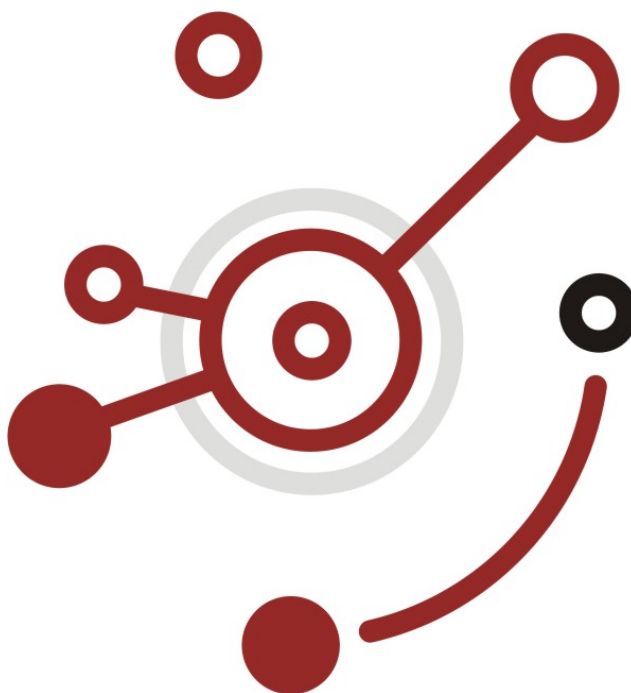




**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA
STROSSMAYERA U OSIJEKU**

ODJEL ZA FIZIKU



**Strateški program znanstvenih istraživanja
Odjela za fiziku Sveučilišta J. J. Strossmayera u
Osijeku u razdoblju 2021. – 2025.**

U Osijeku, prosinac 2020.

Sadržaj

1. Uvod	2
2. Svrha osnivanja i rada Odjela za fiziku.....	2
2.1. Misija	3
2.2. Vizija	4
2.3. Ustroj Odjela.....	5
3. Analiza znanstvenog potencijala i položaj Odjela u znanstvenom i gospodarskom okruženju	6
3.1. Struktura ljudskog potencijala Odjela za fiziku.....	6
3.2. Podaci o znanstvenim projektima, doktorandima, i radovima objavljenim u časopisima citiranim u CC i WoS bazama	6
3.3. SWOT analiza Odjela za fiziku.....	9
4. Strateški ciljevi Odjela za fiziku za razvoj znanstvene djelatnosti u razdoblju 2021. – 2025.	11
5. Znanstvene teme koje se namjeravaju istraživati na Odjelu za fiziku u razdoblju 2021. – 2025.....	14
Prilog A. Znanstveni i stručni projekti Odjela za fiziku	20
Prilog B. Znanstvena produkcija Odjela za fiziku u razdoblju 2016. – 2020.....	25

1. Uvod

Strateški program znanstvenih istraživanja Odjela za fiziku Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku je zaseban dokument o razvoju znanstvenih istraživanja na Odjelu za fiziku koji ukazuje na svjesnost o potrebi strateškog planiranja znanstvenih istraživanja u narednom petogodišnjem razdoblju. U svom sadržaju oslanja se na ranije dokumente Odjela za fiziku: [Strategija razvoja Odjela za fiziku 2018.-2022.](#) (siječanj 2018.) te [Samoanaliza Odjela za fiziku](#) (prosinac 2014.), i u biti predstavlja nadogradnju prvog strateškog programa znanstvenih istraživanja na Odjelu za fiziku koji je donesen prije pet godina ([Strateški program znanstvenih istraživanja Odjela za fiziku, siječanj 2015.](#)). U ovom dokumentu revidirane su i osuvremenjene teme znanstvenih istraživanja koje se planiraju provoditi na Odjelu za fiziku. Predložene teme predstavljaju temelj za prijavu znanstveno-istraživačkih projekata na domaćim i međunarodnim natjecanjima.

Strateški program služi za poticanje i potporu znanstvenom radu, razvoju, produktivnosti, prijenosu znanja i suradnji Odjela s domaćim i stranim znanstvenim te javnim i gospodarskim institucijama.

2. Svrha osnivanja i rada Odjela za fiziku

Studij fizike u Osijeku započeo je kao izvanredni studij 1958./59. godine. Naime, tada je u Osijeku otvoren nastavni centar Više pedagoške škole iz Zagreba, na kojem je na studij Matematike i fizike upisana prva generacija učitelja koji su u osnovnim školama predavali fiziku i matematiku. Od 1961./62. godine u Osijeku djeluje Pedagoška akademija, koja ima studij Matematike i fizike, a od 1964./65. i studij Fizike i osnove tehnike i proizvodnje. Prerastanjem Pedagoške akademije u Pedagoški fakultet 1977./78. godine Osijek dobiva nastavnički fakultet na kojem se iste akademske godine upisuju studenti na studij Proizvodno-tehničko obrazovanje (PTO). Sljedeće akademske 1978/79. godine upisuju se prvi studenti na studijskoj grupi Matematike i fizike, na kojoj se fizika studira kao ravnopravni predmet s matematikom. Upis studenata na studijsku grupu PTO prestao je 1989. godine, jer je taj predmet ukinut u programima srednjih škola, a akademske 1989./90. započeo je s radom još jedan studij na kojem se studirala fizika - studij Fizika i politehnika. Akademske godine 2000./01. ovaj je studij promijenio ime u Fizika i tehnička kultura s informatikom, jer se predmet koji studenti mogu predavati u osnovnoj školi zove Tehnička kultura. Iste su akademske godine studenti Matematike i fizike prešli s Pedagoškog fakulteta na novoosnovani Sveučilišni Odjel za matematiku.

Odlukom Senata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku od 13. prosinca 2004. godine osnovan je Odjel za fiziku Sveučilišta u Osijeku kao znanstveno-nastavna sastavnica Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Odjel je započeo s radom 01. travnja 2005. godine, a djelatnosti su mu sudjelovanje u izvedbi sveučilišnih preddiplomskih i diplomskih studija te razvoju znanstvenog i stručnog rada u znanstvenom polju fizike. Ustrojem Odjela za fiziku osiguran je kontinuitet sveučilišne nastave iz prirodnih znanosti, polja fizike, te izobrazba nastavnika fizike i informatike za izvođenje nastave u osnovnim i srednjim školama u Republici Hrvatskoj.

Odjel za fiziku je od akademske 2005./2006. godine započeo s radom po novom studijskom programu usklađenom s Bolonjskom konvencijom i Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju. Odjel za fiziku posjeduje dopusnicu za trogodišnji

Sveučilišni preddiplomski studij fizike (180 ECTS-a, za stjecanje akademskog naziva sveučilišni/a prvostupnik/prvostupnica (baccalaureus/baccalaurea fizike), te dopusnicu za dvogodišnji **Sveučilišni diplomski studij fizike i informatike – nastavnički smjer** (120 ECTS-a, za stjecanje akademskog naziva magistar/magistra edukacije fizike i informatike). Ova dva studija se trenutno i odvijaju na Odjelu za fiziku. Trenutno je u postupku reorganizacija Sveučilišnog preddiplomskog studija fizike, s ciljem da se prvostupnike fizike pripremi za buduće diplomatske studije te da se poveća njihova zaposlenost u realnom sektoru. U skoroj budućnosti, planira se pokrenuti novi **Sveučilišni diplomski studij matematike i fizike – nastavnički smjer** (120 ECTS-a, za stjecanje akademskog naziva magistar/magistra edukacije matematike i fizike) te novi diplomski sveučilišni istraživački studij fizike koji bi pripremao studente za budući doktorski studij fizike.

Zbog relativno malog broja upisanih studenata omogućena je primjena Bolonjskog procesa u potpunosti. Naši studenti slušaju predavanja u malim grupama s 10 do 20 studenata, a u nastavni proces uvedene su domaće zadaće, seminari, kolokviji, itd. Ovakvim načinom rada vrlo brzo se uspostavlja suradnički odnos između nastavnika i studenata. Navedene metode su uvedene s ciljem poboljšavanja uspjeha tijekom polaganja ispita. Rezultati studentskih anketa pokazuju da je velika većina studenata zadovoljna uvjetima studiranja i s načinom rada nastavnika i asistenata. Međutim, ostaje dojam da relativno mali broj studenata koristi prednosti studiranja prema Bolonjskom procesu. Do sada je na studijima Matematika i fizika, Fizika i politehnika, Fizika i tehnička kultura s informatikom, preddiplomskom studiju fizike i diplomskom studiju fizike i informatike diplomiralo oko 450 studenata.

