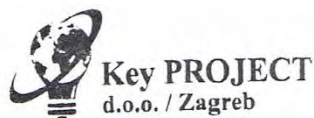




STUDIJA IZVEDIVOSTI S ANALIZOM TROŠKOVA I KORISTI

Naziv projekta:	„Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP“
Prijavitelj:	Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet, Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb
Pripremio:	Key project d.o.o., Ilica 246a, 10000 Zagreb
Datum:	17.10.2022.



dr.sc. Mate Krišto



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

SADRŽAJ

METODOLOGIJA IZRADE	3
1. SAŽETAK PROJEKTA	4
1.1 Opći podaci o prijavitelju	4
1.2 Područja utjecaja	5
1.3 Upravljačka struktura	6
1.3.1 Raspodjela odgovornosti za upravljanje projektom uz povezivanje s predloženim aktivnostima projekta	9
1.4 Vrijednost projekta	13
2. UVOD U PROJEKT	18
2.1 Opis Projekta	18
2.2 Cilj i svrha projekta	24
2.3 Sažetak rezultata projekta	27
2.3.1 Upravljanje projektom	27
2.3.2 Ustrojstvo i opremanje Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja - BIOCRIPT	28
2.4 Dosljednost s EU i nacionalnim strateškim dokumentima	28
2.5 Poveznice s drugim projektima	29
2.6 Autori studije izvedivosti	33
3. SOCIO-EKONOMSKI KONTEKST	34
3.1 Geografski aspekt	37
3.2 Demografski podaci	47
3.2.1 Dobna i spolna struktura	50
3.3 Socio-ekonomska pozadina	52
4. ORGANIZACIJSKA REFORMA	55
4.1 Unutrašnji resursi	61
4.2 Misija	65
4.3 Vizija	66
5. INTERVENCIJSKA LOGIKA	68
6. ANALIZA POTREBA (PONUDA I POTRAŽNJA ZA NEPOSREDNE REZULTATE PROJEKTA)	92
6. TEHNIČKA ANALIZA	97



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

7.	LJUDSKI POTENCIJALI.....	98
8.	PLAN PROVEDBE PROJEKTA	113
9.	FINANCIJSKA ANALIZA	114
9.1	Pretpostavke financijske analize	114
9.2	Troškovi investicije	115
9.3	Operativni troškovi i troškovi održavanja	116
9.4	Projekcije prihoda	120
9.5	Financijski povrat investicije (FNPV© i FRR©)	126
9.6	Financijski povrat kapitala	126
9.7	Financijski jaz	127
9.8	Izvori financiranja.....	127
10.	SOCIO-EKONOMSKA ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI	128
10.1	Procjena koristi za poduzeća	133
10.2	Vrednovanje koristi za istraživače i studente.....	138
10.3	Vrednovanje koristi za ciljanu populaciju i širu javnost.....	140
10.4	Prednosti i troškovi RDI infrastrukture u regionalnoj perspektivi	144
10.5	Koristi od budućeg razvoja događaja	146
10.6	Indikatori ekonomskih učinaka	147
10.7	Kvantifikacija društvenih koristi	148
10.8	Diskontiranje procijenjenih troškova i koristi.....	149
12.	ANALIZA RIZIKA	151
13.	METODOLOGIJA S OPISNIM PLANOM KORIŠTENJA ISTRAŽIVAČKIH KAPACITETA	159
14.	ZA TROŠKOVE/USLUGE ZA KOJE NE POSTOJI TRŽIŠNO NATJECANJE	
	164	
	ZAKLJUČNA OCJENA PROJEKTA	165
	POPIS TABLICA.....	166
	POPIS SLIKA	170



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

METODOLOGIJA IZRADE

Izrada studije izvedivosti i analize troškova i koristi napravljena je prema Smjernicama za izradu analize troškova i koristi koje je izradila Europska komisija (engl. GUIDE TO COST-BENEFIT ANALYSIS OF INVESTMENT PROJECTS). Smjernice se skraćeno nazivaju CBA guide i izrađene 2014. godine te su dostupne na linku:

- https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf

Baza studije odnose se na dva dijela iz navedenih Smjernica:

- opća načela za provođenje analize troškova i koristi (str. 25-76),
- smjernice za investicijske projekte vezane za „Istraživanje, razvoj i inovacije“ (str. 269-298).

Studija izvedivosti s analizom troškova i koristi koristiti će se kao analitički alat za procjenu investicijske odluke kako bi se procijenila promjena dobrobiti koja se može pripisati projektu i kako bi se izmjerio doprinos ciljevima kohezijske politike Europske unije. Svrha izrade je olakšanje učinkovitije raspodjele resursa, pokazujući prikladnost određene intervencije za društvo.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

1. SAŽETAK PROJEKTA

Uspješnom realizacijom prethodnog projekta KK.01.1.1.09.0016 pripremljen je IRI infrastrukturni projekt izradom Projektno-tehničke dokumentacije te izradom Studije izvedivosti s analizom troškova i koristi. S obzirom na operacije obnove koje se provode na lokacijama Roosveltov trg 6 i Marulićev trg 20, istim lokacijama za koje je predviđena rekonstrukcija manjeg dijela površine u sklopu projekta BIOCRIP, provelo se usklađivanje projektnih dokumentacija projekta BIOCRIP i operacija obnove. Usklađivanjem su troškovi građevinsko obrtničkih radova planirani u okviru projekta BIOCRIP postali dio projekta cjelovite obnove cijele zgrade na lokaciji Roosveltov trg 6 odnosno Marulićev trg 20. Stoga budući infrastrukturni projekt BIOCRIP– FAZA PROVEDBE uključuje isključivo nabavu suvremene znanstveno-istraživačke opreme te nabavu prateće (laboratorijski i specijalan namještaj) i informatičke opreme kao i provedbu organizacijske reforme.

Provedbom IRI infrastrukturnog projekta, stvorit će se uvjeti za provođenje suvremenih istraživanja koja su usmjerena i na gospodarstvo, što je u skladu s prioritetnim područjima Strategije pametne specijalizacije.

Projekt izrade ove studije izvedivosti, projektne dokumentacije te ostalih popratnih troškova sufinancira Europska unija u sklopu poziva **KK.01.1.1.09 Priprema IRI infrastrukturnih projekata**, sredstvima Europskog fonda za regionalni razvoj.

1.1 Opći podaci o prijavitelju

Naziv prijavitelja:	Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet
OIB:	28163265527
Osnivač / Izvor financiranja:	Tijelo državne uprave
Vršitelj nadzora nad poslovanjem:	Republika Hrvatska



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Adresa: Horvatovac 102 a ; 10000 Zagreb, Hrvatska

Kontakt podaci: +385 14606011 ; dekanat@dekanat.pmf.hr

Internetska stranica: www.pmf.unizg.hr

Cilj infrastrukturnog projekta je modernizacija IRI infrastrukture na Biološkom odsjeku (BO) PMF-a koja uključuje i provedbu organizacijske reforme kako bi se stvorili uvjeti za provođenje suvremenih istraživanja koja su usmjerena i na gospodarstvo te pospješio i ubrzao proces transformacije prijavitelja u međunarodno konkurentnu znanstvenu organizaciju koja stvara novu znanstvenu, društvenu i ekonomsku vrijednost. Realizacijom budućeg IRI infrastrukturnog projekta ostvarit će se modernizacija IRI infrastrukture za biološka istraživanja što će omogućiti unapređenje primijenjenih i razvojnih znanstveno-stručnih istraživanja, nastavne i stručne djelatnosti, te osnaživanje položaja i uloge bioloških istraživanja na regionalnoj i međunarodnoj razini kao i razvoj gospodarstva RH koji je baziran na ciljanoj podršci IRI aktivnostima. Bez mogućnosti provedbe suvremenih istraživanja, prijavitelj je onemogućen u sudjelovanju u gospodarskim i znanstvenim projektima iz područja biologije. Ovi problemi su do sada samo manjim dijelom rješavani kroz ostvarivanje suradnje s drugim ustanovama, a upravo bi mogućnost provođenja suvremenih istraživanja u novim laboratorijima unutar ustanove prijavitelja rezultirala povećanjem suradnje i razvojem gospodarstva i znanosti u RH.

1.2 Područja utjecaja

Uzevši u obzir planirane aktivnosti i opseg istraživanja na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu, projekt uspostave i opremanja Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja usklađen je sa sljedećim tematskim i podtematskim prioriternim područjima:

- **Energija i održivi okoliš** - Ekološki prihvatljive tehnologije, oprema i novi materijali
- **Hrana i bio-ekonomija** - Održiva proizvodnja i prerada hrane



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- **Zdravlje i kvaliteta života** - Farmaceutika, bio-farmaceutika i proizvodnja medicinske opreme i uređaja i Nutricionizam

1.3 Upravljačka struktura

Prirodoslovno- matematički fakultet (PMF) kao sastavnica Sveučilišta u Zagrebu pruža visokokvalitetno i učinkovito sveučilišno obrazovanje u području prirodoslovlja i matematike kroz sve tri razine sveučilišnih studija. Studijski programi PMF-a utemeljeni su na istraživanjima i najnovijim znanstvenim spoznajama, a izvođenje nastave uključuje značajnu komponentu inovativnosti i međunarodne suradnje. Među najveće vrijednosti PMF-a ubrajaju se kvalitetni i motivirani studenti koji će svojim znanjima i vještinama biti nositelji gospodarskoga i društvenog razvitka Republike Hrvatske.

Djelatnost Fakulteta kao visokog učilišta u sastavu Sveučilišta jesu:

- ustrojavanje i izvođenje sveučilišnih studija matematike, fizike, kemije, biologije, geologije, geografije, geofizike i računarstva,
- znanstveno-istraživačka djelatnost,
- izrada znanstvenih i stručnih projekata, tehničke dokumentacije, analiza, atesta i ekspertiza,
- stručni poslovi zaštite okoliša,
- stručna ekspertiza, standardizacija mjernih postupaka, mjerenja i kontrola kvalitete,
- knjižnična djelatnost za znanstvene i nastavne potrebe matematike, fizike, kemije, biologije, geologije, geografije i geofizike,
- ustrojavanje i provođenje različitih oblika stalnog ili povremenog usavršavanja studenata odnosno polaznika,
- uzgoj laboratorijskih te držanje pokusnih i divljih životinja, biljaka i gljiva, biljnih i životinjskih staničnih kultura te kultura mikroorganizama,
- obavljanje pokusa nad životinjama u svrhu nastavnog i znanstvenoistraživačkog rada,



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- organiziranje i održavanje znanstvenih i stručnih skupova,
- organiziranje i održavanje radionica, stručne prakse, simpozija i seminara koji su u službi osnovne djelatnosti Fakulteta,
- izdavačka i informatička djelatnost za potrebe nastave te znanstvenog i stručnog rada,
- prodaja udžbenika i ostalih materijala potrebnih za obavljanje djelatnosti Fakulteta,
- obavljanje vještačenja za odgovarajuće djelatnosti iz matematike, fizike, kemije, biologije, geologije, geografije, geofizike i računarstva,
- pružanje usluga trgovačkim društvima i drugim organizacijama kada to služi razvoju osnovne djelatnosti i racionalnijem korištenju prostora i opreme,
- obrazovanje odraslih i cjeloživotno obrazovanje iz matematike, fizike, kemije, biologije, geologije, geografije, geofizike i računarstva,
- izvođenje stručnih studija i poduka iz matematike, fizike, kemije, biologije, geologije, geografije, geofizike i računarstva,
- snimanje iz zraka,
- usluge informacijskog društva.

Odluku o osnivanju fakultetskih odsjeka donosi Fakultetsko vijeće natpolovičnom većinom glasova svih članova Fakultetskog vijeća, na prijedlog Fakultetskog kolegija.

Suglasnost na odluku o osnivanju pravne osobe ili ustrojbene jedinice daje Senat Sveučilišta, ako Statutom Sveučilišta ili odlukom Senata Sveučilišta nije određeno da suglasnost daje odgovarajuće vijeće područja.

Senatu Sveučilišta obvezno se podnosi na suglasnost i imenovanje te na opoziv osoba u organe društva, odnosno drugih pravnih osoba, kao i izmjena akata te svaka bitna promjena u poslovanju pravnih osoba iz prethodno navedenog.

