prim. aut.).
  82. *Politika* u rubrici *Dostignuća naše nauke*, u nedeljnom izdanju od 29. jula 1973, donosi intervju sa Brankom Čobić, Milanom Kurepom i Vladetom Uroševićem. Pored ostalog, o konferenciji ICPEAC (International Conference on Photonic, Electronic and Atomic Collisions) kaže se: „Ovom mnogonacionalnom skupu, koji je mnogo više pažnje posvećivao radovima i referatima nego protokolu i titularnim zvanjima, prisustvovalo je pedeset Jugoslovena, naučnika.“
  83. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1961-1973*, Institut za fiziku, Beograd, 1974, str. 12.
  84. *Službeni list Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije*, godina XXX, broj 9, Beograd, 21. februar 1974.
  85. Lista navedenih ustanova nije potpuna. Ona je sastavljena na osnovu podaka iz publikacija Instituta za fiziku do 1976, kao i podataka iz razgovora sa više istraživača Instituta. Sastavljanje liste koja bi pretendovala da kompletno prikaže sve ustanove sa kojima Institut u ovom periodu saraduje zahteva jedno nezavisno istraživanje (prim. aut.).
  86. „U toku poslednje godine, kao neposrednu buduću orientaciju, Institut je razmatrao i razradio pitanje međunarodne saradnje sa zemljama u razvoju, pridajući im izuzetnu pažnju i značaj.“ Naučno veće Instituta, mart 1976. godine. Izvor: *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1974-1975*, Institut za fiziku, Beograd, 1976.
  87. Ne treba zaboraviti da je Institut za fiziku osnovan kao ustanova u kojoj su radili uglavnom profesori sa univerziteta. Zbog toga veliki broj vrlo uglednih istraživača Instituta nikada nije bio u stalnom radnom odnosu na Institutu. Među njima su i Milan Kurepa, Dimitrije Tjapkin, Vlada Vukadinović, Ilija Burić, Mira Jurić i drugi (prim. aut.).
  88. *Elementarne čestice*, Genadij Mjakišev, Nolit, Beograd, 1983.
  89. *World of Elementary Particles*, Kenneth W. Ford, Blaisdell Publishing Co, 1963.
  90.  $K^+$  mezon, nakon što nastane u detektoru posle samo jednog stominionitog dela sekunde ( $10^{-8}s$ ), raspada se na mi-mezon i mionski neutrino ili na  $\pi$ -mezone (prim. aut.).
  91. Makrofol je vrsta providne termoplastike u obliku filma. Naziv je potekao od imena proizvoda kompanije Bayer (prim. aut.).
  92. U drugoj polovini sedamdesetih godina, FIZIKOM VISOKIH ENERGIJA na Institutu za fiziku bave se, abecednim redom: Olga Adamović, Nadežda Antanasićević, Rade Antanasićević, Slobodan Backović, Milić Bogavac, Snežana Drndarević, Vjekoslav Gerc, Bojana Grabež, Stevan Jokić, Mira Jurić, Mirjana Jovanović, Đura Krmpotić, Jelena Krstić, Zora Marinković, Dušan Miočinović, Radomirka Ristić, Ljiljana

Simić, Jelena Simonović, Aleksandar Stamatović, Živojin Todorović, Jela Veselinović, Jovan Vuković i Dragan Krpčić.

93. Do kraja sedamdesetih, GRUPA ZA FIZIKU VISOKIH ENERGIJA sarađivala je sa više naučnoistraživačkih centara u svetu, na nekoliko različitih projekata:
- Istraživanje interakcije visokoenergetskih protona i mezona (200-400 GeV) sa jezgrima (Batavija kolaboracija - devet laboratorija iz Evrope i Kanade)
  - Projekat „Relativistička nuklearna fizika“ (Institut za nuklearna istraživanja, Dubna, SSSR)
  - Istraživanje meteorita i minerala (Laboratorijska za nuklearne reakcije, Dubna, SSSR)
  - Istraživanje fisije i fragmentacije teških jezgara (SADVI, Strazbur, Francuska)
94. „Naša zemlja aktivno učestvuje u savremenim fizičkim istraživanjima približno u obimu koji odgovara njenim materijalnim i kadrovskim mogućnostima.“, *Iz uvodnih napomena*, Vladeta Urošević, *Savremena istraživanja u fizici 1*, Naučna knjiga, Beograd, 1981.
95. „Nepodeljeno je mišljenje naših fizičara da je i neophodno i moguće ostvariti znatno veće njihovo učešće kako u razvoju fundamentalne fizike, tako i u njenoj primeni na našem tlu, kao osnove samostalnog tehnološkog napretka društva. U prilog ovakvog mišljenja dovoljno je navesti činjenicu da u našoj zemlji danas radi dva do pet puta manje istraživača-fizičara nego u drugim evropskim zemljama približno iste veličine i sličnog stepena razvijenosti.“, *Iz uvodnih napomena*, Vladeta Urošević, *Savremena istraživanja u fizici 1*, Naučna knjiga, Beograd, 1981.
96. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1976-1980*, Institut za fiziku, Beograd, 1981, str. 2.
97. *Podmlađeni radoznalac*, Vreme, broj 735, 3. februar 2005.
98. Pregled svih dobitnika nagrade Instituta, kao i studentske nagrade, dat je uz godinu 2008. (prim. aut.)
99. Više o razvoju fizike čvrstog stanja u zemlji i na Institutu za fiziku može se naći u monografiji *Fizika čvrstog stanja i fizika materijala*, koju je, povodom desetogodišnjice Centra za fiziku čvrstog stanja i novih materijala, 2006. objavio rukovodilac ovog centra, Zoran V. Popović. (prim. aut.)
100. U drugoj polovini sedamdesetih godina, FIZIKOM ČVRSTOG STANJA na Institutu za fiziku bave se, abecednim redom: Aleksandar Aleksić, Dušanka Borčić, Ilija Burić, Jablan

Dojčinolović, Nikola Kostić, Pene Mihailović, Vitomir Milanović, Aleksandra Milutinović, Predrag Milutinović, Mićo Mitrović, Milan Napijalo, Milena Napijalo, Živojin Nikolić, Pantelija Nikolić, Lazar Novaković, Miodrag Pavlović, Tomislav Petrović, Zoran Popović, Ljubomir Prokin, Milivoje Rakić, Rifat Ramović, Radoljub Ristić, Milutin Rodić, Mita Sekulić, Miloljub Smiljanić, Živojin Spasojević, Aleksandar Srećković, Ljiljana Stefanović, Dimitrije Tjapkin, Srboljub Todorović, Tatjana Tošić, Petar Vidaković, Slobodan Žegarac i Božidar Žižić.