Na Odjelu za fiziku djeluje osječka podružnica Hrvatskog fizikalnog društva, koja je započela s radom 2001. godine. U organizaciji Podružnice i Odjela za fiziku održavaju se znanstveno-popularna predavanja i radionice s ciljem popularizacije fizike među učenicima osnovnih i srednjih škola kao i kolokviji iz različitih područja fizike. Podružnica okuplja i nastavnike fizike iz regije. Također, na Odjelu za fiziku djeluje i studentska udruga TARDIS (Studentska udruga mladih astronoma) koja se bavi promicanjem astronomije kao znanosti te organiziranjem promatranja neba.

Odjel za fiziku kao razmjerno „mlada“ znanstveno-nastavna sastavnica Sveučilišta postupno se razvija ka proklamiranom cilju profiliranja u znanstveno-nastavnu instituciju koja može i želi odgovoriti na nastavne i znanstvene potrebe ne samo osječkog Sveučilišta već i lokalne uprave i samouprave.

2.1. Misija

Odjel za fiziku aktivno sudjeluje u razvoju grada Osijeka, cijele regije i Republike Hrvatske s misijom poticanja tog razvoja ustrojem akademskog obrazovanja studenata i pružanja obrazovnih, znanstveno-istraživačkih i drugih intelektualnih usluga svim zainteresiranim korisnicima, fizičkim i pravnim osobama. Misija Odjela uključuje ustroj i izvedbu sveučilišnih studija preddiplomske i diplomatske razine iz područja fizike, tehnike i informatike. Svojim radom treba stvarati novo znanje i afirmirati najnovije znanstvene spoznaje i dostignuća drugih domaćih i međunarodnih obrazovnih i istraživačkih institucija i pojedinaca i ta znanja prenositi studentima i gospodarstvenicima u praksi.

Odjel za fiziku će svoju misiju ostvariti putem:

1. Konstantnog ulaganja u kvalitetu:

- ◇ nastave zasnovane na suvremenim znanstvenim spoznajama o obrazovanju, potrebama tržišta i potrebama studenta;
- ◇ istraživačkog rada i metoda upravljanja istraživačkim projektima.

2. Jakom motivacijom izvrsnosti:

- ◇ Nastavnika – pri izvršavanju obrazovnih i istraživačkih dužnosti, te suradnji s javnosti;
- ◇ zaposlenika – pri obavljanju svojih profesionalnih dužnosti i dodatnim usavršavanjima;
- ◇ studenata – pri učenju, istraživanju, izgradnji znanja i svoje profesionalne osobnosti te aktivnom mijenjanju društva.

3. Kontinuiranog unaprjeđenja kvalitete programa preddiplomskih i diplomskih studija koji će pripremiti naše studente za stalan profesionalni razvoj i preuzimanje vodećih uloga u vrlo dinamičnoj globalnoj ekonomiji.

4. Razvojem obostrano korisne suradnje s drugim obrazovnim institucijama, lokalnom i regionalnom zajednicom, državnim službama, te privatnim sektorom.

2.2. Vizija

Odjel za fiziku Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku kontinuirano će se usmjeravati ka formiranju obrazovnog i znanstvenoistraživačkog centra izvrsnosti u nekim granama fizike (radijacijska fizika, statistička fizika, fizika kondenzirane materije, atomska i molekulska fizika te edukacijska fizika) kako bi postao prepoznatljiv i izvan granica RH. Treba osigurati primjerenu razinu kvalitete obrazovanja i znanstveno-istraživačkog rada kroz provedbu nastavnog procesa i osigurati uvjete za studiranje optimalnom broju studenata i kvalitetnu primjenu istraživanja.

Odjel za fiziku viziju svog razvoja temelji na tradiciji neprestanog ulaganja u znanje, kvalitetu obrazovanja te optimalne primjene novih znanja i tehnologija u stalno mijenjajućem okruženju. Budući studenti, njihove obitelji te poslodavci očekuju kvalitetno tehnološki usavršeno cjeloživotno obrazovanje prilagođeno potrebama pojedinca i tržišta.

Planiramo značajna ulaganja u:

1. **Zaposlenike** (privlačenje, razvoj i zadržavanje vrlo motiviranih i sposobnih nastavnika/istraživača i službenika, ulaganje u njihov razvoj).
2. **Kvalitetu i učinkovitost** nastave, učenja i istraživanja.
3. **Promociju i razvoj Odjela kao prepoznatljivog subjekta kroz:**
 - ◇ bolju suradnju s javnosti,
 - ◇ poboljšanje dojma koji Odjel ostavlja na studente,
 - ◇ kvalitetnu promociju programa na tržištu,
 - ◇ suradnju s privredom,
 - ◇ suradnju s drugim obrazovnim institucijama.
4. **Informacijsko komunikacijske tehnologije**, odnosno razvoja sustava koji će omogućiti maksimalno iskorištenje tehnologije u svrhu nastave, učenja, istraživanja, upravljanja i komunikacije s javnosti.

Diplomirani studenti Odjela bit će traženi kao izvrstan i široko obrazovan kadar kompetentan za učinkovito rješavanje problema iz svoga djelokruga. U široj javnosti, Odjel će biti prepoznat kao društveno odgovorna institucija u području svoga znanstvenoga, obrazovnog i stručnog djelovanja.

2.3. Ustroj Odjela

Ustrojbene jedinice Odjela su zavodi, katedre, laboratorij, tajništvo i knjižnica. Na Odjelu postoje dva zavoda: Zavod za eksperimentalnu fiziku i Zavod za teorijsku fiziku i računarstvo na kojima je zaposleno 21 djelatnik. Zavod za eksperimentalnu fiziku se sastoji od dvije katedre i jednog laboratorija: katedre za fiziku čvrstog stanja (3 djelatnika), katedre za osnove fizike (5 djelatnika) i laboratorija za niske radioaktivnosti (5 djelatnika), dok se u Zavodu za teorijsku fiziku i računarstvo nalaze dvije katedre: katedra za teorijsku fiziku (5 djelatnika) i katedra za informatiku (3 djelatnika). Preostali djelatnici (12) zaposleni su u ustrojbenoj jedinici tajništvo na administrativnim, pomoćnim i tehničkim poslovima.

3. Analiza znanstvenog potencijala i položaj Odjela u znanstvenom i gospodarskom okruženju

3.1. Struktura ljudskog potencijala Odjela za fiziku

Danas na Odjelu za fiziku u stalnom radnom odnosu radi 20 nastavnika i suradnika: jedan (1) redoviti profesor, tri (3) izvanredna profesora, deset (10) docenata, jedan (1) poslijedoktorand, šest (6) suradnika (2 asistenta, 3 predavača i 1 viši predavač), jedan (1) laborant, te 12 zaposlenika u svojstvu tehničkog i administrativnog osoblja (Ured za kvalitetu, Carnet sistem inženjer, tajništvo, računovodstvo (3), ured pročelnika, referada (2), domari (2) i spremačica). Nastavnici i suradnici u stalnom radnom odnosu na Odjelu za fiziku u cijelosti pokrivaju nastavu fizike na navedenim studijima kao i na nekim drugim fakultetima Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku (Odjel za matematiku, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Građevinski fakultet).

3.2. Podaci o znanstvenim projektima, doktorandima, i radovima objavljenim u časopisima citiranim u CC i WoS bazama

Znanstvena istraživanja u razdoblju 2016. – 2020. godine temeljila su se uglavnom na znanstvenim projektima koje su financirali Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ) i Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku (kroz programe internih natječaja za prijavu znanstveno-istraživačkih projekata). Na Odjelu za fiziku se, u razdoblju 2016-2020, provodilo ukupno 29 znanstveno-istraživačkih i stručnih projekata.

Tijekom istog razdoblja izrađen je 1 kvalifikacijski rad (doktorat – M. Mužević). Zaposlene su i 2 doktorandice (D. Kuveždić, J. Strišković). 2020. godine je zaposlen jedan docent kroz Projekt povratka hrvatskih znanstvenika u domovinu (D. Belić), dok je jedan docent prešao na Odjel za fiziku s Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Popis svih projekata na Odjelu za fiziku s financijskim podacima dan je u prilogu A.