Sredstva za kapitalna ulaganja Fakultetu se osiguravaju iz Državnog proračuna te iz drugih odgovarajućih izvora, a planiraju se u proračunu Sveučilišta i Fakulteta. Za



investicijske radove koji nisu predviđeni proračunom i čija vrijednost prelazi milijun kuna (izgradnja, veći popravci, dogradnje, nabavka opreme i sl.) Fakultet je dužan pribaviti prethodnu suglasnost Senata Sveučilišta, osim ako je riječ o hitnim popravcima čije bi odlaganje moglo dovesti do štete.

Sredstva za rad Fakulteta i fakultetskih odsjeka osigurana u Državnom proračunu utvrđuju se fakultetskim proračunom. Fakultetski proračun čine proračuni pojedinih fakultetskih odsjeka i fakultetski proračun za Službu Dekanata.

Dekan samostalno donosi poslovne odluke te u ime i za račun Fakulteta poduzima pravne radnje u vrijednosti do 1.000.000,00 HRK, uz obvezno redovito izvještavanje Fakultetskog kolegija o svakoj pravnoj radnji čija vrijednost prelazi 100.000,00 HRK na prvoj sjednici Fakultetskog kolegija nakon poduzimanja te pravne radnje. Pravne radnje čija je vrijednost od 1.000.000,00 HRK do 3.000.000,00 HRK, dekan može poduzimati samo uz prethodnu suglasnost Fakultetskog vijeća, a za pravne radnje iznad 3.000.000,00 HRK uz prethodnu suglasnost Senata Sveučilišta u Zagrebu.

Dekan predstavlja i zastupa Fakultet te ima prava i obveze sukladno Zakonu, Statutu Sveučilišta i Statutu Filozofskog fakulteta. Obnašatelj dužnosti dekana je prof. dr. sc. Mirko Planinić.

U sastavu Fakulteta kao ustrojstvene jedinice djeluju fakultetski odsjeci. Kao ustrojstvene jedinice, djeluju sljedeći fakultetski odsjeci:

1. Biološki odsjek,
2. Fizički odsjek,
3. Geofizički odsjek,
4. Geografski odsjek,
5. Geološki odsjek,
6. Kemijski odsjek,
7. Matematički odsjek.

Obnašateljica dužnosti prodekanice za financije je izv. prof. dr. sc. Ivana Herceg Bulić.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Obnašatelj dužnosti prodekana za nastavu je prof. dr. sc. Mladen Vuković.

Obnašateljica dužnosti prodekanice za znanost i doktorske studije je izv. prof. dr. sc. Marijana Đaković.

Obnašateljica dužnosti prodekanice za međunarodnu suradnju je izv. prof. dr. sc. Martina Jakovčić.

Obnašateljica dužnosti prodekanice za investicije i razvoj PMF-a je prof. dr. sc. Ivančica Ternjej.

1.3.1 Raspodjela odgovornosti za upravljanje projektom uz povezivanje s predloženim aktivnostima projekta

U planiranom projektu predviđeno je ustrojavanje Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja - BIOCRIP, s ciljem interdisciplinarnog povezivanja znanstveno-istraživačkih resursa unutar BO, ali i umrežavanje s ostalim odsjecima PMF-a. Planiran je ustroj nove organizacijske jedinice u okviru Biološkog odsjeka – Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja - BIOCRIP, te odgovarajući akti o ustrojstvu i modelu upravljanja Centrom. U tom procesu planirano je i definiranje unutrašnjeg ustroja Centra, specifikacija odgovarajućih radnih mjesta i položaja (npr. voditelj Centra, Vijeće Centra) te izrada odgovarajućih akata o načinu rada laboratorija i korištenju opreme i resursa s kojima pojedini laboratorij raspolaže.

Organizacijska struktura podijeljena je na dva tima, projektni tim za provedbu projekta i uspostavljanje jedinica te istraživački tim kojeg čine zaposlenici prijavitelja koji su u znanstvenom smislu odgovorni za organizaciju jedinica koje će biti zahvaćene predviđenim infrastrukturnim zahvatom. Projektnom timu, izravnu podršku će pružati sljedeći djelatnici:

- Prof. dr. sc. Mirta Tkalec, stručna voditeljica
- Izv. prof. dr. sc. Ivana Ivančić Baće, stručna voditeljica
- Izv. prof. dr. sc. Marin Ježić, stručni voditelj



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- Prof. dr. sc. Domagoj Đikić,
- Prof. dr. sc. Vesna Benković,
- Izv. prof. dr. sc. Nataša Bauer,
- Izv. prof. dr. sc. Inga Urlić,
- Izv. prof. dr. sc. Martina Šeruga Musić,
- Izv. prof. dr. sc. Rosa Karlić,
- Doc. dr. sc. Ivana Šola,
- Izv. prof. dr. sc. Ana Previšić,
- Doc. dr. sc. Sandra Hudina,
- Doc. dr. sc. Mirela Sertić-Perić,
- Izv. prof. dr. sc. Petra Peharec-Štefanić.

Funkciju **stručne voditeljice** obnašati će prof. dr. sc. Mirta Tkalec. Njena uloga je izrada i implementacija komunikacijskog i provedbenog plana projekta u suradnji s administratorom projekta i vanjskim stručnjakom za pripremu dokumentacije o nabavi, komunikacija s PT1 i PT2, koordinacija rada stručnjaka za javnu nabavu, računovodstva, ureda za nabavu PMF-a, zatim pomoć administratoru pri izradi izvješća za PT1 i PT2, nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz fenotipizaciju i uzgoj biljaka te uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Centru i predviđenim laboratorijima i izrade Plana istraživačkih aktivnosti.

Ključne vještine posjeduje iz područja biljne biologije, tehnika vezanih uz fenotipizaciju biljaka i fluorescenciju klorofila, izolacije proteina i sekundarnih metabolita iz biljaka te kromatografskih tehnika. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 11 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS. Projekti na kojima je sudjelovala su sljedeći: zamjenica voditeljice infrastrukturnog projekta za pripremu projektne dokumentacije „Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIPT“ (2021. - 2022.); Voditeljica



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

projekta financiranog iz Europskog socijalnog fonda - Razvoj ljudskih potencijala „Lišajevi kao bioindikatori zagađenja u okolišu“ (2015. – 2016.); Suradnica na projektu Shema za jačanje primijenjenih istraživanja za mjere prilagodbe klimatskim promjenama „Agrobioraznolikost - osnova za prilagodbu i ublažavanje posljedica klimatskih promjena u poljoprivredi“, voditeljica: dr.sc. Smiljana Goreta Ban (2019. - 2023.); Suradnica na projektu HRZZ „Fitotoksičnost nanosrebra: mehanizmi akcije i interakcije u stanicama duhana“, P.I. prof. B. Balen (2016. - 2021.); Suradnica na projektu HRZZ “Diversity and interactions of chestnut, chestnut blight fungus and biocontrol agent - virus: implications on chesnut recovery”, voditeljica prof. dr. sc. Mirna Ćurković Perica (2014. – 2017.).

Funkciju **stručne voditeljice** obnašati će izv. prof. dr. sc. Ivana Ivančić Baće. Njena uloga je izrada i implementacija komunikacijskog i provedbenog plana projekta u suradnji s administratorom projekta i vanjskim stručnjakom za pripremu dokumentacije o nabavi, raspolaganje projektnim proračunom (planiranje postupaka javnih i bagatelnih nabava u okviru projekta u dogovoru s vanjskim stručnjakom za javnu nabavu), pomoć administratoru pri izradi financijskog izvješća za PT1 i PT2., koordinacija s Upravom BO PMF-a (Pročelnik/ca, Predstojnici Zavoda), nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz biomedicinska istraživanja te uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za medicinsku biologiju i izrade Plana istraživačkih aktivnosti. Projekti na kojima je sudjelovala u funkciji voditeljice projekta je “Cas3 as a key checkpoint for CRISPR-Cas immunity: elucidating it's regulation via protein stability and transcriptional control in Escherichia coli” (2017-2021) financiran od HRZZ, Hrvatska. Kao suradnica na projektu sudjelovala je u projektima „Building CRISPR Immunity Systems – How is Invading DNA Captured?“ (2020-2023), financiran od BBSRC, UK , “CRISPR Adaptation - the basis for prokaryotic adaptive immunity” (2015-2018), financiran od BBSRC, UK te “Genomic and epigenomic changes in auto- and allopolyploids: case studies on dalmatian pyrethrum, shalot and anemone” (2017-2021), financiran od HRZZ, Hrvatska.



Funkciju **stručnog voditelja** obnašati će i izv. prof. dr. sc. Marin Ježić. Njegova uloga na projektu uključuje aktivnosti u izradi i implementaciji komunikacijskog i provedbenog plana projekta u suradnji s administratorom projekta i vanjskim stručnjakom za pripremu dokumentacije o nabavi, koordinacija rada članova projektnog tima, održavanje web stranice projekta i kontakti s medijima, provedba horizontalnih načela, nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz fitopatološka istraživanja te uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za biljno inženjerstvo i fitopatologiju i izrada Plana istraživačkih aktivnosti.

Funkciju **administrator/ice projekta** obnašat će osoba zaposlena za administraciju projekta Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja - BIOCRIP.T.

Administrator će biti zadužen za organizaciju sastanaka projektnog tima (jednom mjesečno), koordinaciju provedbe aktivnosti, praćenje provedbe putem logičke matrice i vremenika, uspostavu procedura bilježenja i arhiviranja provedbe aktivnosti projekta i financijskog toka projekta, izradu mjesečnih izvještaja provedbe i financijskog toka, izradu kvartalnih izvještaja i završnog izvješća projekta te komunikaciju sa nadležnim tijelima.

Doc. dr. sc. Mirela Sertić-Perić, doc. dr. sc. Sandra Hudina i izv. prof. dr. sc. Ana Previšić bit će zadužene za organizaciju znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada **Laboratorija za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava**.

Izv. prof. dr. sc. Nataša Bauer, doc. dr. sc. Ivana Šola i izv. prof. dr. sc. Martina Šeruga Musić bit će zadužene za organizaciju znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada **Laboratorija za biljno inženjerstvo i fitopatologiju**.

Izv. prof. dr. sc. Inga Urlić i izv. prof. dr. sc. Petra Peharec-Štefanić bit će zadužene za organizaciju znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada **Laboratorija za medicinsku biologiju**.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Prof. dr. sc. Domagoj Đikić i prof. dr. sc. Vesna Benković bit će zaduženi za organizaciju znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada **Laboratorija za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost.**

Izv. prof. dr. sc. Martina Šeruga Musić i izv.prof.dr.sc. Rosa Karlić bit će zadužene za organizaciju znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada **Laboratorija za analizu i interpretaciju bioloških podataka.**

Angažman djelatnika predviđen je u funkciji tehničke potpore na sljedećim projektnim aktivnostima:

- Opremanje znanstveno-istraživačkom i pratećom opremom,
- Ulaganje u organizacijsku reformu u sklopu infrastrukturnog projekta,
- Promidžba i vidljivost,
- Horizontalna načela,
- Upravljanje projektom i administracija.

1.4 Vrijednost projekta

Vrijednost projekta dijeli se na prihvatljive i neprihvatljive troškove projekta. Prihvatljivi troškovi projekta su radi amortizacije i potreba daljnjih izračuna podijeljeni na materijalne i nematerijalne troškove.

Nematerijalni troškovi projekta dijele se na troškove upravljanja projektom, troškove promidžbe i vidljivosti te usluge nadzornih radova.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 1. Nematerijalni troškovi projekta

Rbr	Nematerijalni troškovi	Iznos u HRK	Opis
1	Upravljanje projektom	240.000	Temeljem analize tržišta
2	Promidžba i vidljivost	150.000	Temeljem analize tržišta
3	Usluga nadzora radova	87.786	Temeljem analize tržišta
4			
5			
Ukupno (s PDV-om)		477.786	

Izvor: rad autora.

Materijalni troškovi projekta sastoje se od troškova uređenja interijera specijalnim laboratorijskim namještajem i troškova opremanja laboratorija znanstvenom opremom.

Tablica 2. Materijalni troškovi

Rbr	Materijalni troškovi	Iznos u HRK	Opis
1	Uređenje interijera i opremanje laboratorija namještajem	2.926.190	Troškovnik uređenja
2	Opremanje Laboratorija za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava	5.531.786,90	Projekt opreme
3	Opremanje Laboratorija za biljno inženjerstvo i fitopatologiju	14.733.749	
4	Opremanje Laboratorija za medicinsku biologiju	4.772.795	
5	Opremanje Laboratorija za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost	14.432.592	
6	Opremanje Laboratorija za analizu i interpretaciju bioloških podataka	963.037	
7	Kapitalna oprema zajednička svim laboratorijima	15.971.095	
Ukupno (s PDV-om)		59.331.245	

Izvor: rad autora.