101. Tokom istraživanja u oblasti rasta kristala fizičari čvrstog stanja krajem sedamdesetih mere uticaj fizičkih parametara, kao što je temperatura na kristalizaciju mešovitih fosfata i arsenata, koji su dobijani iz rastopa. Takođe, istraživači mere i uticaj različitih kiselina na kristalizaciju amonijum-dihidrogen-fosfata koji se kristalisa iz rastvora (prim. aut.).
102. Magnetna i strukturalna istraživanja na Institutu za fiziku u drugoj polovini sedamdesetih godina kretala su se u tri smera: proučavanje magnetskih osobina jedinjenja prelaznih metala (sa nepotpunjem 3d podnivoom), proučavanje faznih prelaza kod jedinjenja prelaznih metala i proučavanje problema tačnosti u strukturnoj analizi kristala (prim. aut.).
103. Proučene su fotoluminisencija halogenida cinka i halogenida kadmijuma i termoluminisencija  $\text{BaSO}_4$  (prim. aut.).
104. Istraživanja u oblasti poluprovodnika u drugoj polovini sedamdesetih godina razvijaće se u dva smera i podeliće se na dve odvojene podoblasti - jedna su istraživanja strukturalnih i optičkih osobina poluprovodničkih jedinjenja i legura, a druga su elektronski transportni procesi u poluprovodnicima, kao što su: multiplikacioni lavinski procesi, fluktuacioni procesi, dvodimenzionalni transportni procesi i transportni procesi u dopingovanim poluprovodnicima. U okviru istraživanja strukturalnih i optičkih osobina poluprovodničkih jedinjenja i legura načinjeni su vrlo kvalitetni monokristali sledećih jedinjenja:  $\text{S}_{1-x}\text{Te}_x$ ,  $\text{CdGa}_2\text{Te}_4$ ,  $\text{CdGa}_2\text{S}_4$ ,  $\text{PbTe}$  -  $\text{HgTe}$ ,  $\text{Ga}_{1-x}\text{Te}_x$ . (prim. aut.).
105. *Zakon o udruženom radu*, Službeni list SFRJ, br. 53/76, 25. novembar 1976.
106. Transformacija OOUR-a u radne organizacije, kao i njihovo potonje uključivanje u SOUR, odvija se paralelno. Ono podrazumeva raspisivanje referendumu, nove registracije i sklapanje niza samoupravnih sporazuma - u suštini, to je jedan formalno-administrativni proces. Detaljna dokumentacija o svim ovim promenama iz 1977. dostupna je u arhivi Instituta za fiziku (prim. aut.).
107. Iz sećanja Zorana Petrovića.
108. Istraživanja Laboratorije za atomsku i molekularnu fiziku izvode se zajedno sa Institutom za fizičke i meteorološke nauke Prirodno-matematičkog fakulteta. Mnoge eksperimente

- istraživači ovog odeljenja izvode u međunarodnim laboratorijama:
- Laboratorija za fiziku i čestičnu optiku, Univerzitet Pjer i Marija Kiri, Pariz VI
  - NASA Laboratorijska zgrada, mlazni pogon, Pasadena
  - Odeljenje za fiziku, Univerzitet u Manchesteru
  - Nacionalni biro za standarde, SAD
  - Vestfalijski Vilhelmov univerzitet u Minsteru
  - Institut za fiziku, Stockholm
  - Odeljenje za fiziku, Univerzitet u Southamptonu
109. U drugoj polovini sedamdesetih godina, ATOMSKOM I MOLEKULARNOM FIZIKOM na Institutu za fiziku bave se, abecednim redom: Lidija Andrić, Dragica Babić, Dragoljub Belić, Valerij Božarski, Jelena Božin, Danica Cvejanović, Slobodan Cvejanović, Iztok Čadež, Nada Đurić, Dušan Filipović, Branislav Jelenković, Jelena Jovanović-Kurepa, Jozo Jureta, Slobodanka Kalezić, Milan Kurepa, Jadranka Marendić, Vladimir Pejčev, Zoran Petrović, Mirjana Tasić, Vladeta Urošević, Leposava Vušković i Ljubiša Zeković.
110. Za one sudare koji su elastični, ali i za neelastična rasejanja (uključujući procese koji dovode do disocijacije i procesa ionizacije posle zahvata elektrona), u ovim eksperimentima razvijene su metode za merenje više fizičkih veličina - pre svega, sudarnih preseka (prim. aut.).
111. „Istraživači su poslati na razne strane i pokupljena su svetska iskustva. Uporedno su rađene nove aparature, a svaka od njih je imala neku specifičnost.“ Iz sećanja Bratislava Marinovića.
112. Elektronskim spektrometrom su određivane energije autoionizacionih stanja atoma mnogih metala, kao i ugaone zavisnosti izbačenih elektrona (prim. aut.).
113. Više detalja o svim adresama na kojima su bili smešteni delovi Instituta za fiziku može se naći uz godinu 1982. (prim. aut.)
114. Iz otcepljenog Instituta za primenjenu fiziku kasnije će se razviti preduzeće IMTEL, ali će se za „prebegle naučnike“ posle samo pet godina pokazati nemogućim da rade u takvom komercijalnom okruženju, pa će se najveći deo njih 1983. godine vratiti u okrilje Instituta za fiziku (prim. aut.).
115. Organizacija SPIG-a tokom godina postaje jedna od stalnih aktivnosti Instituta za fiziku. Mada u organizaciji učestvuju i druge jugoslovenske ustanove, i naučni i organizacioni odbor IX SPIG-a vode članovi Instituta za fiziku Ratko Janev i Branislava Perović (prim. aut.).
116. U drugoj polovini sedamdesetih godina, u oblasti FIZIKA PLAZME na Institutu za fiziku angažovani su, abecednim redom: Milan Antanasićević, Ljuboimir Ćirković, Boško Čosić, Dragutin Đorđević, Igor Gašparov, Veljko Georgijević, Srboljub Glavić, Slobodan Janković, Vroljub Jovančević, Predrag Jovanović, Predrag Krstić, Jadranka Koceić, Jelena Kojadinović, Ilija Lakićević, Nebojša Ljepojević, Slobodan Manula, Anatolij Mihajlov, Vladimir Milovanović, Bratimir Panić, Dejan Pantelić, Dragutin Popović, Marko Popović, Milan Popović, Svetozar Popović, Ivan Pribil, Ljubomir Prokin, Svetlana Radovanov, Zoran Stokić, Jasna Sušnjak, Ljiljana Todorović, Milan Todorović, Branko Tomčik, Mirjana Tripković, Ivan Urh, Nebojša Uzelac, Živojin Veljković, Rajko Vukčević, Jelica Vukićević i Miodrag Zlatanović.
117. Većina ovih eksperimenta postavljena je u laboratorijama koje Institut deli sa Odsekom za fizičke i meteorološke nauke PMF-a, a jedan deo i u laboratorijama Instituta u centru Beograda, u Ulici maršala Birjuzova. Grupe koje se bave plazmom razvile su i plodnu međunarodnu saradnju:
- Laboratorija za fizičku i čestičnu optiku, Univerzitet Pjer i Marija Kiri, Pariz VI (nosilac saradnje Marko Popović)
  - Nacionalni biro za standarde, SAD (nosilac saradnje Nikola Konjević)
  - Centralni institut za elektronsku fiziku Akademije nauka, Berlin (nosilac saradnje Marko Popović)
  - Institut za astrofiziku, Medon-Pariz (nosilac saradnje Milan Dimitrijević)
  - Tehnički univerzitet, Ajdovščina (nosilac saradnje Miodrag Zlatanović)
118. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1976-1980*, Institut za fiziku, Beograd, 1981, str. 165.
119. Proučavaju se razne karakteristike plazme, njeno ponašanje i razni konkretni procesi, kao što su: elementarni procesi između atoma plazme, život atomskih stanja, intenzitet, oblik, širenje i pomeranje spektralnih linija usled uticaja okružujućih perturbacionih polja čiji su izvor čestice plazme (prim. aut.).
120. Ovim se bavila grupa Nikole Konjevića (prim. aut.).
121. „U to vreme, eksperimentalno određivanje

