

INŠITUT ZA MATEMATIKO, FIZIKO IN MEHANIKO
INSTITUTE OF MATHEMATICS, PHYSICS AND MECHANICS
SLOVENIJA, 1000 Ljubljana, Jadranska ulica 19
Tel. (01) 426 71 77, Podračun pri UJP: SI56 0110 0600 0074 616, ID za DDV SI45597162
Phone + 386 (1) 426 71 77, Acc. No.: SI56 0110 0600 0074 616, VAT No.: SI45597162

Načrt izvajanja znanstvenoraziskovalne dejavnosti Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko

Pred uvedbo stabilnega financiranja je imel Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko odobreno 6-letno programsko financiranje v skupnem letnem obsegu 9,94 FTE, in sicer:

Na Oddelku za matematiko

Šifra ARRS	Vodja programa	Naslov programa	Letni obseg (FTE)	Obdobje trajanja
P1-0222	Klep Igor	Algebra, teorija operaterjev in finančna matematika	1,70	1.1.2022 - 31.12.2027
P1-0285	Marušič Dragan	Algebra, diskretna matematika, verjetnostni račun in teorija iger	1,20	1.1.2022 - 31.12.2027
P1-0288	Brešar Matej	Algebra in njena uporaba	1,50	1.1.2022 - 31.12.2027
P1-0291	Forstnerič Franc	Analiza in geometrija	1,27	1.1.2022 - 31.12.2027
P1-0292	Repovš Dušan	Topologija in njena uporaba	0,50	1.1.2022 - 31.12.2027
P1-0297	Klavžar Sandi	Teorija grafov	1,55	1.1.2022 - 31.12.2027
Skupaj:			7,72	

Na Oddelku za fiziko

Šifra ARRS	Vodja programa	Naslov programa	Letni obseg (FTE)	Obdobje trajanja
P2-0348	Jagličić Zvonko	Nove slikovno-analitske metode	0,67	1.1.2022 - 31.12.2027
Skupaj:				0,67

Na Oddelku za teoretično računalništvo

Šifra ARRS	Vodja programa	Naslov programa	Letni obseg (FTE)	Obdobje trajanja
P1-0294	Potočnik Primož	Računske intenzivne metode v teoretičnem računalništvu, diskretni matematički, kombinatorični optimizaciji ter numerični analizi in algebri z uporabo v naravoslovju in družboslovju	1,55	1.1.2020 - 31.12.2025
Skupaj:				1,55

Programske skupine skupaj:	9,94
-----------------------------------	-------------

Prav tako je imel odobreno 6-letno izvajanje infrastrukturnega programa, in sicer:

Na Oddelku za fiziko:

Šifra ARRS	Vodja programa	Naslov programa	Letni obseg (FTE)	Obdobje trajanja
IO-0002	Jazbinšek Vojko	Infrastrukturni program pri IMFM	1,00	1.1.2022 - 31.12.2027
Skupaj:			1,00	
Infrastrukturni program skupaj:			1,00	

V tem trenutku se na Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko usposablja 10 mladih raziskovalcev. Po 1. oktobru 2022 se bo število mladih raziskovalcev zmanjšalo na sedem.

Ta sredstva so se prelila v programske in institucionalne steber financiranja. Vse zgoraj navedene programske skupine bodo seveda nadaljevale s svojim delom v okviru stabilnega financiranja in kljub finančni podhranjenosti še naprej vzdrževale visok nivo, ki so ga te skupine dosegle v preteklosti.

Zaradi pridobitve statusa javnega raziskovalnega zavoda je institucionalni steber financiranja večji kot bi bil, če nam tega statusa ne bi uspelo urediti. Ta nova sredstva bodo v največji možni meri uporabljena za uspešno prijavljanje na evropske in druge mednarodne razpise. Ker kakovost v slovenski matematiki že imamo in jo vsekakor nameravamo še izboljševati, bi morali biti na teh razpisih uspešni. Seveda pa je to v današnjih časih skoraj nemogoče brez ustrezne projektne pisarne, ki raziskovalcem nudi ustrezno pomoč. S stabilnim financiranjem (in še posebej, če bo slovenska matematika sčasoma pridobila delež, ki ji pripada glede na kakovost) smo na dobri poti, da zaposleni na Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko dosežemo dobre rezultate tudi na evropskih in drugih mednarodnih razpisih.

Računamo, da se bodo sčasoma povečevala sredstva, ki jih bo v okviru programskega in institucionalnega stebra pridobil Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko. Del tega povečanja bo zagotovo namenjen živahnejši mednarodni izmenjavi raziskovalcev, kar bo zagotovo vplivalo na zmanjšanje bega možganov, pričakovati pa je tudi večjo udeležbo tujih raziskovalcev pri raziskavah na Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko.