Iduća tablica prikazuje terminski plan nematerijalnih troškova prema kvartalima te iznose svakog gore navedenog materijalnog troška izračunate umnoškom troška i udjela istog.



Tablica 3. Terminski plan nematerijalnih troškova (kvartali)

Udio nematerijalnih troškova u kvartalu												
Rbr	2023				2024				2025			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1			10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
2			25%							25%	25%	25%
3			10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
4			10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
5			10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
2023												
Rbr	2023				2024				2025			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
2	0	0	37.500	0	0	0	0	0	0	37.500	37.500	37.500
3	0	0	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uk:	0	0	70.279	32.779	32.779	32.779	32.779	32.779	32.779	70.279	70.279	70.279

Izvor: rad autora.

Iduća tablica prikazuje terminski plan materijalnih troškova prema kvartalima te iznose svakog gore navedenog materijalnog troška izračunate umnoškom troška i udjela istog.

Tablica 4. Terminski plan materijalnih troškova (kvartali)

Udio materijalnih troškova u kvartalu												
Rbr	2023				2024				2025			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1				5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	5%
2-7				5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	5%
2023												
Rbr	2023				2024				2025			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	146.310	292.619	438.929	438.929	438.929	438.929	292.619	292.619	146.310
2-7	0	0	0	2.820.253	5.640.505	8.460.758	8.460.758	8.460.758	8.460.758	5.640.505	5.640.505	2.820.253
Uk:	0	0	0	2.966.562	5.933.124	8.899.687	8.899.687	8.899.687	8.899.687	5.933.124	5.933.124	2.966.562

Izvor: rad autora.

U nastavku su prikazani ukupni troškovi prema kvartalima.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 5. Terminski plan ukupnih troškova (kvartali)

Udio materijalnih troškova u kvartalu												
Rbr	2023				2024				2025			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ukupni troškovi projekta												
Uk:	0	0	70.279	2.999.341	5.965.903	8.932.465	8.932.465	8.932.465	8.932.465	6.003.403	6.003.403	3.036.841

Izvor: rad autora.

Tablica u nastavku prikazuje prihvatljive i neprihvatljive troškove projekta.

Tablica 6. Prihvatljivi i neprihvatljivi troškovi projekta

Opis stavke ulaganja	Iznos	Udio
Neprihvatljivi troškovi po projektu (u HRK)		
PDV (povrativ)	0	0%
Ostali neprihvatljivi troškovi	0	0%
Ukupno neprihvatljivi troškovi po projektu	0	0%
Prihvatljivi troškovi po projektu (u HRK)		
Nematerijalni troškovi	477.786	1%
Materijalni troškovi	59.331.245	99%
Ukupno prihvatljivi troškovi po projektu	59.809.031	100%
SVEUKUPNO	59.809.031	100%

Izvor: rad autora.

Izvori financiranja projekta dijele se na bespovratna sredstva u udjelu od 85 % (sredstva Europske unije iz Europskog fonda za regionalni razvoj) te sredstva Republike Hrvatske u udjelu od 15 %.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 7. Izvori financiranja

Prihvatljivi troškovi (u HRK)	Iznos	Udio
Nematerijalni troškovi	477.786	1%
Materijalni troškovi	59.331.245	99%
Ukupno	59.809.031	100%
Izvor financiranja (u HRK)	Iznos	Udio
Iznos bespovratnih sredstava 85%	50.837.676	85%
Državni proračun Republike Hrvatske 15%	8.971.355	15%
Ukupno	59.809.031	100%

Izvor: rad autora.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

2. UVOD U PROJEKT

2.1 Opis Projekta

Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (PMF) predstavlja vodeću znanstveno-nastavnu ustanovu u Republici Hrvatskoj u području prirodoslovlja i matematike.

PMF je prepoznat i priznat kao institucija čiji znanstvenici svojom ekspertizom i stručnim studijama pomažu u rješavanju raznovrsnih problema iz različitih aspekata društvenog života u Republici Hrvatskoj. Mnogobrojni stručni projekti u suradnji s javnim i državnim ustanovama te nizom gospodarskih subjekata započeti su i uspješno provedeni na PMF-u, a više projekata je trenutno u provedbi. U okviru poziva "Ulaganje u organizacijsku reformu i infrastrukturu u sektoru istraživanja, razvoja i inovacija" PMF je do sada uspješno realizirao dva projekta: (1) Projekt Centar za Napredna Istraživanja Kompleksnih Sustava (CeNIKS) u sklopu kojeg su opremljeni postojeći i novi laboratoriji te pogon za kriogeniku čime se Fizički odsjek modernizirao u regionalnog lidera u provedbi istraživanja u polju te (2) Projekt CluK - Centar izvrsnosti u kemiji u sklopu kojeg su opremljeni laboratoriji, a realizacijom projekta Kemijski odsjek PMF-a dosegao je znanstveno-istraživačke standarde ustanova iz razvijenijih zemalja Europske unije te zadržao jednu od vodećih uloga u istraživanjima iz područja kemije u Republici Hrvatskoj. Nadalje u ožujku 2021. PMF-u je odobren projekt Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIPIT s ciljem izrade projektne dokumentacija za budući infrastrukturni projekt, a u kojem je planirana rekonstrukcija dijelova zgrada na Marulićevom trgu 20 i Rooseveltovim trgu 6 te opremanje. Također, u srpnju 2021. su PMF-u odobrena bespovratna sredstva za provedbu operacija cjelovite obnove infrastrukture i opreme oštećene potresom. Provedba navedenih operacija uključuje pripremu projektno-tehničke dokumentacije za izvođenje radova cjelovite obnove zgrada PMF-a (uključujući lokacije Marulićev trg 20 i Rooseveltov trg 6), a kao posljedica potresa od 22.03.2020. godine, s ciljem dovođenja svih dijelova zgrada u radno (prvobitno) stanje kakvo su imale prije potresa



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

te pojačanjem konstrukcije prostora. S obzirom na operacije obnove koje se provode na lokacijama Roosveltov trg 6 i Marulićev trg 20, istim lokacijama za koje je predviđena rekonstrukcija manjeg dijela površine u sklopu projekta BIOCRIP, provedlo se usklađivanje projektnih dokumentacija projekta BIOCRIP i operacija obnove. Usklađivanjem su troškovi građevinsko obrtničkih radova planirani u okviru projekta BIOCRIP postali dio projekta cjelovite obnove cijele zgrade na lokaciji Roosveltov trg 6 odnosno Marulićev trg 20. Stoga, implementacija predmetnog infrastrukturnog projekta uključuje opremanje Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja - BIOCRIP koji uključuje razvoj i unaprjeđenje IRI infrastrukture Fakulteta te provedbu organizacijske reforme u okviru ESI fondova. Zajedno s do sada realiziranim infrastrukturnim projektima na PMF-u uspješna provedba projekta BIOCRIP pospješit će i ubrzati proces transformacije Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u međunarodno konkurentnu znanstvenu organizaciju koja stvara novu znanstvenu, društvenu i ekonomsku vrijednost.

U okviru predloženog Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP planirana je nabava suvremene opreme za znanstvena istraživanja što će zajedno s organizacijom reformom koja se planira omogućiti jačanje i daljnji razvoj znanstvenih, nastavnih i stručnih aktivnosti BO PMF-a te uspješniju suradnju s dugim institucijama i gospodarstvom. Projektom će se u okviru BIOCRIP-a uspostaviti 5 istraživačkih laboratorija koji će objediniti istraživačke grupe znanstvenika sa zajedničkim znanstvenim interesima i potrebnu istraživačku opremu što će rezultirati učinkovitim korištenjem infrastrukture i kvalitetnijim rezultatima znanstvenih istraživanja:

- Laboratorij za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava,
- Laboratorij za biljno inženjerstvo i fitopatologiju,
- Laboratorij za medicinsku biologiju,
- Laboratorij za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost,
- Laboratorij za analizu i interpretaciju bioloških podataka (BIOdata analysis).



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu

U sklopu Centra djelovat će laboratoriji koji će kroz zajedničke znanstvene interese i infrastrukturu okupiti i povezati istraživače i djelatnike iz postojećih Zavoda i ostalih odsjeka PMF-a oko srodnog istraživačkog interesa i novonabavljene opreme što će uz planiranu reorganizaciju ustroja radnih mjesta dovesti do učinkovitijeg korištenja odgovarajuće opreme i ljudskih potencijala te će unaprijediti znanstveno-istraživačke aktivnosti i omogućiti prijavu novih kompetitivnih projekata. Navedeno će stvoriti okruženje koje će privući najbolje znanstvene stručnjake te zadržati mlade znanstvenike omogućujući im daljnju edukaciju uz razvijanje njihovih potencijala i vještina te motivirajući ih za provođenje inovativnih i vrhunskih istraživanja što će uz razrađeni sustav upravljanja ljudskim potencijalima dovesti do značajnog podizanja učinkovitosti institucije.

Centar će djelovati kao platforma, odnosno središnja organizacijska jedinica u sklopu Biološkog odsjeka Fakulteta koja će koordinirati radom 5 interdisciplinarnih istraživačkih laboratorija. Laboratoriji u okviru Centra BIOCRIPPT kao ustrojstvene jedinice odsjeka objedinit će istraživačke grupe znanstvenika sa zajedničkim znanstvenim interesima u određenom znanstvenom polju, što će doprinijeti učinkovitijem korištenju infrastrukture i efikasnijoj podjeli ljudskih kapaciteta.

Biologija, kao znanost o životu, kao nikada do sada, ima potencijal iz kojega može ostvariti izuzetan napredak u rješavanju mnogih problema današnjeg društva, kao i odgovoriti na mnoga, do sada neodgovorena pitanja u temeljnoj znanosti. Prostor za to se vidi u okrupnjivanju istraživačkih skupina kroz BIOCRIPPT Centar, što će kroz efikasnije korištenje suvremene opreme i ljudskih potencijala te intenziviranu suradnju s ostalim odsjecima PMF-a povećati broj prijavi i konkurentnost projekata na natječajima za međunarodno financiranje.

PMF je izradio dokument Strategija razvoja Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu za razdoblje 2022.–2027. , koji je uzet u obzir prilikom definiranja obuhvata predmetnog projekta te planiranih područja istraživanja. Razina i organizacija istraživačkih aktivnosti na Biološkom odsjeku Prirodoslovno -



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu trenutno nije na optimalnoj i željenoj razini zbog nedostatka ili neadekvatnosti raspoloživog prostora te nedostatka potrebne opreme, što otežava ili u brojnim slučajevima, potpuno onemogućava realizaciju istraživačkih projekata.

Implementacijom projekta planirano je jačanje istraživačkih aktivnosti i veća vidljivost u međunarodnom znanstvenom okruženju te posljedično, intenziviranje suradnje s gospodarstvom kroz transfer znanja i povećanje komercijalizacije istraživačkih ishoda.

Stoga, Biološki odsjek PMF-a želi unaprijediti svoje infrastrukturne kapacitete kako bi kvalitetnije iskoristio vlastite ljudske i istraživačke potencijale te dao doprinos društvenom i gospodarskom razvoju Republike Hrvatske.

Svih pet laboratorija bit će objedinjeno u jedinstvenu prostornu i organizacijski jedinicu – Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja - BIOCRIPIT.

Projekt je prvi korak Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu prema okrupnjavanju istraživačke djelatnosti unutar samog Odsjeka kako su to već napravili Kemijski i Fizički odsjek, što će doprinijeti intenziviranju suradnje s drugim institucijama.