- elektroprovodnosti plazme radile su samo tri grupe u svetu, koje su saradivale - grupa Klausua Gintera (Berlin), Morisa Skovroneka (Pariz) i naša grupa sa Instituta“ - iz sećanja Marka Popovića.
122. Grupu koja se bavila procesima u gustoj plazmi formirao je Marko Popović (prim. aut.).
123. „Na ovim problemima radila je grupa oko profesora sa fizičke hemije Vladimira Vukanovića, koji je kasnije otisao u SAD. U toj grupi značajni su bili i Milan Todorović, Boško Pavlović, Momčilo Rekalić, Vida Georgijević, Damjana Vukanović, Miodrag Zlatanović, a malo kasnije grupi se pridružila i Mirjana Tripković. Posle preseljenja Instituta za fiziku u Zemun, ona je prenela instrumentaciju i prevela grupu u Institut. U toj grupi su saradivali i Miško Simić sa Tehnološkog fakulteta, Petar Todorović, Veljko Georgijević i Julijana Georgijević, Tatjana Mihailidi i drugi“ - Iz sećanja Marka Popovića.
124. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1976-1980*, Institut za fiziku, Beograd, 1981, str. 195.
125. Primenjena istraživanja ni pre podele Instituta za fiziku 1978. nisu bila strogo vezana za OOUR, odnosno RO za primenjena i razvojna istraživanja. Naime, primene su razvijane u gotovo svim eksperimentalnim laboratorijama, sa čim se nastavilo i nakon podele. Institut je, međutim, prestao da pruža usluge, ali je nastavio da osvaja projekte iz primenjene fizike (prim. aut.).
126. „Izuzetnu poteškoću za dalji razvoj Instituta predstavlja nedostatak istraživačkog i radnog prostora, što sprečava efikasnije i brže rešavanje oposobljavanja mladih kadrova i postizanje značajnih rezultata u istraživanju i primeni“, Naučno veće, *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1974-19750*, Institut za fiziku, Beograd, 1976.
127. *Pohvala teorijskoj fizici* (izbor članaka), Fond Ing. Petra i Sonje Subotić, Beograd, 1992.
128. U drugoj polovini sedamdesetih godina, TEORIJSKOM FIZIKOM na Institutu za fiziku bave se, abecednim redom: Najdan Aleksaić, Dževad Belkić, Ivan Božović, Vladimir Čadež, Gordana Davidović-Ristovski, Ljiljana Dobrosavljević-Grujić, Branko Dragović, Zorica Đorđević, Tasko Grozdanov, Petar Grujić, Ratko Janev, Dušan Jovanović, Dušan Koledin, Miodrag Kulić, Zvonko Marić, Sava Milošević, Janko Milutinović, Đorđe Mušicki, Nataša Nedeljković, Ignjat Nikolić, Zorka Papadopoulos, Ogrski Petrović, Mirjana Popović-Božić, Dragan Popović, Zoran Radović, Zdravko Radulović, Ljubo Ristovski, Branislav Sazdović, Đorđe Šijački, Vladimir Šarka, Nenad Švrakić, Bosiljka Tadić, Srećko Vojvodić, Svetlana Vučić i Slobodan Vuković.
129. Izmenskim procesima i zahvatom elektrona bavio se Dževad Belkić, Ridbergove atome proučavali su Ratko Janev i Anatolij Mihailov, a Štarkovo širenje Milan Dimitrijević. Petar Grujić se bavio elektron-jonsim sudarima, a Tasko Grozdanov sudarnim procesima atomskih čestica sa čvrstim površinama (prim. aut.).
130. *Fizika elementarnih čestica*, Lav Okunj, Fond Ing. Petra i Sonje Subotić, Beograd, 1992.
131. Značajne prodore, posebno u hromodinamici, napravio je Đorđe Šijački sa saradnicima, a u konačnoj kvantnoj elektrodinamici Branko Dragović.
132. Pionirski doprinos u ovoj oblasti dali su Ljiljana Dobrosavljević-Grujić, Sava Milošević i Bosiljka Tadić i drugi (prim. aut.).
133. Teorijom fizike plazme između ostalih se bave Ratko Janev, Anatolij Mihailov, Slobodan Vuković i drugi (prim. aut.).
134. *Tito, 1892-1980, Vreme* br. 1008, 29. april 2010.
135. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1976-1980*, Institut za fiziku, Beograd, 1981, str. 2.
136. *ibid.*
137. *Vth Europhysics Sectional Conference on the Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases, September 1-3, 1980, Dubrovnik, Yugoslavia : abstracts of invited talks and contributed papers*, R.K. Janev, European Physical Society, 1980.
138. *Godine stasavanja, Politika*, 21. novembra 1981.
139. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1981-1985*, Institut za fiziku, Beograd, 1986.
140. Gradski sekretarijat za unutrašnje poslove Grada Beograda - Odeljenje za upravne i opštne poslove, dana 4. juna 1981. godine doneo je rešenje pod brojem 326/81, koje je potpisao Miloš Mandić, načelnik Odeljenja, a kojim se određuje upis Društva fizičara Srbije sa sedištem u Beogradu u registar udruženja građana. U rešenju se navodi: „Na osnovu podnetog zahteva, priloženog statuta i drugih spisa, utvrđeno je da je navedeno udruženje osnovano na skupštini održanoj dana 2. februara 1981. godine u Beogradu, i da je statut u skladu sa Zakonom o udruženjima građana, te je rešeno kao u dispozitivu.“
141. Tako je, na primer, Institut za nuklearne nauke „Boris Kidrić“ u Vinči, koji je osnovan pri tadašnjoj saveznoj vladi, odnosno Izvršnom veću, raspolađao otvorenim fondom. Kasnije će osnivanjem Savezne komisije za nuklearnu