Vsekakor je naš načrt povečanje števila mladih raziskovalcev. Zardi opisanih težav se je število mladih raziskovalcev že nekaj let drastično zmanjševalo in prav v tem trenutku smo prišli do zgodovinskega dna. Stabilno financiranje in urejen pravni status našega inštituta bosta zagotovo pripomogla k temu, da se ta trend obrne.

Stabilno financiranje bo omogočilo dolgoročnejše in zato bolj smotrno investiranje v inštitutsko infrastrukturo. Na Oddelku za fiziko potekajo laboratorijske raziskave predvsem na naslednjih področjih: jedrski magnetizem, jedrska kvadrupolna resonanca (NQR), jedrska magnetna resonanca (NMR), fazni prehodi, elektronski magnetizem,

SQUID magnetomeri, optični magnetometri, molekularni magneti, fazni prehodi, magnetne lastnosti snovi, biomagnetizem, elektrofiziološke raziskave na celičnem nivoju.

Raziskave potekajo v okviru treh laboratorijskih:

- Laboratorij za jedrsko kvadrupolno resonanco. V njem potekajo raziskave jedrske magnetne resonance (NMR) in jedrske kvadrupolne resonce (NQR). V zadnjih letih je poudarek na raziskavah detekcije prisotnosti dušika ^{14}N v različnih molekulah, zanimivih za študij polimorfizma in prisotnosti nekaterih delikatnih snovi (eksplozivi, narkotiki). Študiramo tudi izboljšave metod detekcije NQR pri nizkih frekvencah.
- Center za magnetne meritve (CMag.si) je medinstiitucionalni raziskovalni center, ki ga vodi prof. dr. Zvonko Jagličić. V tem laboratoriju uporabljamo zelo občutljiv SQUID senzor za detekcijo spremembe magnetizacije, ki jo povzroči prisotnost preiskovanega vzorca v gradiometrični tuljavici magnetometra. Sedaj aktualne raziskave vključujejo študij magnetizacije v odvisnosti od temperature in zunanjega magnetnega polja, študij frekvenčne odvisnosti magnetizacije, študij relaksacije po isklopu zunajega polja v kompleksnih intermetaknih zlitinah, v kvazikristalih, v multiferičnih materialih, v nanostrukturah, v nekaterih molekularnih magnetih. V tem laboratoriju potekajo tudi meritve toplotne kapacitete, toplotne in električne prevodnosti.
- Laboratorij za biomagnetizem. Skupina, ki je aktivna v tem laboratoriju, študira magnetizem, ki se pojavi zaradi prisotnosti ionskih tokov v živi snovi. Raziskave vključujejo tako meritve z večkanalnimi multi SQUID magnetometri, s SQUID mikroskopom, kot tudi številne modelske študije. Zajemajo tako cele organe (npr. srce, periferni živčni sistem), ali eno samo celico (velika celica alge *chara corallina*). To so vedno multidisciplinarne raziskave. Veliko meritev smo izvedli v sodelovanju z laboratoriji za biomagnetne raziskave v Berlinu (PTB, Institut Bln.) in Oddelkom za fiziko in astronomijo Vanderbilt University, Nashville, TN, ZDA. Izvedli smo nekaj prvih tovrstnih raziskav v svetu.

Za raziskovanje različnih oblik magnetizma potrebujemo manjšo laboratorijsko opremo (osciloskopi, tokovni in napetostni izvori, Gaussmeter ...). Potrebujemo in uporabljamo pa tudi naslednjo večjo opremo:

- Merilnik magnetnih lastnosti (QD-MPMS-XL5) s SQUID magnetometrom. Naprava se nahaja na Jadranski ulici 21, prostor P15, in sicer v »Laboratoriju za električne in magnetne meritve«, ki si ga delimo z raziskovalci s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani ter raziskovalci z Instituta »Jožef Stefan«. V omenjenem laboratoriju imamo skupaj tri večje merilne sisteme. Vsi trije sistemi za obratovanje potrebujejo tekoči helij; med obratovanjem pa nastaja plinasti helij. Spuščanje tega v zrak je predrago, zato ga po bakrenih ceveh vračamo na Institut »Jožef Stefan«, kjer ga ponovno utekočinijo. Povratna linija je speljana le med omenjenim laboratorijem in Institutom »Jožef Stefan«. Zato smo v ta prostor postavili vse tri merske sisteme različnih ustanov, ki potrebujejo tekoči helij. Zgoraj omenjeni merilnik magnetnih lastnosti (QD-MPMS-XL5) je v lasti Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko, druga dva sistema pa v lasti Instituta »Jožef Stefan«.