Znanstveni i stručni projekti na kojima su sudjelovali nastavnici i suradnici Odjela za fiziku u razdoblju 2016. – 2020. godine su:

1. „Radon u kućama, školama i vrtićima Požeško-slavonske županije“; nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić; razdoblje 2014. – 2016.;
2. „STARDUST – Zvijezde i prašina: struktura, sastav i interakcija“ (IP-2014-09-8656); nositelj Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; glavni istraživač prof. dr. sc. Krešimir Pavlovski; razdoblje 2015. – 2019.;
3. „Mjerenje koncentracije radona u kućama, školama i vrtićima u Sisačko-moslavačkoj i Brodsko-posavskoj županiji“; nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić; razdoblje 2015. – 2017.;
4. „Razvoj modernih studijskih programa za izobrazbu nastavnika informatike, tehnike, biologije, kemije, fizike i matematike na temeljima razvoja Hrvatskog kvalifikacijskog okvira“; nositelj Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet; razdoblje 2015. – 2016.;

5. „Teškoionski sudari i struktura atomskih jezgara“ (IZIP-2014-122); nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler; razdoblje 2015. – 2016.;
6. „Radon u tlu i permeabilnost tla kao ključni faktori radonske koncentracije u zatvorenim prostorima“ (IZIP-2014-100); nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač doc. dr. sc. Marina Poje; razdoblje 2015. – 2016.;
7. „Multifunkcionalni materijali – svojstva i primjene“ (IZIP-2014-6); nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač doc. dr. sc. Igor Lukačević; razdoblje 2015. – 2016.;
8. „Mjerenje koncentracije radona u kućama, školama i vrtićima u Vukovarsko-srijemskoj i Virovitičko-podravskoj županiji“; nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić; razdoblje 2015. – 2016.;
9. „Modeliranje zabranjenih vrpca perovskita za fotovoltaične primjene“ (INGI-2015-7); nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač doc. dr. sc. Igor Lukačević; razdoblje 2016. – 2017.;
10. „Optimizacija niza teleskopa Cherenkov Telescope Array (CTA) za efikasna opažanja aktivnih galaktičkih jezgri“ (IP-2016-06-9782); nositelj Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku; glavni istraživač prof. dr. sc. Dijana Dominis Prester; razdoblje 2017. – 2018.;
11. „Visokoenergijska astronomija gama-zraka teleskopima MAGIC i CTA“ (IP-2016-06-9782); nositelj Sveučilište u Splitu, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje; glavni istraživač prof. dr. sc. Nikola Godinović; razdoblje 2017. – 2022.;
12. „Mjerenje koncentracije radona u kućama, školama i vrtićima u Primorsko-goranskoj županiji“; nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić; razdoblje 2017. – 2019.;
13. „Fizika mnogočestičnih sustava - iskorištavanje svijeta kompleksnosti“ (IP-2016-06-7258); nositelj Institut za fiziku, Zagreb; glavni istraživač dr. sc. Osor Slaven Barišić; razdoblje 2017. – 2021.;
14. „Amorfne i kristalinične visokoentropijske slitine“ (IZIP-2016-03); nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač izv. prof. dr. sc. Ramir Ristić; razdoblje 2017. – 2018.;
15. „Nanokompoziti s perovskitima za fotovoltaike, fotokatalizu i senzoriku“ (IP-2018-01-5246); nositelj Institut Ruđer Bošković, Zagreb; glavni istraživač dr. sc. Andreja Gajović; razdoblje 2018. – 2022.;
16. „Temeljna elektronska svojstva novih kvantnih materijala: bezmaseni i korelirani fermion“ (IP-2018-01-8912); nositelj Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; glavni istraživač prof. dr. sc. Ivan Kokanović; razdoblje 2018. – 2022.;
17. „Optical properties of ultra-thin monoelemental semiconductors“ (IP-2018-01-8912); nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač Matko Mužević; razdoblje 2018. – 2018.;
18. „Razvoj studija fizike uz primjenu Hrvatskog kvalifikacijskog okvira – FizKO“; nositelj Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku; razdoblje 2019. – 2020.;
19. „Eksperimentalno i teorijsko modeliranje otpuštanja lijeka sa magnetskih nanočestica u prisustvu vanjskih magnetskih polja“ (ZUP2018-56); nositelj Sveučilište Josipa Jurja

Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač doc. dr. sc. Mislav Mustapić; razdoblje 2019. – 2020.;

20. „Nanotrakice heksagonalnog boron nitrida“ (ZUP2018-51); nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler; razdoblje 2019. – 2020.;
21. „Kalibracija Čerenkovljevih teleskopa pulsним laserom sa zračnoga broda“ (ZUP2018-116); nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač doc. dr. sc. Dario Hrupec; razdoblje 2019. – 2020.;
22. „Monitoring radona u špilji Modrič“; nositelj Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; glavni istraživač izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić; razdoblje 2020. – 2021.;

U zadnjih nekoliko godina znanstvena istraživanja na Odjelu za fiziku su se podijelila u dva glavna pravca. Jedan dio znanstveno-istraživačke aktivnosti je usmjeren na neprekidno praćenje stanja radionuklida u okolišu – prvenstveno radona i njegovih kratkoživućih potomaka, a koje je financirano od strane bivšeg Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost, a sada Sektora za Radiološku i nuklearnu sigurnost, Ravnateljstva civilne zaštite MUP RH. Aktivnosti provode znanstvenici iz Laboratorija za nisku radioaktivnost (6 djelatnika). Drugi dio znanstveno-istraživačke aktivnosti je usredotočen na istraživanje nanomaterijala, njihova svojstva i primjene. Istraživanja provode članovi Grupe za primijenjene nanomaterijale (6 djelatnika) u suradnji s domaćim i međunarodnim partnerima.

Iz analize prijavljenih i odobrenih projekata u razdoblju 2016. – 2020. godine (Slika A.1), vidljivo je da je ukupan broj izvođenih projekata zadovoljavajući, ali i da nedostaje prijava i odobrenih projekata u svojstvu voditelja te u suradnji s gospodarstvom. To se negativno očituje u financijskim sredstvima doznačenim na Odjel za fiziku iz izvora financiranja kao što su HRZZ i EU (Slika A.2).

Analiza broja publikacija nastavnika Odjela za fiziku dana je u prilogu B. Iz analize objavljenih publikacija vidljiv je održiv broj radova objavljenih u časopisima indeksiranim u WoS bazi (Slika B.1). U posljednjih 5 godina taj broj po nastavniku Odjela za fiziku iznosi 1,20. Broj radova u ostalim kategorijama se uglavnom povećavao. U prosjeku broj publikacija na znanstvenim skupovima iznosi 0,42 po godini i po nastavniku. Odjel za fiziku je (su)organizirao samo 3 znanstvena skupa. Velika većina radova je proizašla iz suradnje izvan matične institucije (Tablica B.1). U 2020. godini vidljiv je pad broj publikacija izazvan epidemiološkom situacijom.

3.3. SWOT analiza Odjela za fiziku

S. Snage (prednosti)

- ◇ iskusni nastavnici i službe čiji rad se konstantno poboljšava,
- ◇ moderna infrastruktura i oprema (laboratoriji, nastavna pomagala),
- ◇ publiciranje rezultata znanstvenog istraživanja u vodećim međunarodnim znanstvenim časopisima
- ◇ suvremeni studijski programi usklađeni s Bolonjskom deklaracijom,
- ◇ gostovanja vanjskih predavača,
- ◇ sustav nagrađivanja najboljih studenata i nastavnika,
- ◇ nastavni materijal dostupan na web-u,
- ◇ izvrsna mogućnost zapošljavanja diplomiranih studenata.

W. Slabosti (nedostaci)

- ◇ nedovoljni prostorni, ljudski i istraživački kapaciteti,
- ◇ mali broj istraživača,
- ◇ djelomična fragmentiranost znanstvenog istraživanja – postoje dvije istraživačke grupe sa 6 članova, dok ostali nastavnici individualno surađuju na projektima izvan Sveučilišta,
- ◇ nedovoljno razvijena suradnja i strateško partnerstvo s međunarodnim institucijama zbog čega Odjel nije dovoljno uključen u velike istraživačke programe i mreže europskog istraživačkog prostora,
- ◇ preopterećenje akademskog osoblja administrativnim obvezama,
- ◇ nedostatak prostora za učenje i druženje studenata.