- energiju ona preuzeti raspoređivanje sredstava, ali će Vinča još dugo ostati prioritet.
142. *Počeci i razvoji istraživanja iz oblasti čvrstog stanja kod nas* (članak u monografskoj publikaciji), Dimitrije Tjapkin, *Fizika čvrstog stanja i fizika materijala*, Institut za fiziku, Beograd, 2006. str. 46.
143. *Zakon o privremenoj zabrani raspolažanja društvenim sredstvima za finansiranje neprivrednih i neproizvodnih investicija*, Službeni list SFRJ 11/80.
144. „Da bi se ova zgrada, čija površina iznosi 6500 kvadratnih metara, mogla koristiti u navedene svrhe potrebna je adaptacija u smislu unutrašnjeg preuređenja (popravke podova, električne mreže, kanalizacije i sl.) radi postavljanja odgovarajuće opreme i instrumentacije. Troškove adaptacije snosio bi Institut za fiziku. U ovako adaptiranoj zgradbi vršio bi se istraživačko-razvojni rad Institut za fiziku, delova IHTMI i Istraživačko-razvojnog centra Teleoptik za potrebe RO Teleoptik, JNA i druge korisnike istraživačko-razvojnih usluga. Molimo vas za tumačenje da li upotreba društvenih sredstava za sprovođenje pomenute adaptacije, kojom se postojeći prostor samo prilagodava određenim potrebama, podleže zabrani u smislu Zakona. S drugarskim pozdravom, direktor dr Radovan Antanasićević“ - iz dopisa Saveznom sekretarijatu za finansije od 13. maja 1980.
145. *Jubileji - Petnica, 25 godina: Recept jedinstvene arome, Vreme*, br. 886-887, 27. decembar 2007.
146. Fizika čvrstog stanja i fizika materijala, Zoran V. Popović, Institut za fiziku 2006, Beograd, str. 26.
147. OOUR za primenjena i razvojna istraživanja koji vodi Dragan Kosanović otcepljuje se od Instituta za fiziku 1978. godine i napušta prostor u Ulici maršala Birjuzova (prim. ut.).
148. Nakon cepanja Instituta za fiziku 1978. godine, grupa za svetlosne izvore prelazi u novi prostor u Tvorničkoj ulici u Zemunu, a u prostorije u Ulici kneza Miloša useljava se računovodstvo Instituta. I nakon što se 1983. godine Institut preseli u Zemun, računovodstvo će još neko vreme ostati u ovoj zgradbi u centru grada, najviše zbog toga što se Služba društvenog knjigovodstva (SDK) nalazila u prizemlju iste zgrade (prim. aut.).
149. U prvim godinama neće se zapravo ceo Institut preseliti u Zemun. Tako, računovodstvo još neko vreme ostaje u prostorijama u Ulici kneza Miloša, u centru Beograda, ali se i ono uskoro seli. Uz to, treba napomenuti da je zgrada u Pregrevici 1983. godine iznajmljena, a u trajno vlasništvo Instituta prelazi tek 1995. godine (prim. aut.).
150. Iz sećanja Nikole Konjevića.
151. “Zbog transakcije oko preseljenja, Institutu će se priključiti opšta i fizička hemija kao poseban OOUR. To se desilo zbog toga što je Teleoptik hemičarima dao zgradu fabrike „Kristina Kovačević“, jer su oni duže i na značajnijim projektima saradivali sa Teleoptikom. Međutim, kako su oni bili vezani za Studentski trg opremom i saradnicima koji su radili na fakultetu, dogovoren je da im se ustupi V sprat na Studentskom trgu za zgradu u Pregrevici. Jedina mogućnost da se ta zamena izvrši bila je da se dva instituta spoje. Sedam godina kasnije, ovaj OOUR napustiće Institut za fiziku“ - iz sećanja Marka Popovića.
152. „Na osnovu člana 38, stav 1, Ustava SFRJ i člana 16 i 388 Zakona o udruženom radu, saglasno odlukama radnika donetih putem referendumu, organizacije udruženog rada:
- Teleoptik, fabrika preciznih instrumenata, opreme i automatskih uređaja, OOUR Automer
  - Teleoptik, fabrika preciznih instrumenata, opreme i automatskih uređaja, OOUR Energetik
  - Institut za fiziku, OOUR za fiziku konverzije energije
  - Institut za fiziku, OOUR za teorijsku fiziku
  - Institut za fiziku, OOUR za fiziku interakcije atomskih i elementarnih čestice
  - Institut za fiziku, OOUR za fiziku kondenzovanog stanja i nove materijale
  - Institut za hemijska, tehnološka i metalurška istraživanja, OOUR Institut za opštu i fizičku hemiju
  - Institut za hemijska, tehnološka i metalurška istraživanja, OOUR Odelenje za monokristale koje su proizvodne, radne i poslovno povezane, zaključuju Samoupravni sporazum o udruživanju u poslovnu zajednicu Istraživačko-razvojni centar „Taurunum“ - iz teksta sporazuma, koji je 16. aprila 1981. godine potpisalo čak trinaest ljudi, deset direktora OOUR-a i tri generalna direktora.
153. *Sarajevo '84, Final report, Organising Committee of the XIth Winter Olympic Games 1984 at Sarajevo*
154. Procene o raspodeli izvora finansiranja Instituta za fiziku osamdesetih godina se donekle razlikuju. Neki istraživači se sećaju da je oko 40 odsto sredstava Institut dobijao na osnovu projekata koje realizuje za Jugoslovensku narodnu armiju, dok je preostalih 60 stizalo od Republičke zajednice za nauku, kao i gradske Samoupravne interesne zajednice (SIZ), odnosno od privrede. Drugi se, pak, sećaju da je Republička zajednica za nauku učestvovala sa oko 50 odsto sredstava, ali nije jasno da li je vojni budžet učestvovao sa svih 40 odsto (prim. aut.).

- 
155. „Glavni izvor prihoda iz inostranstva su projekti iz ugovora sa američkim institucijama. Ti projekti su zajednički finansirani od strane vlade SAD i našeg SIZ-a. Prolazili su strogu recenziju, ali su saradnici Instituta bili veoma uspešni na tim konkursima i dobijali projekte kako sa NSF-om (National Science Foundation, prim. aut.), tako i NIST-om (National Institute of Standards and Technology, prim. aut.) i DOE (Department of Energy, prim. aut.). Pored direktnih prihoda ovi projekti su omogućavali razmenu saradnika, kraće i duže plaćene boravke u SAD, kao i nabavku opreme po veoma povoljnim uslovima. Tokom niza godina Institut je imao po šest do devet takvih projekata koji su trajali po tri godine. Tek početkom devedesetih je ta saradnja prekinuta iz poznatih razloga“ - iz sećanja Marka Popovića.
156. Predsednik organizacionog i naučnog komiteta XII SPIG-a 1984. godine bio je Marko Popović (prim. aut.).
157. *Naučnoistraživački resursi i kapaciteti JNA* (Pregledni rad), Simeon Kovačev, Zdenko Matijašić, Josip Petrović, 2006.
158. Izvor: Wikipedia.org
159. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1981-1985*, Institut za fiziku, Beograd, 1986, Iz predgovora.
160. *Povodom stogodišnjice Nilsa Bora*, Zvonko Marić, Beograd, 1985.
161. Termopar je spoj dva metala koji proizvode napon u zavisnosti od razlike u temperaturi. Termoparovi se rasprostranjeno koriste kao temperaturni senzori za merenje i kontrolu (prim. aut.).
162. Iz sećanja Iztoka Čadeža.
163. *Sijalica iz černobiljskog pepela*, Vreme br. 881, 22. novembar 2007.
164. *Neprijatna istina*, Al Gor, Klub plus, Beograd, 2008.
165. *Possible high T<sub>c</sub> superconductivity in the Ba-La-Cu-O system*, J. G. Bednorz, K. A. Mueller, Zeitschrift für Physik, B 64 (2), 1986.
166. *U korak sa svetom*, Slobodanka Ast, NIN br. 1901, 7. jun 1987.
167. Predsednik organizacionog komiteta XIII SPIG-a je Jagoš Purić, a naučnog komiteta Milan Kurepa.
168. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1981-1985*, Institut za fiziku, Beograd, 1986, str. 315.
169. *Istorijski projektovanja aviona u Vojno-tehničkom institutu*, Zlatko Rendulić, Flogiston, br. 3, Beograd, 1996.
170. *Vojko i Savle*, Politika, 18. januar 1987.
171. *Politika falsifikata: Virtuelna stvarnost*, Vreme br. 431, 23. januar 1999.
172. Iz sećanja Aleksandra Bogojevića.
173. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1981-1985*, Institut za fiziku, Beograd, 1986, str. 318.
174. Fizici školskih prostora, kao širem problemu, vratiće se Mirjana Popović-Božić 25 godina kasnije (prim. aut.).
175. *Kratka povest vremena*, Stiven Hawking, Polaris, Beograd, 1988.
176. *Kroz vasionu i vekove*, Milutin Milanković, Nolit, Beograd, 1979.
177. *Kvantni svet* (zbornik radova), Radovan Antanasijević, Institut za fiziku, Beograd, 1997.
178. *Ogled o fizičkoj realnosti*, Zvonko Marić, Nolit, Beograd, 1986.
179. *Savremena istraživanja u fizici I-III* (zbornici radova), Naučna knjiga, Beograd, 1981-1986.
180. Kultura sećanja - Gazimestan 28. juna 1989, Vreme br. 964, 25. jun 2009.
181. *Aktivnosti i apstrakti radova 1986-1990*, Institut za fiziku, Beograd, 1991.
182. *Muzej računara: Korak u prošlost*, Vreme br. 811, 20. jul 2006.
183. U drugom delu barake je smeštena proizvodnja senzora, koja se kasnije transformiše u preduzeće Senzor Infiz (prim. aut.).
184. *Aktivnosti i kratki sadržaji radova 1981-1985*, Institut za fiziku, Beograd, 1986, str. 320.
185. XV SPIG-om rukovodile Damir Veža iz Zagreba i Ilija Terzić iz Beograda (prim. aut.).
186. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Beogradu nastao je 1947. godine podelom tadašnjeg Filozofskog fakulteta na Filozofski i Prirodno-matematički fakultet. Reorganizacijom fakulteta 1990. godine tadašnji odseci stiču poslovnu i organizacionu samostalnost. Status samostalne ustanove stiču u narednim godinama donošenjem svojih statuta. Tako nastaju zasebni Biološki fakultet, Geografski fakultet, Matematički fakultet, Fakultet za fizičku hemiju, Fizički fakultet i Hemski fakultet (prim. aut.).