Projektom je predviđeno osnivanje sljedećih novih laboratorija:

1. **Laboratorij za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava** - u sklopu laboratorija predviđene su istraživačke aktivnosti vezane uz suvremena istraživanja inventarizacije i kartiranje bioraznolikosti na svim razinama s ciljem održanja biološkog integriteta, opisivanje skrivenih (kriptičkih) jedinica bioraznolikosti, uključujući za znanost nove vrste i podvrste, neopisanu gensku raznolikost te autohtone linije i sojeve čije bi očuvanje trebalo poticati s aspekta zaštite prirode, ali i uzgoja u poljoprivredi, opisivanje strukture i statusa bioloških resursa radi njihova održivog korištenja i osiguranja opstanka svih sastavnica biološke raznolikosti u skladu s EU, razvoj novih indikatorskih sustava i metodologije biomonitoringa za slatkovodne,



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

kopnene i morske ekosustave s ciljem primjene u gospodarenju prirodnim resursima RH te različita populacijsko-genetička i evolucijska istraživanja,

2. **Laboratorij za biljno inženjerstvo i fitopatologiju** - u sklopu laboratorija predviđene su istraživačke aktivnosti vezane uz uloge gena i epigenetskih promjena i genske ekspresije na rast i razvoj biljaka, uloge pojedinih gena i fiziološke odgovore biljaka u abiotičkom (povišene temperature, suše, saliniteta, teških metala, nanočestica metala i dr.) i biotičkom stresu (virusi, bakterije, gljive i sl.), razvoj tehnika dobivanja novih varijanti biljaka, te biljaka slobodnih od virusa što će omogućiti selekciju kultivara biljaka koje su otpornije na stresne uvjete i/ili nutritivno bogatije, s krajnjim ciljem poboljšanja proizvodnje hrane i biomase,
3. **Laboratorij za medicinsku biologiju** - u sklopu laboratorija obavljat će se istraživanja promjena staničnih mehanizama na nivou DNA i proteina koji dovode do razvoja pojedinih bolesti, evolucije nastanka tumora te detekciju biomarkera za pojedina bolesna stanja i nastanak tumora te razvoj novih terapijskih pristupa,
4. **Laboratorij za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost** - u sklopu laboratorija obavljat će se istraživanja učinka bioaktivnih molekula na fiziologiju organizma i potencijala novih bioloških komponenti u liječenju i prevenciji kroničnih bolesti, kao i istraživanja u području metabolizma i sigurnosti hrane te toksikološka istraživanja procjene rizika i sigurnosti ksenobiotika u okolišu,
5. **Laboratorij za analizu i interpretaciju bioloških podataka (BIOdata analysis)** - istraživačke aktivnosti uključuju aktivnosti vezane uz interpretaciju bioloških podataka u području bioraznolikosti, u procjeni stanja, strukture i usluga ekosustava, u procjeni rizika i sigurnosti ksenobiotika u okolišu te za ekološko modeliranje u svrhu simulacija i analiza dugotrajne dinamike i stabilnosti kompleksnih ekosustava.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Osnivanje Centra i laboratorija sa suvremenom opremom koja na jednom mjestu omogućuje različite aspekte bioloških istraživanja i osigurava interdisciplinarnost, doprinoseći holističkom pristupu istraživanju, ojačat će postojeće suradnje te omogućiti jače umrežavanje u europski istraživački prostor.

S obzirom na postojeće stanje, IRI infrastruktura prijavitelja zahtijeva nabavu znanstvene i prateće opreme za opremanje laboratorija na lokacijama Marulićev trg 20, Rooseveltov trg 6, Marulićev trg 9A i Horvatovac 102A, Zagreb.

Opremanje te uspostava laboratorija bit će popraćeni organizacijskom reformom Fakulteta kako bi se na optimalan način iskoristili postojeći materijalni i ljudski potencijali te ostvarila kvalitetna integracija nove istraživačke infrastrukture i njena implementacija u istraživačkim projektima i aktivnostima. U organizacijskom smislu, potrebno je provesti odgovarajuću proceduru prema postojećim aktima (pravilnik o unutrašnjem ustrojstvu, itd.) kako bi se uspostavila struktura novih organizacijskih jedinica (Centar i laboratoriji) te kako bi se osnovalo pet laboratorija.

U tom procesu planiran je ustroj nove organizacijske jedinice – Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja - BIOCRIP, te odgovarajući akti o ustrojstvu i modelu upravljanja Centrom, specifikacija odgovarajućih radnih mjesta i položaja (npr. voditelj Centra, članovi Vijeća Centra). Nadalje, planirano je definiranje unutrašnjeg ustroja laboratorija, te izrada odgovarajućih akata o načinu rada laboratorija i korištenju opreme i resursa s kojima pojedini laboratorij raspolaže.

U konačnici, bit će potrebno provesti djelomičnu preraspodjelu radnog vremena postojećih zaposlenika, na način da se specificira postotak radnog vremena kojim će biti angažirani na radu u novim organizacijskim jedinicama (laboratoriji i Centar).

Predmetnim projektom Biološki odsjek PMF-a će podići svoju konkurentnost u domaćem i međunarodnom znanstvenom okruženju i stvoriti preduvjete za intenzivniji istraživački rad i suradnju s drugim istraživačkim ustanovama i gospodarskim subjektima u rješavanju društvenih izazova.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

2.2 Cilj i svrha projekta

PMF u Zagrebu je vodeća znanstveno-nastavna institucija za prirodoslovlje i matematiku u Hrvatskoj. Bitno je da u sljedećem razdoblju i zadrži taj položaj. Zato mora bolje i iscrpnije pratiti svoj položaj unutar regije. Cilj je da na kraju sljedećeg petogodišnjeg razdoblja svaki odsjek PMF-a prema međunarodnim ljestvicama poretka bude unutar deset najboljih odgovarajućih odsjeka u regiji CSE (Central-Southeastern Europe, za naše potrebe definirana kao Slovenija, Hrvatska, BiH, Crna Gora, Srbija, Kosovo, Makedonija, Bugarska, Rumunjska, Moldavija, Mađarska, Češka, Slovačka i Poljska). Uz to bi PMF trebao sustavno pratiti svoju znanstvenu produkciju u usporedbi s nekoliko sveučilišta u široj regiji koja se nalaze u razvijenijim ili znatno većim zemljama. Drugi je strateški cilj zadržati i promicati ulogu vodeće znanstveno-nastavne institucije u Republici Hrvatskoj. Dugoročni je cilj biti među "Top 5 Faculty of Science" u jugoistočnoj Europi.

S obzirom da ispunjenje ciljeva predmetnog projekta predstavlja značajan korak u rješavanju navedenog problema, ulaganje EU sredstava te posljedično i uspješna implementacija projekta od velike su važnosti za čitavu znanstvenu zajednicu u RH.

Od strateškog interesa za PMF je u idućih pet godina, koristeći se sredstvima iz europskih fondova te drugim projektima, razvijati i održavati znanstvenu infrastrukturu iz područja kojima se bavi PMF. To uključuje i modernizaciju istraživanja iz područja biologije kako bi se doprinjelo jednakom razvoju i napretku svih djelatnosti na PMF-u što je neophodno za jače interdisciplinarno povezivanje istraživačkih napora postojećih odsjeka.

PMF želi potaknuti razvoj istraživanja koja se temelje na interdisciplinarnosti i suradnji više odsjeka, kako bi dao svoj doprinos odgovoru na društvene izazove.

Interdisciplinarni istraživački pristup te sustavna integracija među pojedincima, odsjecima, znanstvenim poljima i granama, kao i čvršće povezivanje znanstvene i



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

nastavne djelatnosti, omogućit će Fakultetu učinkovitije iskorištavanje vlastitih unutrašnjih kapaciteta te razvoj znanstvenoistraživačkog procesa.

PMF trenutno nema adekvatne uvjete za intenzifikaciju istraživačkih aktivnosti iz područja biologije, trenutno vrlo propulzivnog područja koje ima potencijal za rješavanje mnogih problema današnjeg društva. To se u najvećem dijelu odnosi na nedostatak raspoloživog prostora i opreme za provođenje znanstvenih projekata. Osim nedostatka raspoloživog prostora, temeljni problem predstavljaju i postojeći prostori u kojima se odvijaju znanstveno-istraživačke aktivnosti, koji nisu adekvatno opremljeni za suvremena istraživanja.

Sukladno navedenom uspostavljanje Centra BIOCRIP i laboratorija nameće se kao logično rješenje u kontekstu objedinjavanja istraživačkih aktivnosti iz područja biologije u prostornoj i organizacijskoj cjelini Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja, pogotovo ako se uzme u obzir da značajan dio planiranih istraživanja počiva na principu interdisciplinarnosti i međuzavodskoj suradnji te pokazuje visoku razinu komplementarnosti u pogledu korištenja opreme više različitih laboratorija.

U kontekstu planiranih istraživačkih potreba, zabilježeni su sljedeći problemi i ograničenja vezani uz postojeću istraživačku infrastrukturu, koje se želi razriješiti predmetnim projektom:

- Laboratoriji su opremljeni različitom laboratorijskom opremom ovisno o specifičnosti svakog područja istraživanja. Postoji nekoliko (pre)malih i uglavnom neadekvatnih prostora u kojima se uzgajaju biljke i pojedine životinjske vrste. Od kapitalne opreme BO posjeduje dva uređaja skuplja od 1.000.000 kn (transmisijski elektronski mikroskop star 17 godina, laserski mikrodisektor star 12 godina te nekolicinu uređaja vrijednosti između 250.000 i 500.000 kn kao što su fluorescentni mikroskopi (15- 23 god.), tri istraživačka mikroskopa s digitalnom kamerom (15 g.), kalorimetrijska bomba (15 god.), analitički HPLC (15 god.) i preparativni HPLC (15 god.).



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Oprema je uglavnom funkcionalna, zahvaljujući redovitom održavanju, ali većinom nije suvremena (nemogućnost nadogradnji novih elemenata ili softvera radi zastare modela) o čemu svjedoči i prosječna starost kapitalne opreme od 20 godina. Može se reći da je više od 90 % opreme na kojoj se provode znanstvena istraživanja zastarjela i dotrajala. Zahvaljujući velikim naporima postojeća oprema se održava u funkcionalnom stanju međutim proizvođači i dobavljači više ne garantiraju servis s obzirom na nemogućnost nabave rezervnih dijelova (konkretni slučaj je djelomično funkcionalan Invertni fluorescentni mikroskop s laserskim mikrodisektorom).

Također, javlja se i problem nedostatka adekvatnih prostora za smještaj sofisticirane znanstvene opreme i rad na njoj. U posljednjih 5 godina na Biološkom odsjeku PMF-a zaposleno je 60-tak znanstvenih suradnika na projektima i doktoranada te postdoktoranada, koji su uključeni u rad više kompetitivnih znanstvenih projekata, a kojima nedostaju odgovarajući uvjeti za znanstveno-istraživački rad. Tako je dio sitne i srednje opreme te dio istraživača Zavoda za molekularnu biologiju zbog nedostatka prostora preselio 2018. g u iznajmljene prostore Biocentra na Borongaju.

Zastarjelost i tehnološka ograničenja postojeće opreme te nemogućnost izvođenja suvremenih metoda istraživanja dovode do smanjenog intenziteta istraživačke djelatnosti te nedostatne suradnje sa znanstvenim organizacijama i gospodarskim subjektima. Stoga napredak i konkurentnost Biološkog odsjeka značajno ovisi o nabavci funkcionalne, moderne i energetske učinkovite znanstvene i prateće opreme za kvalitetan znanstveno-istraživački i stručni rad.

U skladu sa svime navedenim, primarnu ciljnu skupinu čine djelatnici Biološkog odsjeka PMF-a koji su angažirani u znanstvenom radu.

Društvene koristi detaljno su opisane i razrađene u poglavlju 11., a sažeto se sastoje od:

- korist od osnivanja spin-off i start-up poduzeća,
- koristi od novih/poboljšanih proizvoda i procesa,



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima,
- koristi od vrijednosti znanstvenih publikacija,
- koristi od razvoja ljudskog kapitala,
- koristi od kulturnog efekta.

2.3 Sažetak rezultata projekta

Projekt uspostave i opremanja Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja - BIOCRIPST sastoji se od pet elemenata (opremanje Centra, organizacijska reforma, promidžba i vidljivost, horizontalna načela te upravljanje projektom), a uspostava Centra ostvarit će se uspješnom provedbom aktivnosti navedenim u daljnjim potpoglavljima.

2.3.1 Upravljanje projektom

U svrhu minimiziranja potencijalnih rizika te osiguranja učinkovite realizacije projekta, projektni tim provodit će aktivnosti upravljanja projektom, što obuhvaća poslove koordinacije projektnih aktivnosti, komunikacije s vanjskim stručnjacima za izradu dokumentacije, izrada plana nabave, izrada dokumentacije potrebne za provedbu postupaka nabave, upravljanje rizicima, planiranje novčanog tijeka, izrada i podnošenja svih potrebnih izvješća i zahtjeva za nadoknadu sredstava prema provedbenim tijelima tijekom i nakon provedbe projektnih aktivnosti, savjetovanje o obvezama sukladno Ugovoru o bespovratnim sredstvima te druge koordinacijske i administrativne zadatke ovisno o potrebama projekta.