O. Prilike (mogućnosti)

- ◇ pokretanje novih studija,
- ◇ vrlo dobra komunikacija nastavnika i studenata,
- ◇ veća orijentacija na znanstveni rad,
- ◇ programi Europske unije otvaraju mogućnost privlačenja značajnih financijskih sredstava za unaprjeđenje istraživačke infrastrukture,
- ◇ jedina institucija koja se bavi poljem fizike na području Istočne Hrvatske,
- ◇ gostujući profesori,
- ◇ on-line predavanja,
- ◇ privlačenje najboljih srednjoškolaca na studij fizike,
- ◇ stručni simpoziji i konferencije.

T. Prijetnje (opasnosti)

- ◇ smanjenje državnog financiranja,
- ◇ odlazak kvalitetnih nastavnika (u mirovinu),
- ◇ problem zapošljavanja novih asistenata,
- ◇ ograničenja napredovanja na znanstveno-nastavnim radnim mjestima djeluju demotivirajuće za istraživače, a posebno mlađe,
- ◇ nepredvidljive promjene u sustavu znanosti i visokog obrazovanja i stalno povećanje administrativnog opterećenja utječu na kvalitetu osnovnih djelatnosti - znanstvenog istraživanja i nastave,
- ◇ smanjenje interesa srednjoškolaca za studij fizike.

4. Strateški ciljevi Odjela za fiziku za razvoj znanstvene djelatnosti u razdoblju 2021. – 2025.

Glavni strateški ciljevi koje Odjel nastoji ostvariti definirani su Strategijom razvoja Odjela za fiziku i Programom rada pročelnika. Ciljevi su grupirani u tri glavna područja: nastavna djelatnost, znanstvena djelatnost i financiranje Odjela za fiziku. Primarni zadatak Odjela za fiziku je odgoj i obrazovanje studenata fizike (i informatike) kroz Sveučilišni preddiplomski studij fizike te Diplomski studij fizike i informatike.

Pored izvođenja nastave na Odjelu za fiziku i drugim fakultetima Sveučilišta u Osijeku, jednako važna aktivnost Odjela je i znanstveno-istraživački rad. Odvija se radom na domaćim i međunarodnim znanstvenim projektima, objavljivanjem radova u časopisima i zbornicima radova sa znanstvenih skupova te aktivnostima vezanim uz popularizaciju znanosti putem javnih predavanja, radionica, okruglih stolova i festivala.

Uspješno provođenje i ispunjavanje zadaća i ciljeva znanstveno-istraživačkog rada najvećim dijelom ovisi o znanstvenim kompetencijama znanstvenika i istraživača. Njihovo stalno poboljšavanje preduvjet je mogućnosti ispunjavanja zadataka prethodnog strateškog cilja. Definiranje i sustavno praćenje indikatora učinaka može pružiti realnu sliku i mogućnosti napredovanja kako pojedinca tako i cijele ustanove.

Stoga su na Odjelu definirani Strateški ciljevi za razvoj znanosti te aktivnosti kojima se isti ostvaruju:

- 1. Uravnoteženje kvalitete znanstveno-istraživačkog rada na Odjelu za fiziku**
- 2. Jačanje domaće i međunarodne suradnje**
- 3. Poticanje unutarnje i vanjske mobilnosti znanstvenika i studenata**
- 4. Vođenje brige o kadrovima**
- 5. Povezivanje s gospodarstvom i javnim ustanovama**

<i>Aktivnost 1. Povećanje broja i kvalitete publiciranih radova u časopisima relevantnih bibliografskih baza.</i>	Odjel za fiziku će poticati zaposlenike na publiciranje rezultata istraživanja u priznatim međunarodnim časopisima s posebnim naglaskom na one časopise kojima citatna baza ISI Web of Science izračunava čimbenik odjeka Q1 i Q2 predmetne kategorije u svom izvješću o citiranosti časopisa.
<i>Nositelj aktivnosti</i>	Uprava Odjela za fiziku, znanstvenici Odjela za fiziku.
<i>Očekivani ishodi</i>	Povećanje broja objavljenih znanstveno-istraživačkih radova, broja radova po nastavniku te čimbenika odjeka objavljenih radova.
<i>Pokrivenost ciljeva</i>	1, 2, 4.
<i>Aktivnost 2. Povećavanje broja prijavljenih domaćih i međunarodnih znanstvenih projekata</i>	Odjel za fiziku će poticati nastavnike Odjela za fiziku na prijavu domaćih i međunarodnih projekata u statusu voditelja projekta u suradnji sa znanstvenicima kako u RH tako i u inozemstvu u

	<i>u statusu voditelja.</i>	svrhu privlačenja značajnijih financijskih sredstava i znanstveno-istraživačke opreme na Odjel za fiziku.
	<i>Nositelj aktivnosti</i>	Uprava Odjela za fiziku, znanstvenici Odjela za fiziku.
	<i>Očekivani ishodi</i>	Povećanje broja prijavljenih znanstveno-istraživačkih projekata u statusu voditelja projekta.
	<i>Pokrivenost ciljeva</i>	1-5
Aktivnost 3.	<i>Povećavanje broja sudjelovanja nastavnika i suradnika na domaćim i međunarodnim skupovima.</i>	Odjel za fiziku će nastaviti osiguravati uvjete (u okvirima svojih financijskih mogućnosti) za sudjelovanje nastavnika i suradnika OF-a na domaćim i međunarodnim znanstvenim skupovima. Sufinancirat će se sudjelovanja nastavnika na skupovima.
	<i>Nositelj aktivnosti</i>	Uprava Odjela za fiziku, znanstvenici Odjela za fiziku.
	<i>Očekivani ishodi</i>	Povećanje broja sudjelovanja nastavnika i suradnika na domaćim i međunarodnim znanstvenim skupovima.
	<i>Pokrivenost ciljeva</i>	1-4
Aktivnost 4.	<i>Povećavanje broja sudjelovanja nastavnika na poslovima organizacije domaćih i međunarodnih skupova.</i>	Odjel za fiziku će nastaviti poticati nastavnike Odjela za fiziku da se u što većem broju uključe u organizacijske i znanstvene odbore domaćih i međunarodnih znanstvenih skupova. Sufinancirat će se organizacija skupova na Odjelu za fiziku. Nastavnici će biti neprekidno informirani o dostupnim natječajima za (su)financiranje aktivnosti.
	<i>Nositelj aktivnosti</i>	Uprava Odjela za fiziku, znanstvenici Odjela za fiziku.
	<i>Očekivani ishodi</i>	Povećanje broja sudjelovanja nastavnika u radu organizacijskog odbora i znanstvenog odbora domaćih i međunarodnih znanstvenih skupova.
	<i>Pokrivenost ciljeva</i>	1-4
Aktivnost 5.	<i>Poticanje odlazne i dolazne mobilnosti studenata, suradnika i nastavnika.</i>	Odjel za fiziku će nastaviti poticati studente, suradnike i nastavnike Odjela za fiziku da se u što većem broju uključe u programe koji potiču mobilnost (ERASMUS, CEEPUS, HPCEuropa3, MSCA, bilateralni i twinning programi) sudionika u visokom obrazovanju i istraživanju. Naročita pažnja će se posvetiti postdoktorskom usavršavanju znanstvenika.