187. *Aktivnosti i apstrakti radova 1986-1990*, Institut za fiziku, Beograd, 1991, str. viii
188. Za više detalja o udruživanju pogledati tekst o 1983. godini (prim. aut.).
189. Nakon što se okončao prvi ciklus naučnih projekata, Institut je za period finansiranja od 1996. do 2000. godine kod nadležnog ministarstva konkurisao sa donekle izmenjenom listom projekata - u ovom, drugom ciklusu tokom devedesetih dolazi do sažimanja i spajanja nekih oblasti, dok se uvode i neke nove, kao što su nelinearna optika i istraživanje optičkih materijala (prim. aut.).
190. U prvoj polovini devedesetih godina, rukovodioći projekata koji se realizuju na Institutu za fiziku su:
- Osnovni metodološki problemi fizike (0101) - Zvonko Marić
  - Teorijska atomska i molekularna fizika (0105) - Dževad Belkić, Petar Grujić
  - Binarni sudari atomskih čestica (0106) - Nada Đurić, Slobodan Cvejanović i Milan Kurepa
  - Atomski sudari u gasnim pražnjenjima i na površinama (0107) - Branislav Jelenković, Milan Popović i Zoran Petrović
  - Fizika plazme i lasera (0111) - Slobodan Vuković
  - Fizika oksidnih i poluprovodnih materijala (0104) - Zoran Popović
  - Istraživanje kontrolisanje termonuklearne fuzije pomoću plazme-fokusa (0114) - Jagoš Purić i Rade Antanasićević
  - Fizika kondenzovanog stanja i novih materijala (0103) - Sava Milošević i Ljiljana Dobrosavljević-Grujić
  - Eksperimentalna fizika visokih energija (0110) - Dragomir Krpić i Živojin Todorović
  - Zaštita atmosfere (1805) - Zorka Vukmirović
191. Pad Jugoslavije : treći balkanski rat, Miša Gleni, Samizdat B92, 2002.
192. „Peticija je bila podrška inicijativi koju je pokrenula SANU. Nešto je uspelo, a nešto nije. Od svih naučnih ustanova jedino Astronomski observatorija Beograd nije istakla peticiju“ - Iz sećanja Petra Grujića.
193. *Apel intelektualaca Srbije javnosti*: „Izabran pre samo tri meseca na položaj predsednika Republike, Slobodan Milošević je poslednjih dana izgubio poverenje naroda.

- Protiv Miloševićeve Srbije izjasnio se čitav svet, sve jugoslovenske republike i narodi (izuzev vazalskog režima u Crnoj Gori) i, najzad, sama Srbija i njena mladost. Njegova sposobnost sticanja neprijatelja doveo je Srbiju na samu ivicu građanskog rata. Grubo i nasilno manipulisanje srpskom javnošću nije moglo dugo prikrivati ove činjenice. Arogancija i prezir prema svemu, svima, pa i prema sopstvenom narodu, dostigli su vrhunac 9. marta, kada je Slobodan Milošević naredio da se premlaćuje srpski narod, kad su pale i ljudske žrtve i kad je policija vršila torturu po zatvorima nad srpskom omladinom. Pošto je propao pokušaj da se Armija navede na uvodenje vanrednog stanja u Jugoslaviji, čija bi svrha mogla jedino biti spasavanje ličnog režima, Milošević je odlučio da ukine Predsedništvo SFRJ i zatvori poslednju mogućnost mirnog raspleta krize. Predsednik Srbije opredelio se za politiku rata. Dovođenje tenkova na ulicu, miniranje dogovora o budućnosti Jugoslavije, svedoče o avanturizmu sebičnog vlastoljublja, koje srpski narod više ne može trpeti. Milošević ne može podmetati celom srpskom narodu neprijatelje koje svojim nasilništvom stvara. Srpski narod više ne pristaje da ga Slobodan Milošević drži u izolaciji, da ga kljuka neistinama, premlaćuje ga i stvara mu istorijske hipoteke. U interesu građana Srbije tražimo od Slobodana Miloševića da se odmah povuče sa svoje funkcije. U Beogradu, 17. marta 1991. godine“. - Izvor: *Vreme* br. 430, 25. mart 1991.
194. *Physics in Serbia: From Personal Achievements to Institutions*, Marko M. Popović, *Serbian Studies: Journal of the North American Society for Serbian Studies* - Volume 21, Number 2, 2007.
195. Prema podacima Agencije za privredne registre, petnaest godina kasnije, 2006, biće osnovano još tri spin off preduzeća, među kojima su Optela Infiz, Spektroskopija Infiz i Kristal Infiz - Izvor: *Apr.rs*
196. *Helical microtubules of graphitic carbon*, Sumio Iijima, *Nature* 354, 7. novembar 1991.
197. *Chambers Science Factfinder*, Chambers Harrap Publishers, Edinburg, 2006.
198. „Proučavanje nano-tuba nastalo je neposredno nakon otkrića treće alotropske modifikacije ugljenika  $C_{60}$ . Ova modifikacija otkrivena je 1985. i sastavljena je od 60 atoma ugljenika...“, *Fizika čvrstog stanja i fizika materijala*, Zoran V. Popović, Institut za fiziku, Beograd, 2006, str. 22.
199. *Aktivnosti i apstrakti radova 1991-1995*, Institut za fiziku, Beograd, 1996, str. 149.
200. Nakon što su prethodne godine Hrvatska i Slovenija proglašile nezavisnost, 6. marta 1992. nezavisnost proglašava Bosna i Hercegovina. Dana 5. aprila u Sarajevu dolazi do incidenata na antiratnim demonstracijama, a dan kasnije počinje opsada Sarajeva (prim. aut.).