- Ojačevalnik Alpha S – spektrometrski sistem za JKR. Oprema se nahaja kabinetu 310, v 3. nadstropju na Jadranski ulici 19 in je last Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko.
- Feroelektrični analizator z magnetnim modulom. Oprema se nahaja kabinetu 310, v 3. nadstropju na Jadranski ulici 19 in je last Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko.

To opremo je potrebno vzdrževati in posodabljati. Na Oddelku za fiziko je načrtovan nakup manjšega sistema z dvema optičnima magnetometroma za detekcijo magnetih signalov, ki nastajajo pri delovanju možganov. Pri takšnih meritvah je nujno potrebno prostor, v katerem se izvajajo meritve, dobro magnetno zaščititi. Načrt investicije je naslednji:

Opis investicije	Število	Skupaj EUR	Vir financiranja
Sistem z optičnim manteometrom za detekcijo magnetnih signalov	2	20.000	Razpis ARRS in programska skupina P2-0348
Magnetna zaščita za sistem z optičnim manteometrom za detekcijo magnetnih signalov	1	60.000	Razpis ARRS in programska skupina P2-0348

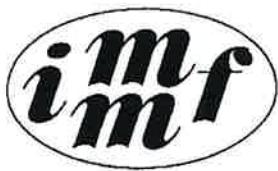
Sodelavci inštituta pri svojih raziskavah uporabljajo tudi različno računalniško opremo (stacionarni in prenosni računalniki, tablice ipd.).

Raziskovalcem z Oddelka za matematiko in Oddelka za teoretično računalništvo ter ostalim sodelavcem inštituta Matematična knjižnica predstavlja nepogrešljiv »laboratorij«, ki ga je potrebno stalno dopolnjevati, posodabljati in brez katerega znanstveno ustvarjanje preprosto ni mogoče. Inštitut in Oddelek za matematiko Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani zato že od nekdaj združujeta prepotrebna sredstva za financiranje Matematične knjižnice, da tako omogočata nakup ustrezne znanstvene in strokovne literature ter s tem ustvarjata dovolj kakovostno središče, v katerem se raziskovalcem in pedagogom porajajo nove ideje, nastajajo nove rešitve, ki pomenijo napredek, ne le v matematiki sami, pač pa pomenijo napredek za vso Slovenijo. Večina revij, ki jih knjižnica naroča, je za sodelavce inštituta dostopna tudi v elektronski obliki. Znanstveni članki, objavljeni po letu 1995, so tako v veliki večini uporabnikom dostopni »on-line«.

Ljubljana, 07. september 2022



v.d. direktor
prof. dr. Peter Šemrl



INŠTITUT ZA MATEMATIKO, FIZIKO IN MEHANIKO
INSTITUTE OF MATHEMATICS, PHYSICS AND MECHANICS
SLOVENIJA, 1000 Ljubljana, Jadranska ulica 19
Tel. (01) 426 71 77, Podračun pri UJP: SI56 0110 0600 0074 616, ID za DDV SI45597162
Phone + 386 (1) 426 71 77, Acc. No.: SI56 0110 0600 0074 616, VAT No.: SI45597162

Razvojni cilji

Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko

1. Priprava programa proaktivne kadrovske politike, ki bo zanimiva za vrhunske raziskovalce, predvsem v smislu delovnih pogojev ter ustrezne administrativne podpore tako pri raziskovanju kot pri pridobivanju in vodenju projektov.
2. Okrepitev priliva namenskih sredstev za financiranje doktorskih in podoktorskih študentov (npr. MSCA Doctoral Networks in MSCA Postdoctoral Fellowships) ter aktivno privabljanje najboljših mladih raziskovalcev.
3. Vzpostavitev projektne pisarne za kakovostno strokovno podporo pri prijavi in vodenju evropskih ter mednarodnih projektov.
4. Oblikovanje skupin raziskovalcev (in ustrezena finančna podpora), ki bodo prijavljali projekte programov EU.
5. Vzdrževanje kakovostne računalniške infrastrukture in merilne opreme ter zagotovitev sredstev za nakup nove opreme, načrtovane v programu dela.
6. Okrepitev aktivne povezave z gospodarstvom, predvsem z visokotehnološkimi podjetji.
7. Vzpostavitev interdisciplinarnega sodelovanja s centri odličnosti v regiji.

Kazalci, s katerimi se spreminja doseganje ciljev, so jasni: število odobrenih EU projektov in višina odobrenih sredstev, število vrhunskih tujih raziskovalcev ter doktorskih in podoktorskih študentov, vključenih v delo Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko, višina sredstev, namenjenih za nakup vrhunske raziskovalne opreme in finančna sredstva, zaslužena s sodelovanjem z gospodarstvom. Ocena teh kazalcev bo pomemben del institucionalne samoevalvacije.

Ljubljana, 07. september 2022



v.d. direktor
prof. dr. Peter Šemrl