	<i>Nositelj aktivnosti</i>	Uprava Odjela za fiziku, znanstvenici i suradnici Odjela za fiziku, studenti diplomskog studija.
	<i>Očekivani ishodi</i>	Povećanje broja odlazne i dolazne mobilnosti na Odjelu za fiziku.
	<i>Pokrivenost ciljeva</i>	1-4
<i>Aktivnost 6.</i>	<i>Uključivanje najboljih studenata diplomskih studija u rad na znanstvenim projektima.</i>	Odjel za fiziku će nastaviti poticati studente diplomskih studija da se, prilikom izrade seminara i diplomskih radova, aktivno uključe u znanstveno-istraživački proces.
	<i>Nositelj aktivnosti</i>	Uprava Odjela za fiziku, znanstvenici i studenti diplomskog studija.
	<i>Očekivani ishodi</i>	Povećanje broja objavljenih znanstvenih radova nastavnika Odjela za fiziku u koautorstvu sa studentima.
	<i>Pokrivenost ciljeva</i>	1,5
<i>Aktivnost 7.</i>	<i>Konstantno opremanje i osuvremenjivanje znanstveno-istraživačke opreme.</i>	Odjel za fiziku će nastaviti osiguravati uvjete (u okvirima svojih financijskih mogućnosti) za opremanje i osuvremenjivanje znanstveno-istraživačke opreme.
	<i>Nositelj aktivnosti</i>	Uprava Odjela za fiziku, znanstvenici Odjela za fiziku, voditelji projekata.
	<i>Očekivani ishodi</i>	Kupovina nove (ili održavanje postojeće) znanstveno-istraživačke opreme.
	<i>Pokrivenost ciljeva</i>	1,4
<i>Aktivnost 8.</i>	<i>Povezivanje s gospodarskim subjektima i drugim javnim ili privatnim institucijama s ciljem realizacije obostrano korisnih projekata.</i>	Odjel za fiziku će poticati nastavnike Odjela za fiziku na aktivno pronalaženje potencijalnih partnera u gospodarstvu i javnom sektoru s ciljem pripreme i realizacije znanstvenih i/ili stručnih projekata. Odjel za fiziku će provesti anketu među gospodarskim subjektima.
	<i>Nositelj aktivnosti</i>	Uprava Odjela za fiziku, znanstvenici Odjela za fiziku, voditelji projekata.
	<i>Očekivani ishodi</i>	Povećanje broja prijavljenih i odobrenih projekata u suradnji s gospodarstvom i javnim sektorom. Povećanje broja znanstvenika u pružanju savjetodavnih i stručnih usluga. Povećanje broja objavljenih stručnih radova i

Pokrivenost ciljeva 1,5 elaborata.

5. Znanstvene teme koje se namjeravaju istraživati na Odjelu za fiziku u razdoblju 2021. – 2025.

U opisu djelatnosti Odjela za fiziku Sveučilišta u Osijeku (Pravilnik OF-a, članak 10) značajno mjesto zauzima znanstveno-istraživačka djelatnost i razvoj u znanstvenom polju fizika kao i multidisciplinarna istraživanja u prirodnim znanostima. Znanstvena istraživanja na Odjelu za fiziku odvijaju se u znanstvenim granama: fizike kondenzirane tvari, astronomije i astrofizike, statističke fizike, nuklearne fizike, metodike nastave fizike i znanosti o zračenju.

Tablica 1. Popis istraživačkih tema na Odjelu za fiziku koje se planiraju realizirati u sljedećem petogodišnjem razdoblju.

Područje istraživanja	Znanstvene teme	Opis teme
Fizika kondenzirane tvari	Svojstva nanomaterijala i primjene	<p>Da bi se ostvario održivi razvoj elektroničke, optoelektroničke i fotovoltaične industrije, istraživačka zajednica mora uložiti dodatne napore u ispitivanje novih materijala sa specifičnim svojstvima. U tim svojstvima se mora odražavati poboljšanje funkcionalnosti i povećanje dostupnosti korisnih elektroničkih, optoelektroničkih i fotovoltaičnih naprava. Među novim funkcionalnim materijalima, 2D (jednoslojni) nanomaterijali te nanočestice se svrstavaju među najbolje kandidate zbog njihovih malih dimenzija, te odličnih osobina u širokom spektru primjena. Te osobine imaju dalekosežan utjecaj na znanost o materijalima, te njezinu primjenu u industrijama.</p> <p>Dosadašnja istraživanja su se bavila proučavanjem jednoslojnih elementarnih materijala te njihovih heterostruktura s primjenama u elektronici i optici. Naredna istraživanja će se proširiti na predviđanje sinteze novih 2D materijala te njihovu funkcionalnost u elektroničkim i optičkim elementima, te biološkim i katalitičkim sustavima. Istraživačke aktivnosti će se posvetiti i primjenama sintetiziranih nanočestica u biomedicinskim sustavima te sustavima za filtriranje. Predviđa se i ispitivanje sustava koji kombiniraju nanomaterijale</p>

s makroskopskim materijalima, kao što je celuloza; ispitivat će se fizikalno-kemijska svojstva takvih hibridnih materijala, s posebnim naglaskom na moguće primjene u katalizi i sensorima za vlagu, plinove ili elektromagnetsko zračenje. Novi kompozitni materijali (nanočestice + celuloza) koristi će se i u medicinska istraživanja (pametni sustavi dostave lijekova u organizam, separacija malignih spojeva), u suradnji s Medicinskim fakultetom u Osijeku.

Nastavit će se uspostavljanje kontakata i planova za prijave na međunarodne projekte, kao i prijave nacionalnih projekata u okviru ove tematike.

Perovskitne solarne ćelije u obliku tankih filmova

Hibridni halidni perovskiti su nedavno privukli pažnju kao materijali za pretvorbu sunčane energije. Efikasnost pretvorbe snage uređaja se tijekom zadnjih nekoliko godina povećala na preko 19%, te zbog toga predstavljaju najboljeg kandidata za solarne ćelije treće generacije. Neizostavni dio ćelija je sloj međuspremnik. Mnogi anorganski perovskiti (oblika XYO_3 , $X = Ca, Mg, Sr, Ba$; $Y = Mn, V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu$) imaju eminentna fotoelektrična svojstva. Zbog njihove niske cijene, netoksičnosti, kemijske i termičke stabilnosti, te otpornosti na oksidaciju u zraku, simuliraju se njihova elektronska svojstva za direktnu upotrebu u solarnim ćelijama zasnovanim na hibridnim halidnim perovskitima.

U narednim istraživanjima bavit će se kako homotako i heterostrukturama baziranim na perovskitnim materijalima. Nastavit će se suradnja s eksperimentalnim laboratorijem Instituta Ruđer Bošković. U sklopu suradnje teorijski rezultati se planiraju usporediti s eksperimentalnim rezultatima. Završetak projekta je planiran za 2022. godinu.

Temeljna elektronska svojstva novih kvantnih materijala

Istraživat će se novi materijali iz područja topoloških izolatora, njihova površinska vodljivost i elektronska stanja nečistoća. Ispitivat će se i magnetotransportna svojstva. U području tipa II Weylovih polumetala očekuju se uspješne sinteze visoko kvalitetnih monokristala nekoliko članova obitelji $TaIrTe_4$. Karakterizacija materijala ove obitelji će pružiti informacije o mehanizmu transporta naboja i omogućiti nam da odaberemo optimalni materijal za buduća istraživanja. Poseban naglasak istraživanja će biti posvećen daljnjem razvoju novih metoda mjerenja specifične topline i magnetizacije na malim monokristalima.

Astronomija i astrofizika	Visokoenergijska gama-astronomija teleskopima MAGIC i CTA	Visokoenergijska gama-astronomija jedna je od najmlađih grana astronomije i jedan od najproduktivnijih dijelova astročestične fizike, multidisciplinarnog istraživačkog područja u presjeku fizike čestica, astronomije/astrofizike i kozmologije. Bavi se opažanjem kozmičkih gama-zraka vrlo visokih energija, od par desetaka GeV do par desetaka TeV. U tom energijskom području primarne gama-zrake stvaraju u atmosferi velike pljuskove sekundarnih čestica. Nabijene sekundarne čestice brže od svjetlosti u zraku, uglavnom elektroni i pozitroni, emitiraju Čerenkovljevu svjetlost koja se na tlu opaža posebnom vrstom teleskopa, Čerenkovljevim teleskopima. Istraživači s tri danas aktivna vodeća sustava Čerenkovljevih teleskopa (MAGIC, H.E.S.S. i VERITAS) udružili su se u veliku međunarodnu kolaboraciju CTA (Cherenkov Telescope Array). U kolaboracijama MAGIC i CTA zajednički rade fizičari s nekoliko hrvatskih institucija: Sveučilišta u Osijeku, Sveučilišta u Rijeci, Sveučilišta u Splitu, Sveučilišta u Zagrebu te Instituta Ruđer Bošković. Osim opažačkih šihiti i analize podataka, hrvatska se grupa u MAGIC-u brine za svakodnevnu kontrolu kvalitete opažačkih podataka. Osječki dio grupe, koji čine Dario Hrupec i Jelena Strišković, radi na Monte Carlo simulacijama za CTA. Us narednom periodu namjerava se detaljnije raditi na analizi podataka teleskopa CTA. Jelena Strišković, u okviru svoje doktorske teme, istražuje utjecaj izvangalaktičke pozadinske svjetlosti na visokoenergijske gama-fotone što omogućuje provjeru nekih modela kvantne gravitacije koji predviđaju narušenje Lorentzove invarijantnosti.
Statistička fizika	Teorija velikih otklona (LDT) i statistička fizika sustava daleko od ravnoteže	LDT teorija se odnosi na vjerojatnosti događaja koji su jako daleko od svoje srednje vrijednosti. Slično načelo velikog otklona postoji također i za vremenski ekstenzivne veličine kao što su struja ili aktivitet kod plinova promatranih na rešetki tijekom dugo vremena. U statističkoj fizici se često vrlo složene fizičke pojave manifestiraju na posebno uočljiv način u LDT. U ZRPu (zero-range process), veza s LDT postaje očita u stacionarnom stanju. Zanimanje za LDT je do sada uglavnom bilo ograničeno na financijsko modeliranje, posebice na teoriju rizika zbog iznenadnih (katastrofalnih) događaja koje predviđa ovaj kondenzacijski scenarij.
Znanost o	Radon i neutroni u	Istraživanja prirodne radioaktivnosti u okolišu koja