201. *Rezolucija 757 Saveta bezbednosti Ujedinjenih nacija*, 30. maj 1992.
202. Istraživači Instituta za fiziku sećaju se da je Leposava Vušković slala naučne časopise iz SAD-a, Jozo Jureta je pravio uredaje u Belgiji i slao ih na Institut, Zoran Popović je donosio lasere iz Nemačke, a pomagali su i mnogi drugi (prim. aut.).
203. U ovom periodu se održala samo saradnja sa fizičarima iz Rusije i Belorusije (prim. aut.).
204. *Jubilej Zvonka Marića*, Grupa autora, *SFIN*, godina V, br. 2, Institut za fiziku, Beograd, 1992.
205. *A plea from Serbia...*, Petar Grujic, Physics World, jun 1993.
206. *Aktivnosti i apstrakti radova 1991-1995*, Institut za fiziku, Beograd, 1996, str. 29.
207. *Transfer ionization in fast ion-atom collisions: Four-body Born distorted-wave theory*, Dževad Belkić, Ivan Mančev, *Physical Review A* 83, 2011.
208. *Zakon o naučnoistraživačkoj delatnosti*, Službeni glasnik RS, 52/93.
209. Na kraju 1995. godine direktori centara Instituta za fiziku bili su:
- Centar za teorijsku fiziku (I) - Đorđe Šijački (pre toga, u periodu 1993-1995. direktor je bio Dragan Popović)
  - Centar za eksperimentalnu fiziku (II) - Zoran Petrović
  - Centar za atomsku i subatomsku fiziku (III) - Bratislav Marinković
  - Centar za primenjenu i tehničku fiziku (IV) - Rade Antanasijević
210. Centar za fiziku čvrstog stanja je osnovan 24. maja 1995. godine, a njegov direktor je Zoran Popović. Videti tekst uz 1995. godinu (prim. aut.)
211. *Luj de Broj*, Zvonko Marić, *SFIN*, Godina VI, br. 1, Institut za fiziku, Beograd, 1993.
212. Predsednici organizacionog i naučnog odbora XVI SPIG-a su Momir Milosavljević iz Vinče i Zoran Petrović sa Instituta za fiziku (prim. aut.)
213. Iz sećanja Slobodana Vukovića.
214. Eksperimentom za odbrojavanje fotona se razvija sistem za detekciju slabog fluksa fotona koji istraživači Instituta - Vladeta Urošević i Jelena Jovanović-Kurepa - pokušavaju da primene na raznim problemima - jedan od njih je bio u eksperimentima sa binarnim sudarima.
215. Zoran Petrović u Australiji doktorira 1985. kod profesora Roberta Kromptona sa tezom: *Low Energy Electron Transport Coefficients and Scattering Cross Sections Obtained Using Swarm Methods*. Nakon doktora petrović se vraća na Institut za fiziku, da bi krajem osamdesetih specijalizaciju nastavio u Americi, kod profesora Artura Felpsa (prim. aut.).
216. *Aktivnosti i apstrakti radova 1991-1995*, Institut za fiziku, Beograd, 1996, str. 79.
217. *Nekadašnji rukovodioci Instituta za fiziku imaju različita sećanja o tačnom datumu početka sudjenja sa Teleoptikom oko vlasništva nad zgradom u Pregrevici. U svakom slučaju, Institut se uselio na desetogodišnji period u zgradu 1983., ali se to desilo na osnovu ugovora koji su potpisivani 1980. tako da je proces u svakom slučaju počeo u prvoj polovini devedesetih, nakon što je isteklo deset godina.*
218. Tokom sudske spore sa Teleoptikom, Institut za fiziku je pokušao da dokaže kako ima pravo vlasništva nad zgradom jer je, u skladu sa važećim propisima, iz njegovih sredstava u adaptaciju uloženo više od 51 odsto vrednosti zgrade (prim. aut.).
219. Zemljište površine četiri hektara kupljeno je od zemunske ciglane još krajem osamdesetih godina, tokom uprave Radeta Antanasijevića. Međutim, kako nisu svi dokumenti u toj transakciji bili pravno regulisani, Institut postaje formalni vlasnik zemljišta na kom se nalazi zgrada tek krajem devedesetih godina, tokom uprave Dragana Popovića. Dokumentacija o ovoj kupovini može se naći u arhivi Instituta (prim. aut.).
220. *Aktivnosti i apstrakti radova 1991-1995*, Institut za fiziku, Beograd, 1996, str. 53.
221. *Production of Antihydrogen*, G. Baur, G. Boero, S. Brauksiepe, A. Buzzo, W. Eyrich, R. Geyer, D. Grzonka, J. Hauffe, K. Kilian, M. LoVetere, M. Macri, M. Moosburger, R. Nellen, W. Oelert, S. Passaggio, A. Pozzo, K. Röhrlach, K. Sachs, G. Scheppers, T. Sefzick, R. S. Simon, R. Stratmann, F. Stinzing, M. Wolke, *Physics Letters B* 368, 1996.
222. *Bose-Einstein Condensation In A Dilute Gas; The First 70 Years And Some Recent Experiments* (Nobel Lecture), Eric A. Cornell, Carl E. Wieman, 8. decembar 2001.
223. *U.N. lifts sanctions against former Yugoslavia*, CNN, 28. novembar 1995.
224. Videti tekst o odlivu mozgova uz godinu 1993. (prim. aut.)

- 
225. *Prilozi istoriji i epistemologiji nauke* (Zbornik radova), Urednici Branko Dragović, Miroslav Ivanović, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja, Beograd, 2010.
226. *Aktivnosti i apstrakti radova 1991-1995*, Institut za fiziku, Beograd, 1996, str. vi.
227. *Ibid*, str. 135.
228. Mnogo više detalja o ovim projektima, kao i o kontekstu u kom se istraživanja odvijaju, dato je u poglavljju *Pregled istraživanja u laboratoriji/centru za istraživanje čvrstog stanja i novih materijala*, u knjizi *Fizika čvrstog stanja i fizika materijala*, Zoran V. Popović, Institut za fiziku, Beograd, 2006, str. 51-98.
229. *Aktivnosti i apstrakti radova 1996-2000*, Institut za fiziku, Beograd, 2003, str. v.
230. „Prva rekonstrukcija prve Vlade premijera Mirka Marjanovića usledila je dve godine i tri meseca posle njenog formiranja, 29. maja 1996. godine. (...) Uglavnom, Slobodan Unković je otisao za ambasadora u Kinu, a zamenio ga je akademik Dušan Kanazir, ministar informisanja Ratomira Vica zamenio je Aleksandar Tijanić (koji je podneo ostavku posle šest meseci), resor poljoprivrede umesto Ivka Đonovića preuzeo je Nedeljko Šipovac, Jovana Radića, ministra za rad, boračka i socijalna pitanja, nasledio je Milivoje Stamatović, staranje o saobraćaju umesto Alekse Jokića preuzeo je Svetolik Kostadinović, a ministarstvo za trgovinu i turizam je podeljeno, pri čemu je resor trgovine zadrzao Srđan Nikolić, a ministar turizma postala Mirjana Stanković. Druga rekonstrukcija obavljena je 12. februara 1997, devet meseci pre novih izbora, bez radikalnih promena“. - Izvor: *Glas javnosti*, 15. novembar 1999.
231. *Velika izborna krađa i protesti* (feljton), Vreme broj 461, 6. novembar 1999.
232. *Aktivnosti i apstrakti radova 1991-1995*, Institut za fiziku, Beograd, 1996, str. 109.
233. *ibid*, str. 181.
234. Istraživanja u oblasti fizike visokih energija produžiće se sve do danas, kada članovi Laboratorije za fiziku visokih energija pri Centru za atomsku i subatomsku fiziku učestvuju u eksperimentu ATLAS u CERN-u. Videti tekst uz godinu 2007. (prim. aut.)
235. Izvor: [www.top500.org](http://www.top500.org)
236. *Windows Evolution*, Soft32.com
237. Pomenuti programi su od 1996. godine na tržištu prisutni u verzijama Mathematica 3.0, Matlab 5.0 i Origin 5.1 (prim. aut.).
238. *Razvojni put*, AMRES - Akademska mreža Srbije, Izvor: Amres.ac.rs
239. *Low Level Radiation Laboratory*, Institute of Physics, Belgrade, Izvor: [mail.ipb.ac.rs/~cosmic/LLL.html](mailto:mail.ipb.ac.rs/~cosmic/LLL.html)
240. „Vladeta Urošević je dugo bio zamenik Aleksandra Milojevića, a kasnije je bio i direktor OOUR-a. Na problemu visokih pritisaka sa Vladetom je radio Pavle Savić, koji je tu, u okviru tog malog projekta, završio svoju naučnu karijeru, proučavajući ponašanje materijala pod ekstremno visokim pritiscima, radi potvrde svoje čuvene teorije, koju je razvio zajedno sa Radivojem Kašaninom. Igram slučaja i akademik Pavle Savić i akademik Branko Raković završili su svoj naučni radni vek u Institutu“ - iz sećanja Marka Popovića.
241. *Aktivnosti i apstrakti radova 1991-1995*, Institut za fiziku, Beograd, 1996, str. 163.
242. *ibid*, str. 189.
243. *Zakon o univerzitetu*, Službeni glasnik Republike Srbije, 28. maj 1998.
244. *Saopštenje suda časti povodom Zakona o univerzitetu iz 1998. godine*, Sud časti Univerziteta u Beogradu, 29.maja 2003.
245. Izvor: [www.fondjaric.rs](http://www.fondjaric.rs), Listu dobitnika nagrade Fonda Marko Jarić videti uz godinu 2008. (prim. aut.).
246. *Aktivnosti i apstrakti radova 1996-2000*, Institut za fiziku, Beograd, 2003.
247. U periodu do 1995. godine projekat Osnovni i metodološki problemi fizike bio je označen kao „projekat 0101“, da bi u ciklusu od 1996. do 2000. nosio naziv „01M01“, gde je „M“ označavalo da je reč o projektu koji je mešovite teorijsko-eksperimentalne prirode (prim. aut.).
248. Žan Pol Vižije je francuski fizičar i učenik Luja de Brolja (prim. aut.).
249. Zvonko Marić zajedno sa Mirjanom Popović-Božić nastavlja i istraživanje kvantne prirode spina, dok sa Dragomirov Davidovićem istražuje glatke kvazidistribucije (prim. aut.).
250. Zvanični naziv NATO intervencije u SR Jugoslaviji 1999. godine bio je Saveznička sila, mada je ostalo rasprostranjeno mišljenje da je njen kodni naziv Milosrdni andeo, koji je u to doba iz nekog razloga promovisan na državnoj televiziji u Srbiji. Izvor: *Operation Allied Force, 23 March - 10 June 1999*, [www.nato.int](http://www.nato.int)
251. *Godišnjica Kumanovskog sporazuma*, 09. jun 2010, Izvor: [www.rts.rs](http://www.rts.rs)