Uz stručne voditelje projekta, aktivnosti upravljanja projektom provodit će i novozaposlena osoba koja će obnašati funkciju administratora projekta, a koja će biti zaposlena na temelju natječaja za radno mjesto administratora u kojem će se specificirati minimalni uvjeti zapošljavanja kako bi se osigurala adekvatna stručnost i iskustvo budućeg djelatnika. Administrator će biti zadužen za organizaciju sastanaka projektnog tima (jednom mjesečno), koordinaciju provedbe aktivnosti, praćenje provedbe putem logičke matrice i vremenika, uspostavu procedura bilježenja i



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

arhiviranja provedbe aktivnosti projekta i financijskog toka projekta, izradu mjesečnih izvještaja provedbe i financijskog toka, izradu kvartalnih izvještaja i završnog izvješća projekta te komunikaciju sa nadležnim tijelima.

Kao rezultat ovih aktivnosti očekuju se uspješno provedene projektne aktivnosti i realizacija projektnih ciljeva, izrađena financijska revizija projekta te odobreno završno izvješće projekta.

Na kraju projekta izraditi će se revizija projekta.

2.3.2 Ustrojstvo i opremanje Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja - BIOCRIP

Prvi korak je proces javne nabave za laboratorijski namještaj i prateću opremu, a zatim proces javne nabave za znanstvenu opremu kako bi ista počela pristizati nakon opremanja prostora namještajem.

2.4 Dosljednost s EU i nacionalnim strateškim dokumentima

Projekt je u skladu sa Sporazumom o partnerstvu između Republike Hrvatske i Europske komisije, Pozivom koji je pokrenut u okviru Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija 2021.-2027.“ (SC 1a1 „– Povećana sposobnost sektora istraživanja i razvoja (IR) za obavljanje istraživanja vrhunske kvalitete i zadovoljavanje potreba gospodarstva“ te sljedećim relevantnim strategijama:

1. Europa 2020,
2. Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije Republike Hrvatske (od 17. listopada 2014. godine, NN 124/2014),
3. Strategija pametne specijalizacije Republike Hrvatske za razdoblje 2016.-2020. (od 30. ožujka 2016., NN 32/2016),



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

4. Plan razvoja istraživačke i inovacijske infrastrukture u Republici Hrvatskoj (od lipnja 2016. godine),
5. Strategija poticanja inovacija Republike Hrvatske 2014.-2020. (NN 153/2014),
6. Strategy Report on Research Infrastructures, Roadmap 2018.

Provedbom će se ostvariti nova i proširiti postojeća suradnja sa znanstvenim ustanovama, visokim učilištima, drugim organizacijama te predstavnicima gospodarskog sektora, čime će se osigurati financijska održivost IRI infrastrukturnog projekta i istraživačkog rada ustanove te stvoriti mogućnosti za zapošljavanje istraživača.

SC 1a1 navodi da bi intervencije trebale biti usmjerene i na jačanje organizacijske reforme i infrastrukturnih kapaciteta istraživačkih organizacija, a implementacijom projekta planirano je unaprjeđenje istraživačkih infrastrukturnih kapaciteta te organizacijska reforma Biološkog odsjeka što će s već provedim reformama realiziranim u sklopu projekata CENIKS i CIUK doprinijeti potpunoj organizacijskoj reformi Fakulteta.

Obzirom na znanstvena područja planiranih laboratorija, projekt je u potpunosti u skladu s navedenim dokumentom. Uz navedeno, buduća IRI infrastruktura i njeno korištenje u budućim istraživanjima u velikoj je mjeri usklađeno sa strateškim smjernicama dokumenta ESFRI Roadmap 2021., pogotovo jer se unutar područja naglasak stavlja na interdisciplinarni pristup kao sredstvo nadilaženja tradicionalne fragmentiranosti prirodnih znanosti, što predstavlja jedan od glavnih ishoda aktivnosti planiranih implementacijom projekta.

2.5 Poveznice s drugim projektima

Uspostavom Centra BIOCRIPOT ostvarit će se otvoren, multidisciplinarni pristup znanstvenim podacima i širenju znanja koje je moguće isključivo kroz uvođenje napredne i dugoročno održive istraživačke infrastrukture.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Infrastruktura planirana u okviru Centra BIOCRIPPT omogućit će vrhunska kompetitivna interdisciplinarna istraživanja u području biologije i primijenjenim područjima kao što su medicina, biotehnologija i poljoprivreda, koja odgovaraju potrebama gospodarstva i mogu dati brze odgovore na izazove s kojima se susreće naše društvo, unaprijediti uključivanje u europske infrastrukture, te osigurati inovativno okruženje za obrazovanje novih znanstvenika i daljnju edukaciju mladih znanstvenika i svih potencijalnih korisnika infrastrukture što je u skladu sa strateškim smjernicama za razvoj istraživačke infrastrukture iznesenima u dokumentu **ESFRI Roadmap 2021**. Također budućom infrastrukturom stvara se baza „state-of-the-art“ opreme te osigurava platforma za integraciju i povezivanje različitih područja istraživanja te prijenos temeljnih znanja iz biologije i njihovu primjenu u drugim područjima kako bi se potaknuo razvoj inovativnih rješenja što su također europske smjernice.

Biološki odsjek PMF-a aktivno sudjeluje u domaćim i međunarodnim znanstvenim projektima i događanjima, a njihovi stručnjaci, sukladno svojim istraživačkim aktivnostima, objavljuju značajan broj znanstvenih članaka i ostalih publikacija.

Rezultati istraživanja provedenih na Biološkom odsjeku PMF-a u razdoblju 2008.-2018. objavljeni su u 1,211 znanstvenih članaka objavljenih u bazama podataka Web of Science Core Collection (WoSCC) i citiranih u tom razdoblju ukupno 18,506 puta, što govori o znanstvenoj produktivnosti, prepoznatljivosti i izvrsnosti znanstvenika i istraživača BO. Najveći broj objavljenih znanstvenih publikacija rezultat su rada istraživača BO u područjima biljnih znanosti, zoologije, biologije morskih i slatkovodnih ekosustava, ekologije i zaštite okoliša, biokemije i molekularne biologije. Veliki broj objavljenih znanstvenih publikacija rezultat su rada istraživača BO na međunarodnim i nacionalnim projektima, dok je manji dio proizašao iz ocjenskih radova (disertacije i diplomski radovi) izrađenih tijekom znanstvenog boravka u inozemstvu.

Pored navedenog, Biološki odsjek PMF-a ima velik broj ostvarenih suradnji s različitim europskim i svjetskim sveučilištima i fakultetima, koje se odvijaju kroz različite forme i oblike.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 8. Popis institucija u inozemstvu s kojima postoji suradnja

Naziv institucije	Lokacija
INRA - Centre de Bordeaux	Francuska
John Innes Center	Norwich, Velika Britanija
Institute of Plant and Microbial Biology, Academia Sinica	Taipei, Tajvan
National Institute of Biology (NIB)	Ljubljana, Slovenija
Institute for plant protection and environment (IPPE)	Beograd, Srbija
Biotechnical Faculty	Podgorica, Crna Gora
Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research	Birmensdorf (Zürich), Švicarska
Hans Em Faculty of Forest Sciences, Landscape Architecture and Environmental Engineering	Skopje, Sjeverna Makedonija
University of Liège, Gembloux Agro-Bio Tech	Liège, Belgija
Sveučilište u Nottinghamu	Velika Britanija
Technische Universität Dresden	Dresden, Njemačka
Deakin University, Faculty of Science	Australija
Università degli studi del sannio Benevento	Italija
Christian Albrechts Universitaet zu Kiel (CAU)	Kiel, Njemačka
The Catalan Institute for Water Research	Girona, Španjolska
The University of Natural Resources and Applied Life Sciences (BOKU), Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management	Beč, Austrija
Nacionalni Institut za Biologiju, Morska biološka postaja Piran	Piran, Slovenija
University of Copenhagen, Globe Institute	Copenhagen, Danska
University of Eastern Finland	Kuopio, Finska
University of Poitiers	Poitiers, Francuska
Estonian University of Life Sciences	Tartu, Estonia
LOEWE Centre for Translational Biodiversity Genomics (LOEWE-TBG)	Frankfurt aM., Njemačka
Deakin University	Geelong, Australija
University of Innsbruck	Innsbruck, Austrija
University of Kragujevac	Kragujevac, Srbija
University of Belgrade, Faculty of Biology	Beograd, Srbija
Hellenic Centre for Marine Research (HCMR) Institute of Marine Biology, Biotechnology & Aquaculture (IMBBC)	Heraklion, Kreta, Grčka
Ionian University, Department of Environment, Zakynthos	Zakynthos, Grčka
Institut de Ciències del Mar-CSIC	Barcelona, Španjolska



University of Belgrade, Institute for Biological Research "Siniša Stanković", Water research institute (IRSA)	Beograd, Srbija Verbania Pallanza, Italija
Poznań University of Life Sciences, Institute of Zoology	Poznan, Poljska
University of Minho, Department of Biology, Centre of Molecular and Environmental Biology	Braga, Portugal
Department of Integrative Biology, University of Berkeley Berkeley, SAD	Berkeley, SAD
C.N.R.S/M.N.H.N., Département d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité	Paris, Francuska
Department of Environmental Sciences, ETH Zurich	Zurich, Švicarska
Chalmers University	Göteborg, Švedska
Chengdu Institut za biologiju, Kineska akademija znanosti	NR Kina

Izvor: rad autora

Usprkos nedostatnoj istraživačkoj infrastrukturi, Biološki odsjek PMF-a ostvaruje značajna znanstvena postignuća u poljima relevantnima za ovaj projekt, što je i primarni razlog pripreme ovog projektnog prijedloga u cilju dodatnog jačanja kapaciteta za istraživanje i razvoj u području prirodnih i bioloških znanosti te jačanja učinkovite suradnje s drugim javnim organizacijama te inovativnim privatnim sektorom, u isto vrijeme doprinoseći ostvarenju Strategije pametne specijalizacije RH, rješavanju bioloških izazova na razini Europske unije, kao i direktnog odgovora na potrebe povezanih industrija.

Prilikom definiranja znanstvenoistraživačkog obuhvata projekta, kao i ustroja Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja - BIOCRIP, pristupilo se analizi: postojećih strateških dokumenata (Strategija razvoja Prirodoslovno- matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu za razdoblje od 2022. do 2027. godine).

Temeljem provedene analize zaključeno je da će ustroj Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja i formiranje 5 laboratorija, kao interdisciplinarnih sjecišta istraživačkog rada, najbolje doprinijeti boljoj istraživačkoj povezanosti među svim organizacijskim jedinicama Biološkog odsjeka Fakulteta.

Projektom je predviđeno osnivanje sljedećih laboratorija:



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu

- Laboratorij za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava,
- Laboratorij za biljno inženjerstvo i fitopatologiju,
- Laboratorij za medicinsku biologiju,
- Laboratorij za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost,
- Laboratorij za analizu i interpretaciju bioloških podataka (BIOdata analysis).

Danas Biološki odsjek kao i PMF u cjelini ima vrlo značajan znanstveno-istraživački i inovacijski potencijal, koji čine vrhunski znanstvenici i drugi djelatnici u znanstveno-nastavnom zvanju, kao i postdoktorandi i doktorandi, uz sustavnu podršku tehničkog i administrativnog osoblja.