potječe od radona i njegovih kratkoživućih potomaka kontinuirano se provode u kućama, školama i vrtićima na području svih županija RH. Cilj ovih istraživanja je odrediti srednju godišnju dozu koju djeca i djelatnici prime u spomenutim ustanovama te u slučaju povišenih vrijednosti predložiti mjere za njeno smanjivanje. Nove mjerne točke (lokacije) ujedno služe za izradu radonskog zemljovida RH, a podaci se koriste i za ažuriranje atlasa prirodnog zračenja u EU. Mjere se radon u tlu i permeabilnost tla te se konstruira geogeni radonski potencijal prostora. Multivarijantnom analizom i ostalim statističkim alatima dobiveni podaci se koreliraju s geološkim i klimatološkim karakteristikama područja prilikom izrade i analize odgovarajućih zemljovida. Mjere se koncentracije radona u vodi gradskih vodovoda i računaju se doze koju stanovništvo primi pijenjem te vode. Tijekom speleoloških istraživanja, mjere se koncentracije radona u špiljama, a za izabrane špilje s turističkom ponudom dizajnira se i provodi monitoring radona u njima. Nastavljaju se i kontinuirana mjerenja radona u tlu s ciljem korelacije uočenih anomalija sa seizmičkom aktivnošću.

U sljedećem petogodišnjem razdoblju planiran je nastavak istraživanja neutronske zračenja prirodno prisutnog u okolišu (na zrakoplovnim visinama), ali i umjetno stvorenih na linearnim akceleratorima elektrona prilikom radioterapijskog liječenja u bolnicama. Izlaganje detektora prirodno stvorenom neutronske zračenja od posebnog je interesa na zrakoplovnim visinama, jer polovica ukupne godišnje doze profesionalno izloženih osoba – pilota i kabinskog osoblja – pripada neutronske zračenja. U navedenom je razdoblju planirano izlaganje neutronske detektora na nizu međunarodnih letova. S ciljem što bolje radiološke zaštite medicinskog osoblja i smanjenje rizika sekundarnih malignih oboljenja pacijenata, potrebno je dobro poznavanje energija fotoneutronske snopa, kao i geometrije prostora akceleratorskog bunkera. U tu svrhu, uz eksperimentalna mjerenja i razvijeni Monte Carlo fizikalni model simulacije toka zračenja iz akceleratorne glave te njegovu interakciju s materijalom zaštitnog bunkera akceleratora, nastavljamo s kontinuiranim mjerenjima. Poligon za eksperimentalna mjerenja i računalnu simulaciju je akcelerator Siemens Oncor 18 MV u KBC Osijek, kao i njegov zaštitni bunker. Upravo konstrukcija

		<p>bunkera predstavlja veliki problem u Republici Hrvatskoj jer nisu građeni isključivo u tu svrhu i uglavnom su rezultat prenamijene prostora, te su kao takvi s radiološke točke gledišta manjkavi i mogu imati važan utjecaj na ukupno ozračivanje profesionalno izloženog medicinskog osoblja.</p>
Edukacijska istraživanja u fizici	<p>Identifikacija učeničkih i studentskih pretkonceptija o temeljnim konceptima u fizici</p>	<p>Nastavljaju se testiranja učenika (u istočnoj Hrvatskoj) i studenata (na osječkom sveučilištu) najznačajnijim testovima (FCI, CSEM, TUG-K, DIRECT, WCI, ...) kao i njihovo anketiranje o stavovima vezanim uz primjenu pokusa i laboratorijskih vježbi odnosno korištenje numeričkih zadataka u obrazovnom procesu. Istraživanje će biti usmjereno prema utvrđivanju postojanja statistički značajne razlike online i direktne provedbe testiranja nekih najznačajnijih testova.</p> <p>Istraživanje će, također, biti usmjereno prema kreiranju vremenski kraćih testova koji su jednako valjani zbog izbjegavanja dugotrajnog testiranja i utjecaja memoriranja pitanja/odgovora unutar kratkog vremenskog intervala između pred/post testiranja. Kreirat će se i upotrebljavati materijali prilagođeni suvremenim nastavnim pristupima izvođenja numeričkih i laboratorijskih vježbi, i uporaba rubrika prilikom (samo)vrednovanja. Kreirat će se i osmišljavati radionice prilagođenih za srednjoškolske profesore fizike unutar kojih se upoznavaju s novim, interaktivnim pristupima poučavanja (naglasak na eksperimentalnom dijelu nastave).</p>
Informacijske i komunikacijske znanosti	<p>Implementacija informacijskih i komunikacijskih tehnologija u znanosti, obrazovanju, sportu, javnoj upravi i gospodarstvu</p>	<p>Informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT) postale su esencijalne u svim područjima ljudskog djelovanja, što implicira da njihova neadekvatna upotreba i zaostajanje u primjeni mogu imati dalekosežne posljedice. Brojni su učinci tehnološkog napretka koje je potrebno sagledati i objasniti kako bi implementacija IKT-a bila uspješna. Rezultati takvih istraživanja doprinose razumijevanju kompleksnih interakcija i procesa u suvremenom društvu te omogućavaju determiniranje čimbenika koji utječu na prihvaćanje i učinkovito korištenje IKT-a.</p> <p>U skladu s navedenim, planira se provesti nekoliko istraživanja koja će obuhvatiti različite aspekte primjene IKT-a u znanosti, obrazovanju, sportu, javnoj upravi i gospodarstvu. Istraživanjima će se nastojati utvrditi kakvo je stanje u pogledu upotrebe IKT-a, kakva je njihova uloga i utjecaj u</p>

raznim sferama života i rada, kako se IKT percipiraju i koji čimbenici determiniraju njihovo prihvaćanje, kakva su IKT znanja i vještine korisnika te s kojim se problemima u njihovoj implementaciji suočavaju pojedinci i organizacije. Zaključci će se temeljiti na rezultatima analize podataka iz primarnih i sekundarnih izvora. U istraživanjima će, uz ostale, biti korištene metode deskriptivne i inferencijalne statistike, multivarijatna analiza, tehnike rudarenja podataka, kao i modeliranje strukturnim jednadžbama.

Prilog A. Znanstveni i stručni projekti Odjela za fiziku

Tablica A.1. Znanstveni projekti Odjela za fiziku u razdoblju 2016. – 2020.