- 
252. Izvor: [www.astronomija.co.rs](http://www.astronomija.co.rs)
253. Tokom bombardovanja 1999. godine, Vazdušna komanda Beograda saopštila je direktoru Instituta, Dragunu Popoviću, kako postoji opasnost da će Institut biti gađan - Iz sećanja Dragana Popovića.
254. Mamci za radare su daljinski kontrolisani - obično su bili postavljeni od 100 do 200 metara od radarskih stanica. Emitovali su signal koji imitira radarski i na taj način podsticali avijaciju NATO alijanse da ih bombarduje umesto pravih radara. Tim tehnološkim rešenjem tokom ovog rata spasen je veliki broj ljudskih života (prim. aut.).
255. *Dani demokratije: Beogradski Oktobar, Vreme br. 510, 12. oktobar 2000.*
256. *Summer School in Modern Mathematical Physics, August 13 - 25, 2001, Sokobanja, Izvor: www.mphys1.ipb.ac.rs*
257. Tokom tri veće reorganizacije OOUP-a Instituta za fiziku (1973, 1977, 1983) došlo je do udvajanja imena različitih osnovnih organizacija, što može stvoriti izvesne zabune. Naime, Centar za eksperimentalnu fiziku nije potekao iz istoimenog OOUP-a za eksperimentalnu fiziku. OOUP takvog naziva je nastao 1983. spajanjem OOUP-a za fiziku interakcije atomskih i elementarnih čestica i OOUP-a za fiziku kondenzovanog stanja i nove materijale. Na drugoj strani, OOUP za fiziku konverzije energije je formiran još 1977. i pod tim imenom je preživeo cepljanje Instituta sledeće godine, kao i reorganizaciju iz 1983. Međutim, nakon ukidanja OOUP-a 1993. godine, OOUP-a za eksperimentalnu fiziku postaje Centar za atomsku i subatomsku fiziku, a OOUP za fiziku konverzije odlučuje da uzme ime Centar za eksperimentalnu fiziku. (prim. aut.)
258. *6th Framework Programme Coordination System of Republic of Serbia, Izvor: www.nauka.gov.rs/fp6*
259. Parafraza ideje književnika i kolumniste Svetislava Basare. U originalu se kaže: „A metak koji je Gavrilo Princip ispalio pre devedeset godina još uvek kruži ovim prostorima. Nedavno je pogodio Zorana Đindića“. Izvor: *Atentat koji traje*, Svetislav Basara, Vreme br. 703, 24. jun 2004.
260. *Atentat na Zorana Đindića, Miloš Vasić, Narodna knjiga, Beograd, 2005, str 166.*
261. Podgrejana atmosfera u 2003. godini vlada i u naučnoj zajednici - potpisuju se peticije i vode debate oko reorganizacija u pojedinim naučnim ustanovama. U opštoj diskusiji Institut ne učestvuje, ali ga sve strane pominju, najčešće kao primer produktivne naučnoistraživačke organizacije (prim. aut.).
262. *Stvorićemo pravu industriju znanja, Glas javnosti, 23. jul 2001.*
263. *Fizika čvrstog stanja i fizika materijala, Zoran V. Popović, Institut za fiziku, Beograd, 2006.*
264. *Nacionalni investicioni plan, raspodela sredstava za 2007, 2008. i 2009. godinu, Izvor: www.mnip.gov.rs*
265. Izvor: [www.solid.ipb.ac.rs](http://www.solid.ipb.ac.rs)
266. *Država nagrađuje naučnike, Politika, 20.novembar 2004.*
267. *Bitka za vazduh, Ekonomist, 13.decembar 2004.*
268. Izvor: [www.scl.rs](http://www.scl.rs)
269. Važan katalizator ovog procesa su i novi evropski projekti koji su sve prisutniji na Institutu, a koji daju poseban naglasak uspešnom komunicirajući naučnih rezultata najširoj javnosti (prim. ur.).
270. *Izložba galerije nauke i tehnike: „Svetska godina fizike 2005“: Relativnost velikog otpadnika, Vreme br. 776, 17. novembar 2005.*
271. *Beograd i Hirošima razmenjuju profesore i studente, Danas, 20.septembar 2005.*
272. *Iz Železnika u Švajcarsku, Politika, 10.decembar 2004.*
273. Povodom Međunarodne godine fizike 2005, Institut za fiziku organizuje i izložbu u SANU, koja je posvećena životu i radu Alberta Ajnštajna i Mileve Marić (prim. aut.).
274. *„Mladi fizičar“: Podmlađeni radoznalac, Vreme br. 735, 3. februar 2005.*
275. Nakon što je 2000. godine XX SPIG pod rukovodstvom akademika Zorana Petrovića održan na Zlatiboru, sledeći se 2002. organizuje u Sokobanji. Naredni, XXII SPIG se organizuje 2004. u Bajinoj Bašti, na obroncima planine Tare. SPIG se zatim seli na Kopaonik, gde se 2006. održava XXIII. Nakon toga, XXIV SPIG će se 2008. održati u Novom Sadu, dok će poslednji SPIG prve decenije XXI veka, jubilarni XXV, biti održan u Donjem Milanovcu.
276. Iste godine u septembru se u Ljubljani organizuje međunarodna konferencija i ministarski okrugli sto pod nazivom „Zašto ulagati u nauku u jugoistočnoj Evropi“. U svom govoru komesar Potočnik posebno ističe Institut za fiziku, kao mesto koje ga je impresioniralo po kvalitetu bazičnih istraživanja koja se tamo odvijaju, kao i po potencijalima ove institucije na Dunavu da postane ključni naučno-tehnološki park (prim. ur.).
277. *Sedmi okvirni program Evropske zajednice za istraživanja, tehnološki razvoj i ogledne aktivnosti, FP7, www.nauka.gov.rs, 19 februar 2007.*