2.6 Autori studije izvedivosti

Autor studije izvedivosti s analizom troškova i koristi su projektni tim te istraživački tim projekta BIOCRIPPT koji se provodi na Biološkom odsjeku Prirodoslovno - matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te projektni tim izvoditelja usluge izrade studije izvedivosti s analizom troškova i koristi tvrtka Key project d.o.o., Ilica 246a, 10000 Zagreb.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

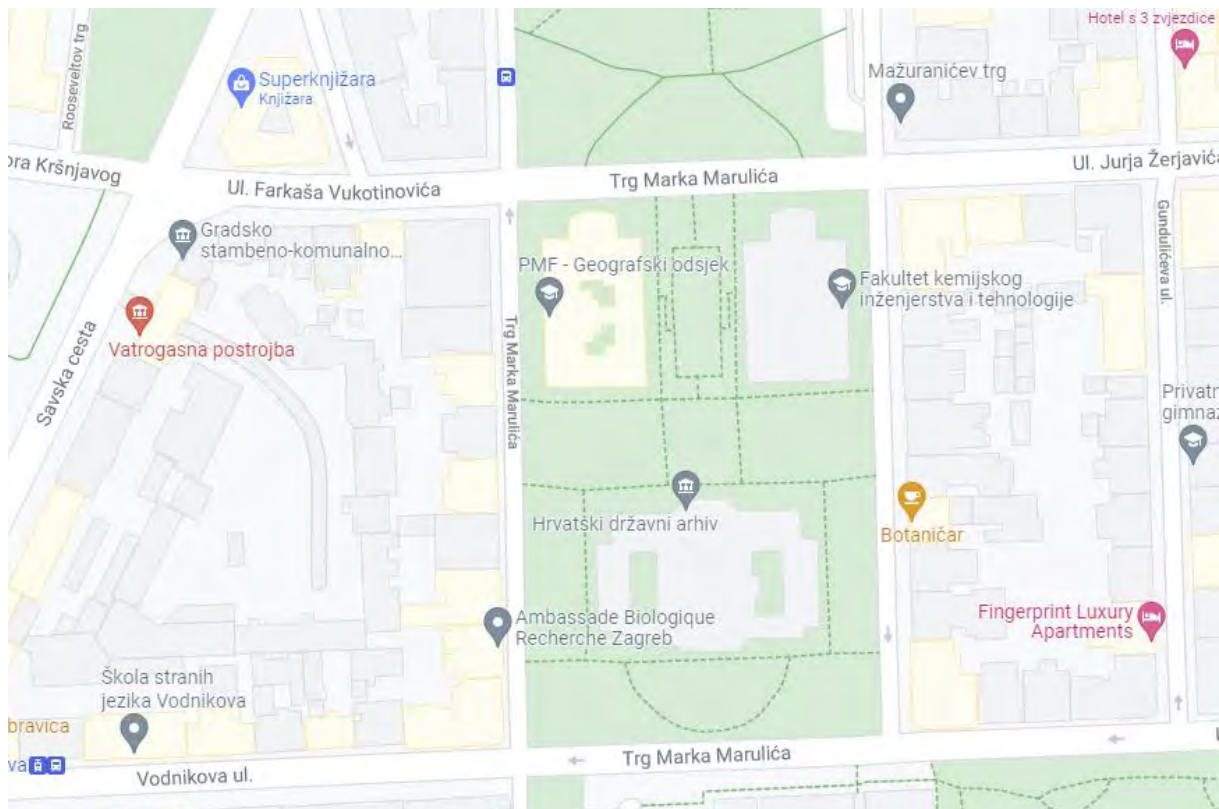
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

3. SOCIO-EKONOMSKI KONTEKST

Investicija se provodi na adresama:

- Trg Marka Marulića 20, 10 000 Zagreb
- Rooseveltov trg 6, 10 000 Zagreb
- Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb
- Marulićev trg 9A, 10 000 Zagreb

Slika 1. Lokacija investicije, Trg Marka Marulića 20, Zagreb

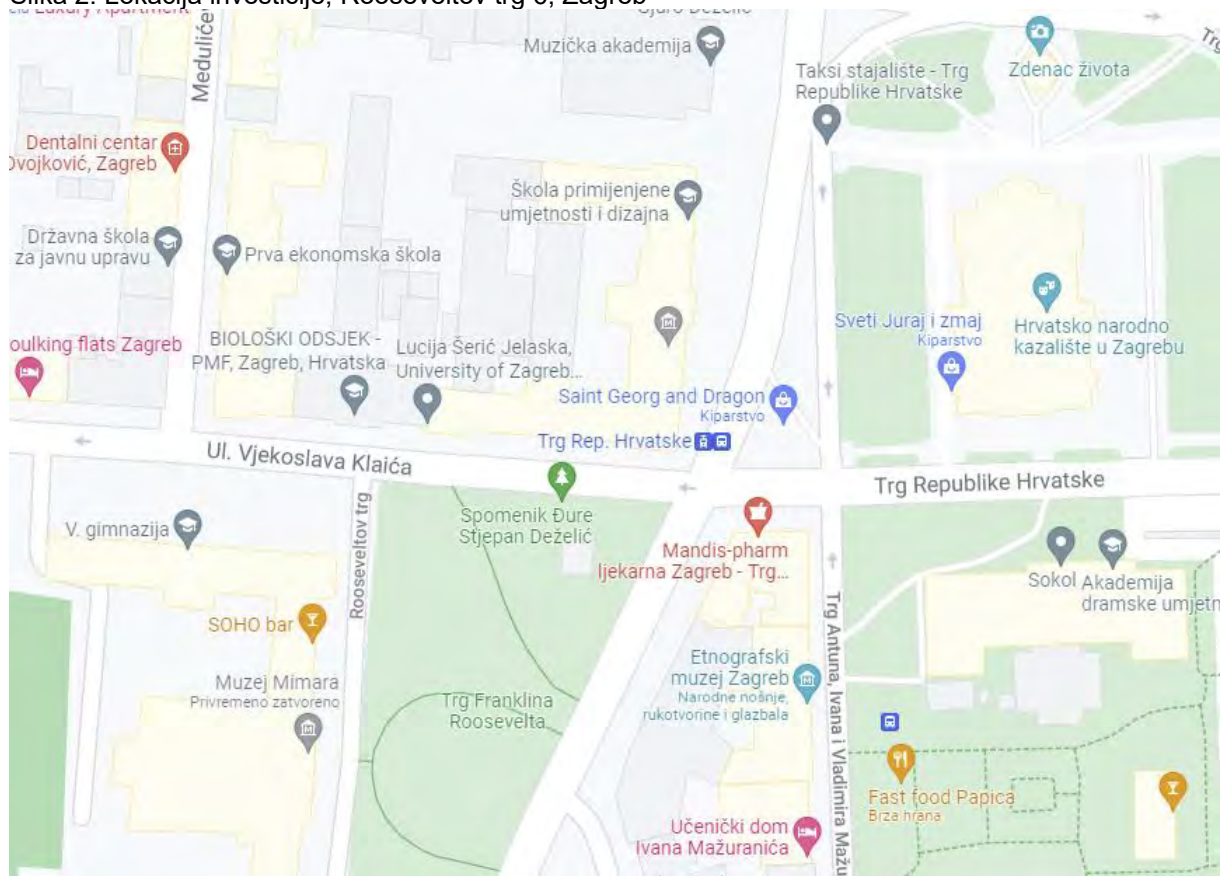


Izvor: Google Maps (2022.)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Slika 2. Lokacija investicije, Rooseveltov trg 6, Zagreb

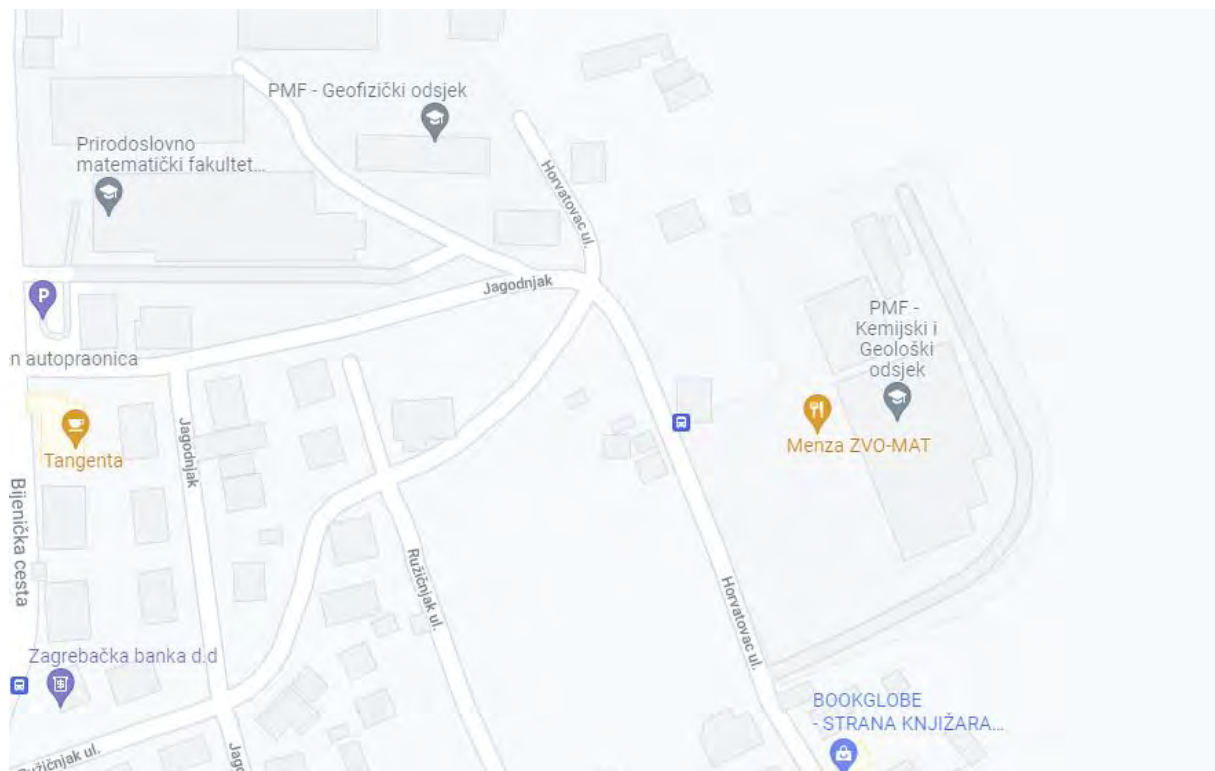


Izvor: Google Maps (2022.)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Slika 3. Lokacija investicije Horvatovac 102a, Zagreb



Izvor: Google Maps (2022.)

Projekt se sastoji od opremanja dijela prostorija Biološkog odsjeka, te uspostave nove organizacijske jedinice (centar BIOCRIP) s pet novih laboratorija u kojima će se odvijati planirana interdisciplinarna istraživanja.

U svrhu korištenja prostora predviđeno je opremanje uređenih prostora sa potrebnom znanstvenom i pratećom opremom.

Za dio Biološkog odsjeka koji se nalazi na adresi Trg Marka Marulića 20 planira se uređenje i opremanje 3. kata zgrade. Druga lokacija investicije nalazi se na adresi Rooseveltov trg 6 gdje se planira uređenje i opremanje. Na trećoj lokaciji investicije, Horvatovac 102a, kao i četvrtoj Marulićev trg 9a, planira se opremanje Biološkog odsjeka.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

3.1 Geografski aspekt

Grad Zagreb leži na 122 m apsolutne visine (Trg Nikole Zrinskog), u podnožju i na obroncima Medvednice (Zagrebačka gora) te na obalama rijeke Save. Smještaj u jugozapadnome dijelu Panonske nizine, na području gdje se ona prožima s alpskim, dinarskim, jadranskim i panonskim krajevima, omogućuje mu dobru valorizaciju srednjoeuropsko-jadranskoga prometnoga smjera.

Tri su glavna prometna smjera: zapadni za Ljubljanu, odnosno zapadnu Europu, istočni za jugoistočnu Europu i Bliski istok te jugozapadni za Gorski kotar, Kvarner i Istru, te Liku i Dalmaciju. Na tri glavna prometna smjera nadovezuju se sekundarne veze: autocesta Zagreb–Macelj i Zagreb–Goričan te ceste i željeznice prema Panonskoj nizini i Mađarskoj (zagorska željeznica, varaždinska i koprivnička cesta i željeznica). Stara cestovna i željeznička veza za Sisak ujedno je i najkraći put za BiH. Jugoistočno od grada nalazi se Zračna luka »Franjo Tuđman« (od 2008. broj putnika veći je od dva milijuna na godinu).

Grad Zagreb, smješten na zemljopisnom, kulturnom, povijesnom i političkom sjecištu istoka i zapada Europe, glavni grad Hrvatske, spaja kontinentalni i mediteranski duh u osebujnu cjelinu.

Zagreb je kulturno, znanstveno, gospodarsko, političko i administrativno središte Republike Hrvatske sa sjedištem Sabora, Predsjednika i Vlade.

U gradu Zagrebu živi četvrtina ukupnog stanovništva Hrvatske, što je u brojkama gotovo milijun. Građani su stoljećima stizali iz različitih krajeva Europe, a u novijoj povijesti iz svih krajeva Hrvatske te su svojim doprinosom obogatili kulturu grada.

Grad Zagreb prostire se na površini od 641.355 kilometara kvadratnih.