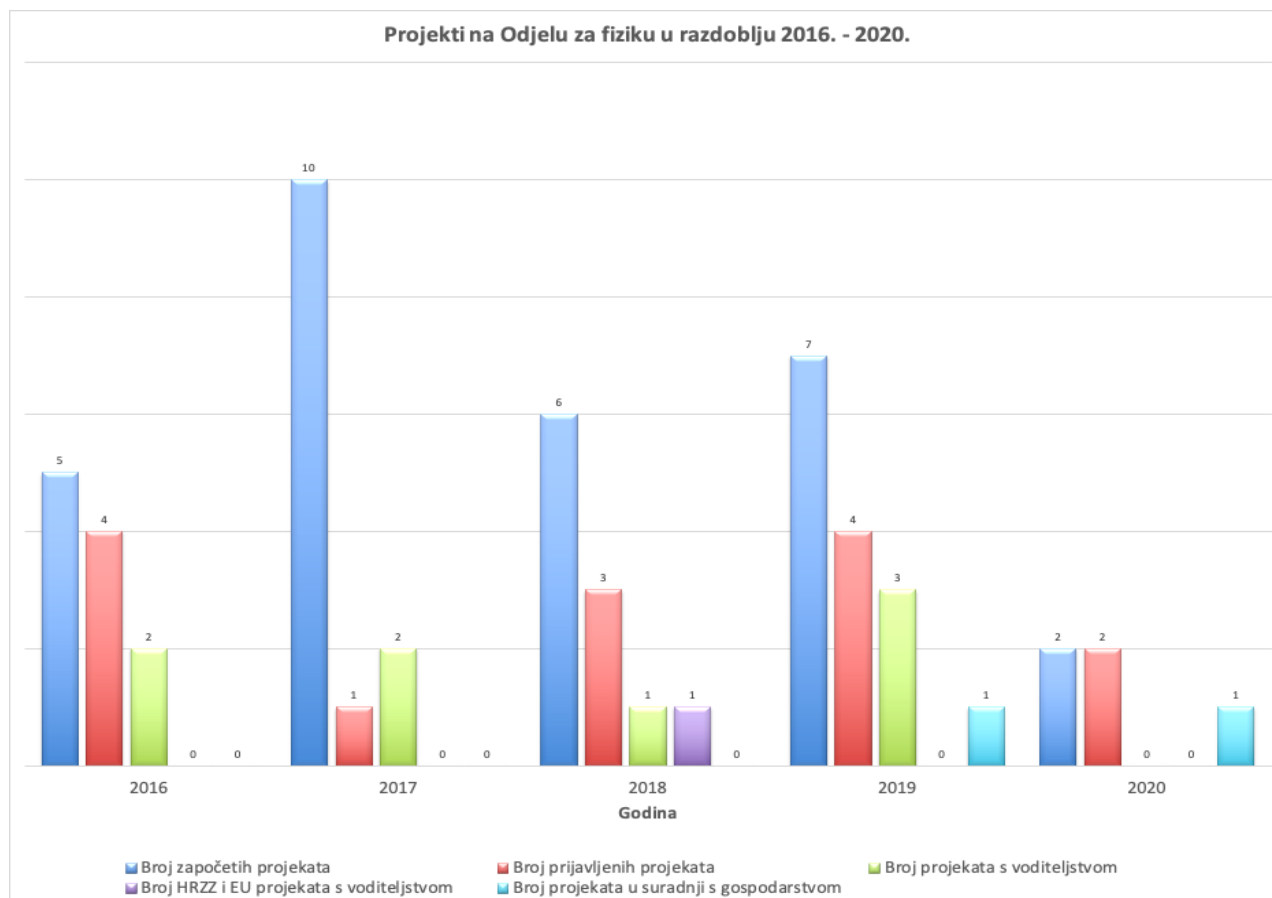
Godina početka	Projekt (naziv)	Trajanje projekta (mjeseci)	Državni proračun u kn (HRZZ)	EU proračun u kn (H2020)	Ostalo u kn	Prihod Odjela u kn	UKUPNO (u kn)
2014	Radon u kućama, školama i vrtićima Požeško-slavonske županije	18			50.000	50.000	50.000
2015	STARDUST – Zvijezde i prašina: struktura, sastav i interakcija	48	951.120				951.120
2015	Mjerenje koncentracije radona u kućama, školama i vrtićima u Sisačko-moslavačkoj i Brodsko-posavskoj županiji	24			130.000	130.000	130.000
2015	Razvoj modernih studijskih programa za izobrazbu nastavnika informatike, tehnike, biologije, kemije, fizike i matematike na temeljima razvoja Hrvatskog kvalifikacijskog okvira	24		3.997.243		80.159	3.997.243
2015	Teškoionski sudari i struktura atomskih jezgara	12			26.000	26.000	26.000
2015	Radon u tlu i permeabilnost tla kao ključni faktori radonske koncentracije u zatvorenim prostorima	12			30.000	30.000	30.000
2015	Multifunkcionalni materijali – svojstva i primjene	12			12.000	12.000	12.000
2016	Mjerenje koncentracije radona u kućama, školama i vrtićima u Vukovarsko-srijemskoj i Virovitičko-podravskoj županiji	24			88.000	88.000	88.000
2016	Modeliranje zabranjenih vrpce perovskita za fotovoltaične primjene	18			27.700	27.700	27.700
2017	Optimizacija niza teleskopa Cherenkov Telescope Array (CTA) za efikasna opažanja aktivnih galaktičkih jezgri	24		50.000			50.000
2017	Visokoenergijska astronomija gama-zraka teleskopima MAGIC i CTA	54	578.000				578.000
2017	Mjerenje koncentracije radona u kućama, školama i vrtićima u Primorsko-goranskoj županiji	30			152.000	152.000	152.000
2017	Fizika mnogočestičnih sustava - iskorištavanje svijeta	48	951.800				951.800

kompleksnosti								
2017	Amorfne i kristalinične visokoentropijske slitine	12		35.000	35.000	35.000		
2018	Nanokompoziti s perovskitima za fotovoltaike, fotokatalizu i senzoriku	48	539.815			539.815		
2018	Temeljna elektronska svojstva novih kvantnih materijala: bezmaseni i korelirani fermion	48	1.000.000			1.000.000		
2018	Optical properties of ultra-thin monoelemental semiconductors	3		33.000		33.000		
2019	Razvoj studija fizike uz primjenu Hrvatskog kvalifikacijskog okvira – FizKO	36		3.991.664	36.784	3.991.664		
2019	Eksperimentalno i teorijsko modeliranje otpuštanja lijeka sa magnetskih nanočestica u prisustvu vanjskih magnetskih polja	18		60.000	60.000	60.000		
2019	Nanotrakice heksagonalnog boron nitrida	18		31.980	31.980	31.980		
2019	Kalibracija Čerenkovljevih teleskopa pulsnim laserom sa zračnoga broda	18		20.400	20.400	20.400		
2020	Monitoring radona u špilji Modrič	18		100.000	100.000	100.000		
Ukupno				4.020.735	8.071.907	642.680	792.623	12.735.322

Tablica A.2. Stručni projekti Odjela za fiziku u razdoblju 2016. – 2020.