- 
278. Više nego ikada do tada vodi se računa o kvalitetu i kvantitetu naučne produkcije, kako individualnih istraživača, tako i projekata u celini. Prvi put od postignutih rezultata ključno zavise ne samo plate istraživača, nego i materijalni troškovi projekata. Mnogi u naučnom sektoru se aktivno protive uvođenju kvantitativnih ocena, no za samo par godina, kao posledica ovih mera dolazi do uvođenja kvantitativnih ocena, kako naučne produkcije domaćih istraživača u vodećim međunarodnim časopisima, tako i citiranosti njihovih radova. Uspeh je veći kad se uzme u obzir da je postignut bez povećanja državnih izdvajanja za nauku. Prvi put se jasno uočavaju oblasti i institucije koje prednjače u srpskoj nauci (prim. ur.).
279. Ovaj uspeh, kao i uspeh u Šestom okvirnom programu Evropske unije (FP6), u velikoj meri olakšava Ministarstvu nauke da odredi koje su prioritete razvojne oblasti naučnog i tehnološkog sektora zemlje, oblasti u kojima Srbija može da bude međunarodno kompetitivna i u kojima je komplementarna sa zemljama EU. Ključni dokument koji ovo eksplicira je petogodišnja Strategija naučnog i tehnološkog razvoja, koju je izglasala Narodna skupština Srbije 2009. godine (prim. ur.).
280. Naziv fotonika potiče još iz šezdesetih godina XX veka, iz pionirskih dana lasera, ali su se uslovi za ubrzani razvoj stvorili otkrićem laserskih dioda i optičkih vlakana, što je omogućilo transport informacija pomoću svetlosnih zraka (prim. aut.).
281. Izvor: [www.ipb.ac.rs](http://www.ipb.ac.rs)
282. TED (*Technology Entertainment and Design*) razvio se iz serije konferencija koje su organizovane osamdesetih godina XX veka, da bi danas postao jedan od globalnih fenomena koji okuplja 50 miliona ljudi. Na TED konferencijama organizuju se kratka, efektivna i izuzetno uzbudljiva predavanja, koja su pomerila standarde u oblasti javnog nastupa i promocije nauke. Posebna draž inicijative je u tome da su TED predavanja svakom dostupna na internet sajtu [www.ted.com](http://www.ted.com), a poslednjih godina su organizovane i takozvane lokalne TEDx konferencije. Zanimljivo je da je Institut za fiziku postao središte TEDx Jugoslavija. (prim. aut.)
283. Festival nauke: *Magija jednog novog Exita*, Vreme 883, 6. decembar 2007.
284. Institut se pokazuje posebno uspešan u korišćenju sprege između nacionalnih i međunarodnih fondova - nešto što je apsolutno neophodno za uspešno korišćenje Evropskih fondova, a ujedno većini naših institucija predstavlja ključni problem. Relativna prednost Instituta u odnosu na druge domaće naučne institucije je ne samo u kvalitetu načnih kadrova i opremljenosti, već i u postojanju neformalnog dogovora oko strategije njenog razvoja. Sa druge strane, mereno aršinima najboljih naučnih centara Evropske unije, postaje sve očiglednije da se sa neformalnog dogovora mora ubrzano preći na izradu detaljnog i ambicioznog dokumenta strateškog razvoja. U suprotnom, Institut neće imati potrebnu «absorpcionu moć», koja bi mu omogućila dalji rast u ravноправnom takmičenju za fondove sa najboljim institucijama koje čine tzv. Evropski istraživački prostor (prim. ur.).
285. *First beam in the LHC - accelerating science (press release)*, Izvor: [press.web.cern.ch](http://press.web.cern.ch), 10. septembar 2008.
286. *Large Hadron Collider to come back online after break*, BBC, 19. februar 2010.
287. *Gde je taj Veliki prasak?*, Vreme br. 1038, 25. novembar 2010.
288. Izvor: [cewqo08.phy.bg.ac.rs](http://cewqo08.phy.bg.ac.rs)
289. *International Year of Astronomy, 2009, Resolution adopted by the General Assembly (on the report of the Second Committee - A/62/200)*, General Assembly, United Nations.
290. Izvor: [www.beogradjesistem.rs](http://www.beogradjesistem.rs)
291. Izvor: [www.vreme.com/nauka](http://www.vreme.com/nauka)
292. Nakon više pokušaja da se obezbede nedostajuća sredstva i puno obećanja iz ministarstva za nauku, taj problem i dalje nije rešen (prim. ur.).
293. *Konačna rang lista projekata*, Ministarstvo nauke i tehnološkog razvoja, [www.nauka.gov.rs](http://www.nauka.gov.rs), 26. januar 2011.
294. *Ulaganjem u nauku zaustaviti odliv mozgova*, Blic, 05.mart 2010.



---

## ZAHVALNICA

Ova monografija je nastala zahvaljujući podršci kako naučnog, tako i tehničkog osoblja Instituta za fiziku, koje je dalo ogroman doprinos u našim nastojanjima da se prošlost ove ustanove rekonstruiše u kontekstu šire društvene istorije.

No, ova knjiga ne bi bila moguća bez ogromne lične podrške koju nam je dao Marko Popović. Osim što je u seriji od deset razgovora detaljno opisao istoriju i razvoj Instituta, kao i ljude koji su ga izgradili, nedeljama potom je odgovorao na stotine naših pitanja i nejasnoća, da bi, kad je rukopis bio gotov, uložio ogroman trud i isčitao ga u celosti, dajući nam hiljade korisnih komentara i sugestija o svakom pojedinom detalju.

Među našim sagovornicima posebno dragocen doprinos pružio nam je Dragan Popović, sa kojim smo snimili dvadesetak sati intervjeta i koji nam je, osim svojih ličnih sećanja, na uvid dao raznovrsnu dokumentarnu građu i foto dokumentaciju, ali i više jako važnih saveta. Uz to, Popović nam je rastumačio brojne nedoumice i predstavio širi kontekst u kom je Institut rastao.

Uz to, treba istaći i veliku podršku Zorana Petrovića i Bratislava Marinkovića, koji su nam otkrili detalje iz prošlosti kakvi se nisu mogli ni naslutiti iz arhivske građe, kao i Zorana Popovića, koji nam je dao korisne sugestije o obradi postojećeg materijala.

Izuzetno smo zahvalni i Ivanu Aničinu, Nadeždi Antanasijević, Iztoku Čadežu, Ljiljani Dobroslavljević-Grujić, Petru Grujiću, Nikoli Konjeviću, Mirjani Popović-Božić i Slobodanu Vukoviću koji su nam izneli svoja sećanja o istoriji Instituta, dajući često vrlo dragocene ocene o pojedinim ličnostima i opštem toku zbivanja.

Veliku zahvalnost dugujemo i Antunu Balažu, Aleksandru Beliću, Aleksandru Bogojeviću, Branku Dragoviću, Miomiru Erdeljanoviću, kao i Vesni Matić, Kovilju Purkiću, Iliju Saviću, Đorđu Šijačkom i Milovanu Šuvakovu.

U pripremi rukopisa dragocena nam je bila i podrška naučnog sekretara, Diane Bralić-Nebrigić koja nam je pomogla u prikupljanju dragocene arhivske građe, ali i u organizovanju serije razgovora sa saradnicima Instituta. Nadamo se da će svi ti prikupljeni materijali, od kojih je samo deo našao mesto u ovoj knjizi, biti od koristi svakom ko se bude upustio u opsežnije i iscrpljive istraživanje istorije Instituta.

*Autori*

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

53:005.71(497.11)"1961/2011"

БУБЊЕВИЋ, Слободан, 1978-

Izgradnja jedne institucije : prvih  
pedeset godina Instituta za fiziku u Beogradu  
/ Slobodan Bubnjević, Marija Vidić ;  
[fotografija Vladimir Nenezić]. - Zemun :  
Institut za fiziku, 2011 (Pančevo : Grafički  
studio Infinity). - 160 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 500. - Str. 5: Rađanje jedne  
institucije / Aleksandar Bogojević. -  
Napomene: str. 145-159.

ISBN 978-86-82441-31-1

1. Видић, Марија, 1980- [автор]
2. Институт за физику (Земун)
- а) Институт за физику (Земун) - 1961-2011

COBISS.SR-ID 183630348



**IP<sup>8</sup>**