Slika 4. Prostorni plan Grada Zagreba



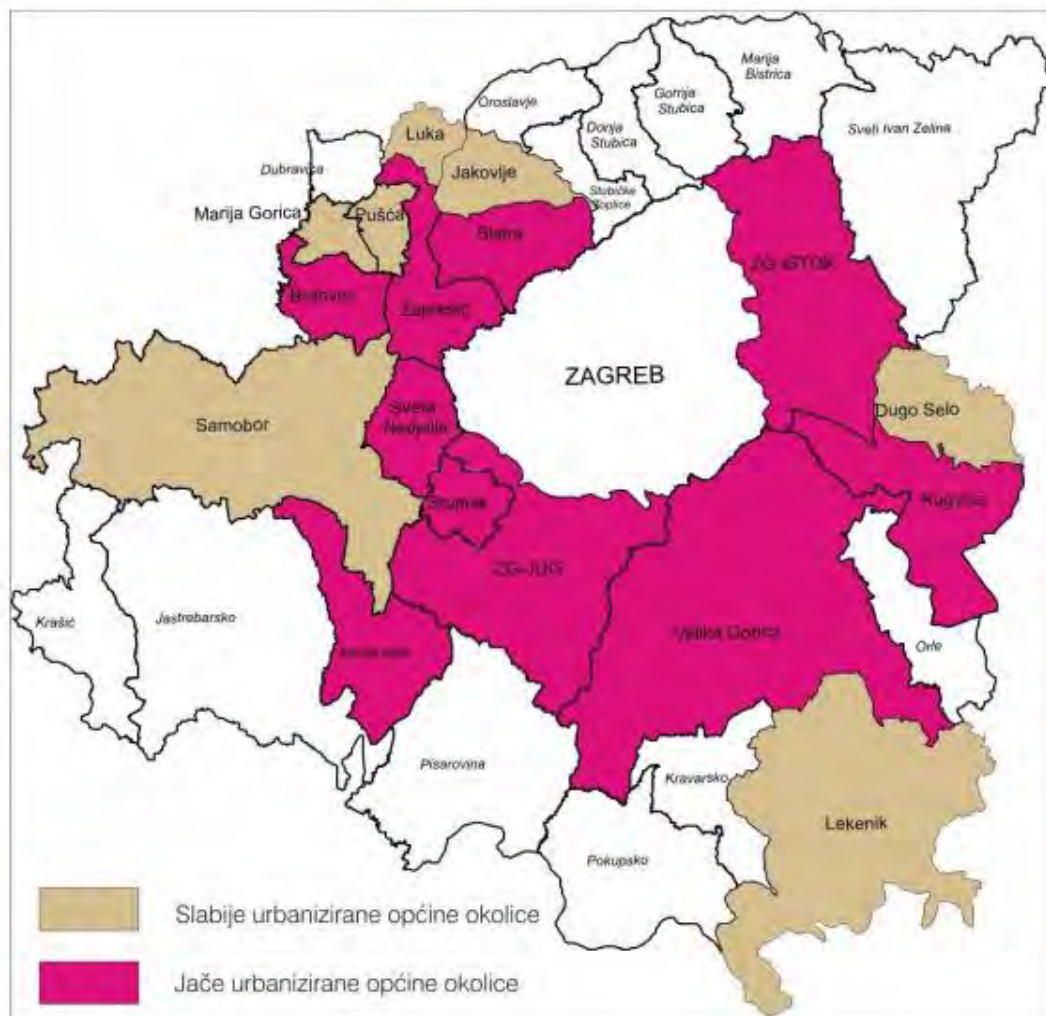
Izvor: www.geoportal.zagreb.hr

Dosadašnjim istraživanjima zagrebačke aglomeracije, odnosno gradske regije Zagreb, zagrebačka gradska regija, prema popisu stanovništva 1991. brojila je 941.602 stanovnika od čega je 75 % bilo koncentrirano u matičnom gradu, a u okolici 25 % (234.832).



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Slika 5. Gradska regija Zagreba s jače i slabije urbaniziranim područjem oko grada, 1991. (Vresk, 1997)



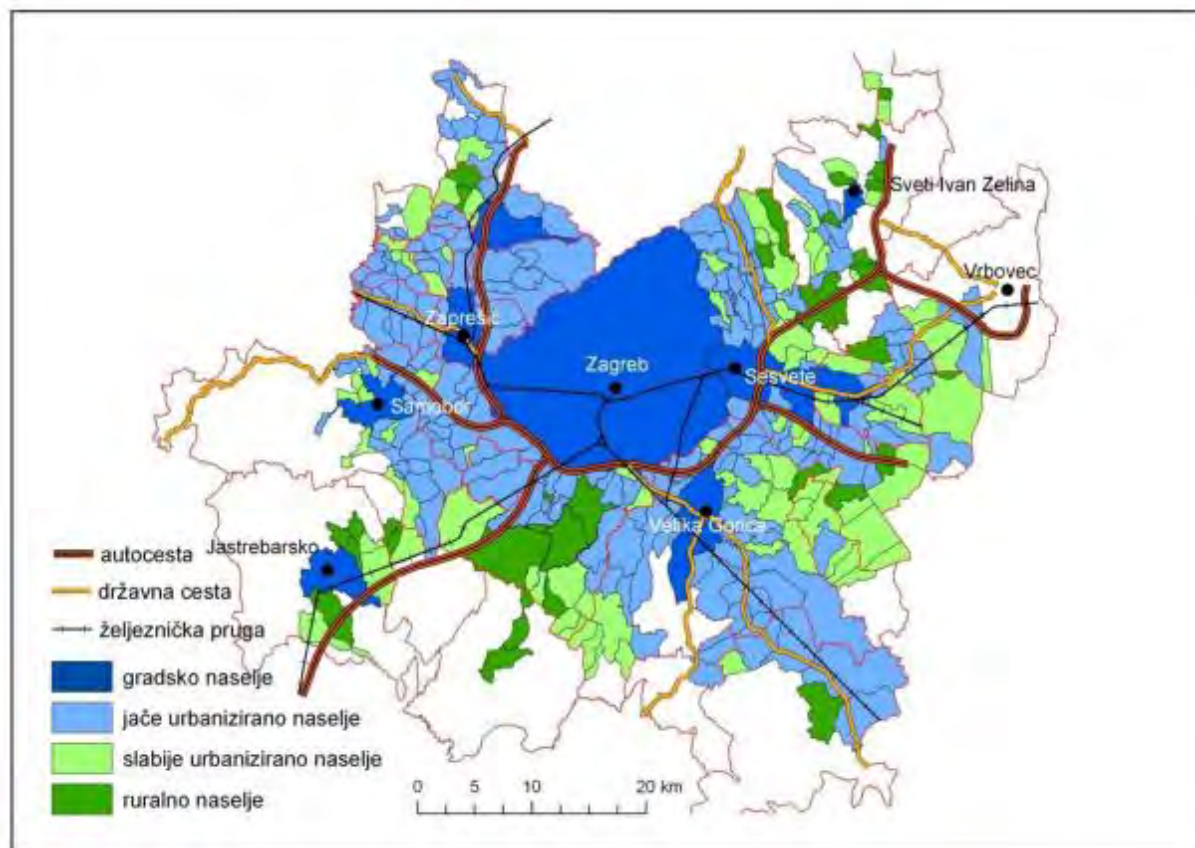
U urbanim naseljima aglomeracije prema popisu 2001. živjelo je 999.247 stanovnika, od čega je 69,1 % u gradu i 309.000 ili 30,9 % u izdvojenoj okolici.

Zagrebačka aglomeracija se prema tome prostirala na 5 županija (Grad Zagreb, Zagrebačka, Krapinsko - zagorska, Sisačko - moslavačka i Varaždinska županija).

Preciznije okolica je početkom 21. stoljeća po tim kriterijima obuhvaćala, pored 69 naselja upravno - teritorijalnog obuhvata Grada, 277 naselja u 25 općina odnosno gradova navedenih četiriju županija.



Slika 6. Naselja zagrebačke gradske regije prema stupnju urbanizacije, 2001. (Bogadi, 2010.)



Sveučilište u Zagrebu, utemeljeno u drugoj polovini 17. stoljeća, najstarije je sveučilište s neprekidnim djelovanjem u Hrvatskoj i među najstarijima je u Europi. Osnovano je 1669. Godine 2019. obilježena je 350. obljetnica utemeljenja.

Do danas je na Sveučilištu u Zagrebu diplomiralo je više od 200.000 studenata, magistriralo više od 18.000 i doktoriralo više od 8.000 predloženika.

Na Sveučilištu u Zagrebu, znanstveno-nastavni i umjetnički rad obavlja se na 28 fakulteta, 3 umjetničke akademije, stručnoj - Učiteljskoj akademiji i sveučilišnom studiju - Hrvatskim studijima. Pri Sveučilištu djeluju 33 visoka učilišta.

Današnji Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu osnovan je uredbom Vlade NR Hrvatske 8. lipnja 1946. izdvajanjem katedri iz tadašnjega



Filozofskog fakulteta gdje se u sklopu Prirodoslovno-matematičkog odjela od 1876. godine odvijala nastava iz grupe prirodoslovnih i matematičkih predmeta započela je na. Taj je događaj ujedno početak razvoja svih tradicionalnih i uvođenje novih prirodoslovnih i matematičkih disciplina na Sveučilištu u Zagrebu.

Postupno, širim reformskim zahvatima, podizana je kvaliteta znanstvene i nastavne djelatnosti. Godine 1948./1949. počela se održavati nastava povezana s planom po godinama, 1962. uveden je kvalifikacijski (prijamni) ispit za srednjoškolce, a iste godine uvedena je i titula diplomiranog inženjera za sve koji su diplomirali stručni smjer.

Danas na fakultetu djeluje 7 odsjeka (Biološki, Fizički, Geofizički, Geografski, Geološki, Kemijski i Matematički), seizmološka služba, mareografske i meteorološke postaje i Botanički vrt.

Djelatnost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta kao visokog učilišta u sastavu Sveučilišta u Zagrebu jest:

- ustrojavanje i izvođenje sveučilišnih studija matematike, fizike, kemije, biologije, geologije, geografije, geofizike i računarstva,
- znanstveno-istraživačka djelatnost,
- izrada znanstvenih i stručnih projekata, tehničke dokumentacije, analiza, atesta i ekspertiza,
- stručni poslovi zaštite okoliša,
- stručna ekspertiza, standardizacija mjernih postupaka, mjerenja i kontrola kvalitete,
- knjižnična djelatnost za znanstvene i nastavne potrebe matematike, fizike, kemije, biologije, geologije, geografije i geofizike,



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- ustrojavanje i provođenje različitih oblika stalnog ili povremenog usavršavanja studenata od- nosno polaznika,
- uzgoj laboratorijskih te držanje pokusnih i divljih životinja, biljaka i gljiva, biljnih i životinjskih staničnih kultura ili kultura mikroorganizama,
- obavljanje pokusa nad životinjama u svrhu nastavnog i znanstveno-istraživačkog rada,
- organiziranje i održavanje znanstvenih i stručnih skupova,
- izdavačka i informatička djelatnost za potrebe nastavnoga, znanstvenoga ili stručnog rada,
- prodaja udžbenika i ostalih tiskanih materijala potrebnih za obavljanje djelatnosti Fakulteta,
- obavljanje vještačenja za odgovarajuće djelatnosti iz matematike, fizike, kemije, biologije, geologije, geografije, geofizike i računarstva,
- pružanje usluga trgovačkim društvima i drugim organizacijama kada to služi razvoju osnovne djelatnosti i racionalnijem korištenju prostora i opreme,
- cjeloživotno obrazovanje iz matematike, fizike, kemije, biologije, geologije, geografije, geofizike i računarstva,
- izvođenje stručnih studija i poduka iz matematike, fizike, kemije, biologije, geologije, geografije, geofizike i računarstva.

Lokacija Prirodoslovno – matematičkog fakulteta nalazi se na više katastarskih čestica:

- k.č.br. 2751 K.O. CENTAR, M20
- k.č.br. 2798/3 K.O. CENTAR,R6
- k.č.br. 3472/1, H102a



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- dio k.č.br. 3476/3 K.O. CENTAR,
- dio k.č.br. 3478 K.O. CENTAR,
- k.č.br 3578/11 K.O. CENTAR,
- dio k.č.br 3578/3 K.O. CENTAR,
- dio k.č.br. 3578/3 K.O. CENTAR,
- k.č.br. 2934, 2935, 2936, 2939/1 K.O. CENTAR

Slika 7. Zgrada PMF-a na lokaciji Trg Marka Marulića 20, Zagreb – katastarski plan preklopljen s digitalnim ortofotom (izvor: katastar.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Slika 8. Zgrada PMF-a na lokaciji Rooseveltov trg 6, Zagreb – katastarski plan preklopljen s digitalnim ortofotom (izvor: katastar.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Slika 9. Zgrada PMF-a na lokaciji Horvatovac 102a, Zagreb – katastarski plan preklopljen s digitalnim ortofotom (izvor: katastar.hr)



Biološki odsjek PMF-a je podružnica Fakulteta ustrojena za obavljanje djelatnosti visokog obrazovanja, znanosti i visokostručnog rada u polju Biologija.