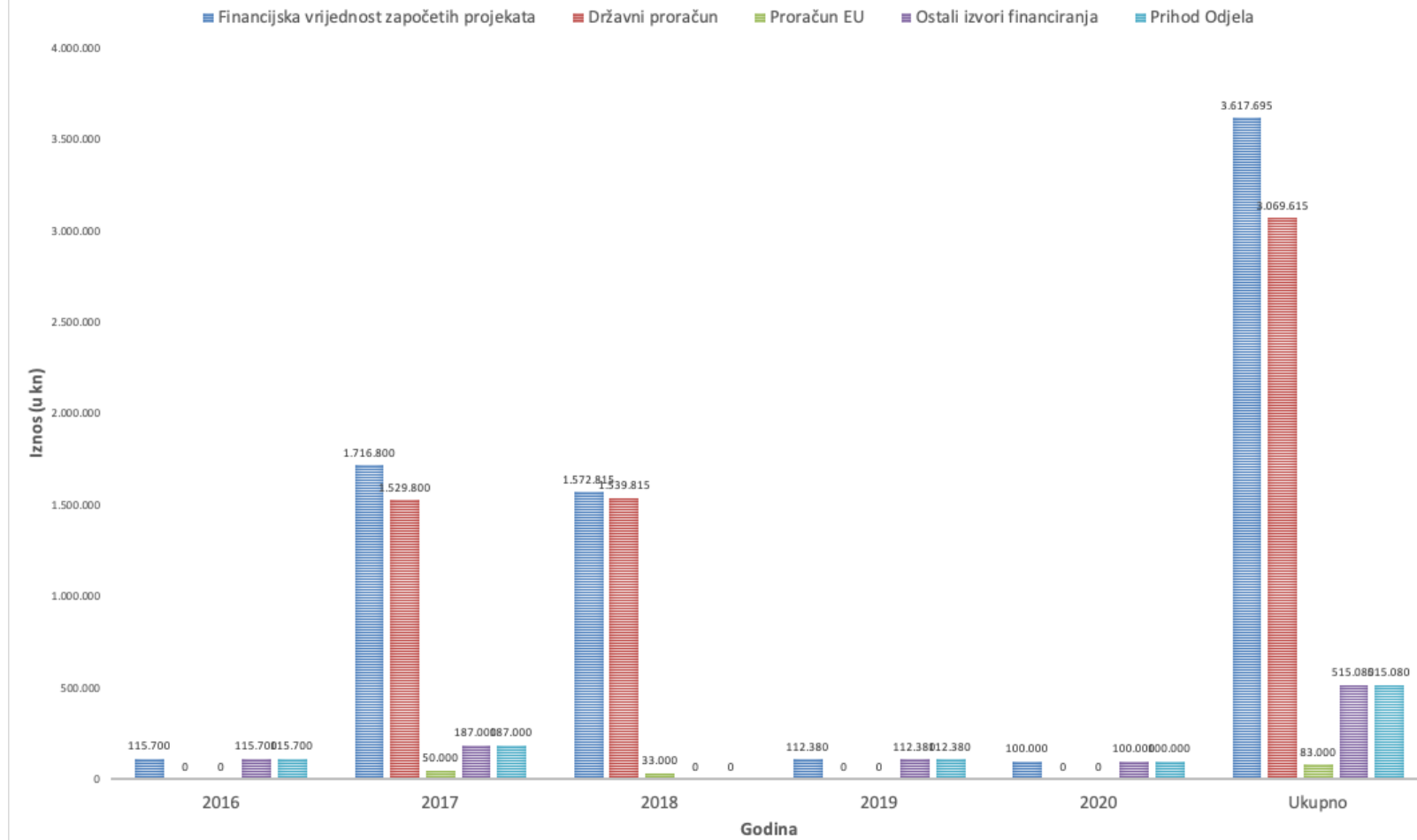
Godina početka	Projekt (naziv)	Trajanje projekta (mjeseci)	Državni proračun u kn (DZRNS)	EU proračun u kn (H2020)	Ostalo u kn	Prihod Odjela u kn	UKUPNO (u kn)
2016	Ažuriranje web aplikacije za prikaz rezultata mjerenja radona u radnim i stambenim prostorima u RH	2			15.000	15.000	15.000
2016	Education, training and research in radioecology - Central European Exchange Program for University Studies (CEEPUS CIII-RS-1115-01-1617)	24			9.600	9.600	9.600
2017	Izrada podloge za Akcijski plan za radon	2			18.750	18.750	18.750
2018	Izrada zemljovida koncentracije radona u tlu i geogenog radonskog potencijala RH i publiciranje na web stranicama	12			80.000	80.000	80.000
2018	Mjerenje koncentracije radona u TOŠ "Giussepina Martinuzzi", Pula	15			31.750	31.750	31.750
2018	Mjerenje koncentracije radona u tlu - Medicinska škola u Puli i školama u IŽ s povišenom koncentracijom radona	15			147.312	147.312	147.312
2018	Mjerenje koncentracije radona u radnom prostoru Centra za istraživanje materijala Istarske županije - METRIS	12			8.696	8.696	8.696
	Ukupno				311.108	311.108	311.108

Slika A.1. Broj započetih i prijavljenih projekata te broj projekata s voditeljstvom i u suradnji s gospodarstvom u razdoblju 2016. – 2020.



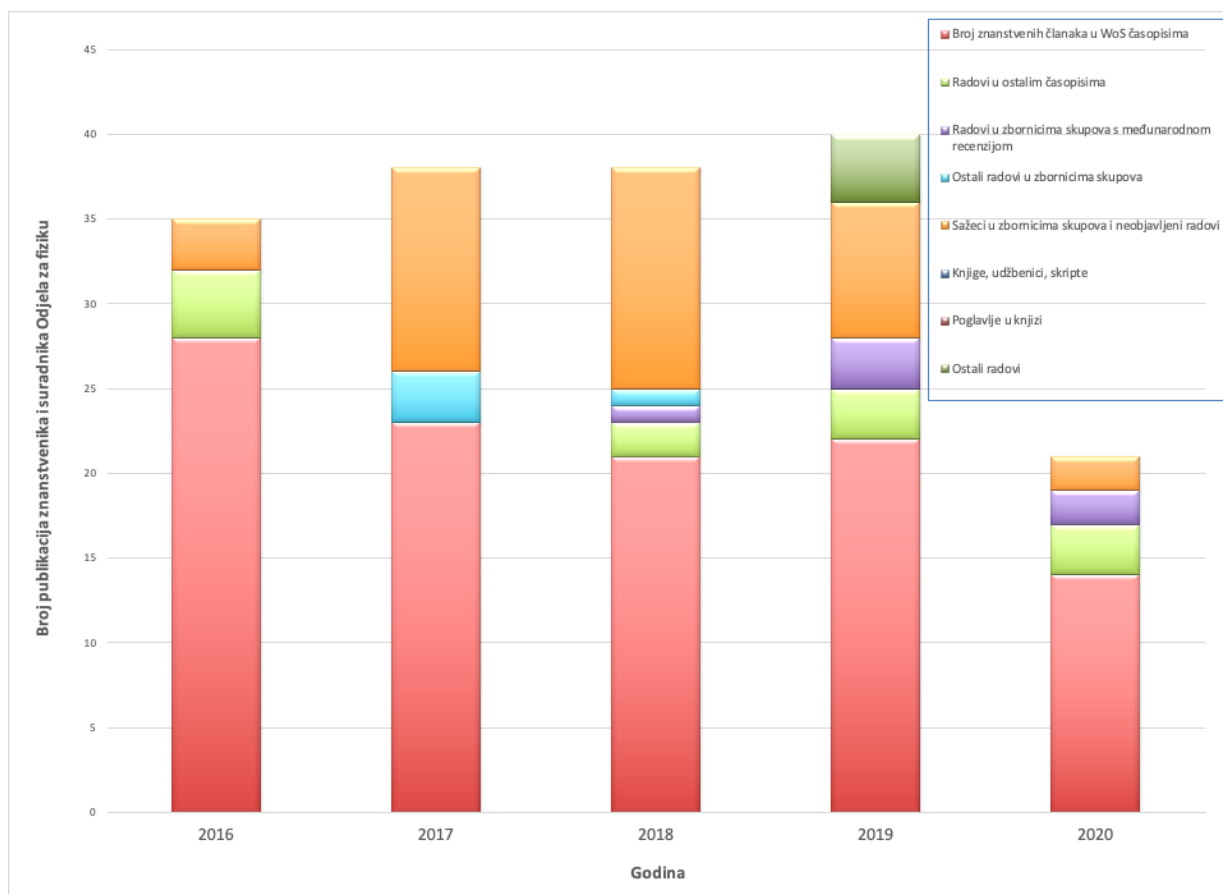
Slika A.2. Financiranje projekata na Odjelu za fiziku u razdoblju 2016. – 2020.

FINANCIRANJE PROJEKATA U RAZDOBLJU 2016. - 2020.



Prilog B. Znanstvena produkcija Odjela za fiziku u razdoblju 2016. – 2020.

Slika B.1. Broj publikacija na Odjelu za fiziku u razdoblju 2016. – 2020.



Tablica B.1. Bibliografija Odjela za fiziku u razdoblju 2016. – 2020.

Vrsta radova	Ukupan broj radova	Broj radova koji su proizašli iz suradnje s drugim visokim učilištima i znanstvenim organizacijama	Omjer broja radova i broja nastavnika po godini
Znanstveni radovi u časopisima koji su zastupljeni u bazama WoS i Scopus	108	105	1,20
Radovi u ostalim časopisima	12	10	0,13
Radovi u zbornicima skupova s međunarodnom recenzijom	6	4	0,07
Ostali radovi u zbornicima skupova	4	4	0,04
Sažeci u zbornicima skupova i neobjavljeni radovi	38	36	0,42
Knjige, udžbenici, skripte	0	0	0,00
Poglavlje u knjizi	0	0	0,00
Ostali radovi (stručni, opće-kulturni i popularizacijski)	4	0	0,04