U sastavu Biološkoga odsjeka djeluje pet zavoda kao manje organizacijske jedinice:

- Botanički zavod,
- Zoologijski zavod,
- Zavod za animalnu fiziologiju,
- Zavod za molekularnu biologiju,
- Zavod za mikrobiologiju.



U okviru Odsjeka djeluju i Botanički vrt, Središnja biološka knjižnica te pet zbirki.

Biološki odsjek PMF-a ujedno djeluje na 5 prostorno dislociranih lokaliteta: u Zagrebu u prostorima na Marulićevom trgu 9a, Marulićevom trgu 20, Rooseveltovom trgu 6 i Horvatovcu 102a te u Ekološkoj stanici „Vrlika“ u Ježevićima.

Botanički zavod formalno je osnovan 1946. godine, osnivanjem Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, no povijest Botaničkog zavoda seže još do davne akademske godine 1875./1876. kada se počelo s održavanjem nastave botanike u Botaničko-fiziološkom zavodu koji je tada bio dio Mudroslovnog (Filozofskog) fakulteta. U sklopu botaničkog zavoda djeluje i Botanički vrt, koji je još od svog osnutka 1889. godine, zajedno s Botaničko-fiziološkim zavodom, pripadao Matematičko-prirodoslovnom odjelu Mudroslovnog fakulteta. Danas su na Botaničkom zavodu istraživanjima obuhvaćena sva područja botanike te se proučavaju alge, mahovine i vaskularne biljke na razini stanice, organizma, zajednice i ekosustava.

Zoologijski zavod osnovan je 1874. godine kao katedra za zoologiju, od 1875. godine kao Zavod u sastavu je Filozofskog (Mudroslovnog) fakulteta, a nakon osnivanja Prirodoslovno-matematičkog fakulteta 1946. godine prelazi u sastav Biološkog odsjeka. U Zoologijskom zavodu provode se limnološka istraživanja, istraživanja ekologije i faune podzemnih voda, istraživanja u području taksonomije, evolucije i molekularne filogenije, populacijske dinamike i ekologije nekih skupina beskralješnjaka te kralješnjaka. Provode se istraživanja i iz područja histologije, histokemije, embriologije, animalne citogenetike te ekotoksiološka istraživanja i istraživanja biološkog diverziteta.

Zavod za animalnu fiziologiju osnovan je 1963. godine. Znanstveni rad usmjeren je na područja biologije imunohematopoietskog sustava, ekotoksikologije, radiobiologije, biološke terapije tumora i metastaza, molekularne dijagnostike nasljednih bolesti domaćih životinja te ponašanje životinja. U sklopu Zavoda nalaze se prostori za uzgoj visokosrodnih sojeva miševa i štakora.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Zavod za molekularnu biologiju osnovan je 1989. godine u svrhu provođenja bioloških istraživanja na molekularnoj razini te osnivanja studijskog programa iz molekularne biologije. Molekularno-biološka istraživanja provode se na biljnim i životinjskim modelima, a pojačana su istraživanja i iz područja biomedicine i bioinformatike.

Zavod za mikrobiologiju osnovan je 2010. godine. U Zavodu se provode znanstvena istraživanja s naglaskom na molekularno-biološki i ekološki aspekt 3 područja živog svijeta od čega su dva (Bacteria, Archaea) potpuno, a jedan (Eukarya) djelomično predmet bavljenja mikrobiologije. Istraživanjima su obuhvaćeni i virusi te subvirusni entiteti.

3.2 Demografski podaci

PMF ima prema podacima iz Godišnjeg izvješća o nastavnome, znanstvenom i stručnom radu te drugim aktivnostima na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u akad. god. 2020./2021., 837 zaposlenika, pri čemu nastavno osoblje broji 572 zaposlenika, a nenastavno osoblje 265 zaposlenika.

U sastavu Fakulteta kao ustrojstvene jedinice djeluju fakultetski odsjeci. Odsjecima upravljaju pročelnik, Vijeće odsjeka i Odsječki kolegij. Vijeće svakog odsjeka čine svi redoviti profesori, izvanredni profesori i docenti, predstavnici nastavnika i suradnika izabranih u nastavna i suradnička zvanja te predstavnici studenata. U sastavu odsjeka djeluju zavodi, laboratoriji, knjižnice i grupe za znanstveno-istraživački rad.

Na PMF-u je u akademskoj godini 2020./2021. studiralo ukupno 4247 studenata, od čega 1693 na preddiplomskim, 695 na integriranim preddiplomskim i diplomskim, 1327 na diplomskim studijima, 520 na poslijediplomskim sveučilišnim doktorskim studijima i 12 na poslijediplomskom specijalističkom studiju. Pri tome je udio studentica bio 60 %, a studenata 40 %.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Rast broja studenata na Sveučilištu u Zagrebu od 2009. do 2013. izrazit je u broju izvanrednih studenata koji je u tom razdoblju povećan za 27,7 %, dok je porast broja redovitih studenata nešto manji i iznosi 6,2%. U razdoblju od 2013. do 2015. dolazi do pada broja studenata u oba statusa studiranja, u redovitom obliku studiranja u sustavu je 2,0% manje studenata, dok je u izvanrednom načinu studiranja 4,2% manje studenata. Uzmemo li se u obzir podaci iz popisa stanovništva RH u 2011. godini, koji jasno pokazuju pad broja rođenih u razdobljima koje obuhvaćaju podaci o broju studenata, pad broja studenata znatno je manji od smanjenja broja osoba koje se nalaze u dobi od 20 do 24 godine (17.481 osoba manje u promatranoj dobnoj kohorti od 20 do 24 godine u odnosu na smanjenje od 4.245 studenata upisanih u visoka učilišta u 2016./2017. godini). Stoga se može zaključiti da je trend obuhvata mladih generacija visokim obrazovanjem nastavljen usprkos padu apsolutnog broja studenata. Usporedimo li promatrano razdoblje s obzirom na vrstu studija i tip visokog učilišta, vidljivo je da promjena strukture sveučilišnih i stručnih studija nema te su odnosi udjela u sve tri vremenske točke gotovo identični.

S obzirom na konstantnost odnosa vrste studijskih programa vidljivo je da su sveučilišta smanjila svoj udio u populaciji studenata zbog manje aktivnosti u profesionalnom obrazovanju. U tom je dijelu došlo do rasta broja studenata na veleučilištima, koji je umanjio udio i visokih škola i sveučilišta u sferi stručnog obrazovanja. S 5% u 2009. godini veleučilišta su narasla u udjelu na 16% u 2016. godini, s time da je rast udjela ublažen u završnom razdoblju jer se promjena uglavnom događala između 2009. i 2013. Pritom je rast od 11% neravnomjerno oduzeo studente drugim tipovima učilišta jer je udio sveučilišta smanjen za 3%, s 81% na 78%, dok je udio visokih škola umanjeno za 8%, s 14% na 6%, što je 57% u odnosu na stanje iz 2009. godine.

Kakvo će biti kretanje udjela tipova visokih učilišta i vrsta studijskih programa u sljedećem razdoblju, ovisit će o nekoliko tendencija vidljivih u današnjem trenutku: o tendenciji sveučilišta da u kvalifikacijskoj strukturi odvoje sveučilišne od stručnih studija (i time umanje mogući daljnji odljev studenata u stručno obrazovanje), tendenciji



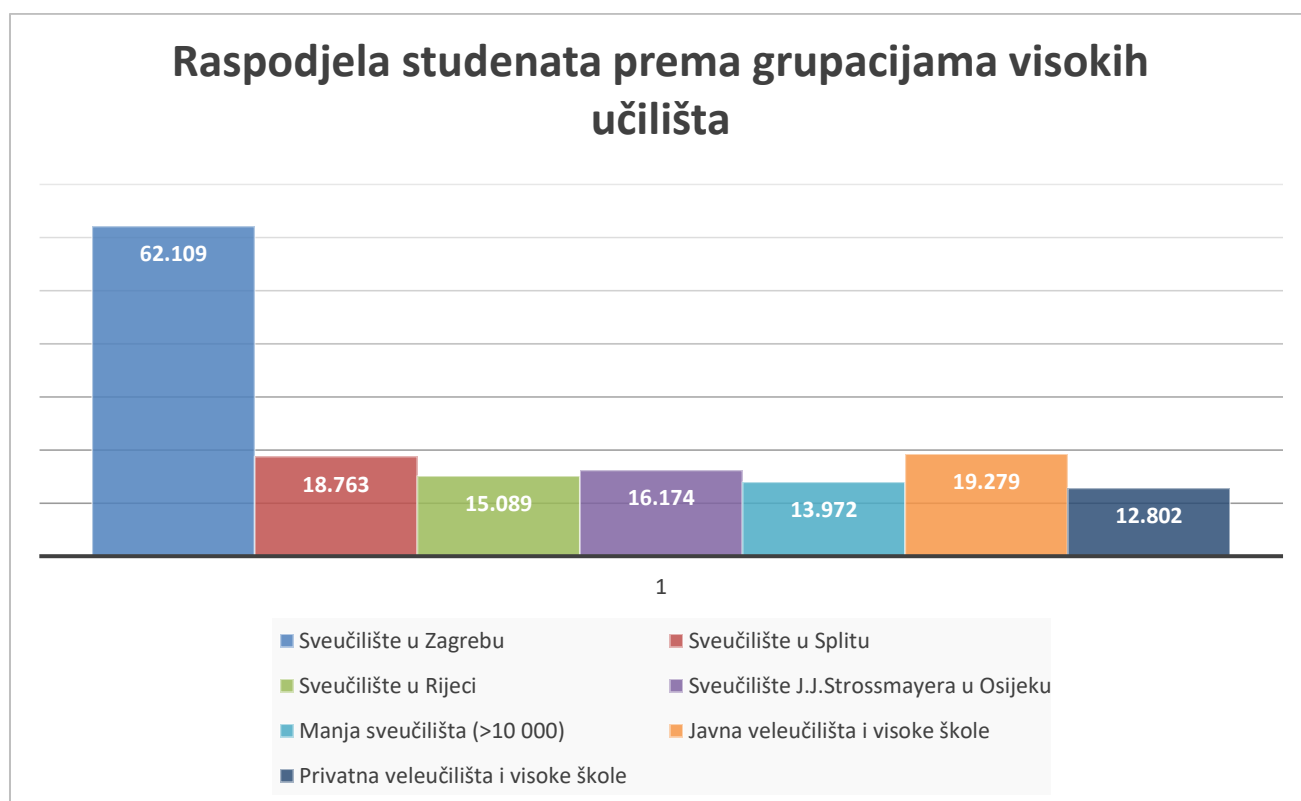
Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

veleučilišta da prijeđu u sveučilišta te o mogućoj promjeni orijentacije visokih učilišta sa studenata koji na studij dolaze neposredno nakon završene srednje škole na studente koji dolaze na studij s većom vremenskom odgodom.

Jedna od strategija povećanja dostupnosti visokog obrazovanja jest i prostorno približavanje visokih učilišta potencijalnim studentima. Tako se redukcijom troškova smještaja i prehrane smanjuju troškovi studiranja i pritisak na izgradnju većih kapaciteta studentskih domova. Od 2012. do 2015., prema podacima Agencije za znanost i visoko obrazovanje, pratimo konstantan porast od oko deset novoodobrenih studijskih programa godišnje. Godina 2016. svojevrstan je trenutak stabilizacije sustava visokog obrazovanja jer je mreža ustanova obuhvatila gotovo sve veće gradove, ali i neka manja mjesta koja broje ispod 10.000 stanovnika.

Grafikon 1. Raspodjela studenata prema grupacijama visokih učilišta



Izvor: rad autora.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

U rasporedu četiriju velikih sveučilišta, na Sveučilištu u Zagrebu studira 39,3% svih studenata u RH, na Sveučilištu u Splitu 11,9%, Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 10,2%, a na Sveučilištu u Rijeci 9,5%. Time četiri velika sveučilišta obrazuju 70,9% ukupne studentske populacije u Hrvatskoj. Ostalih 29,1% dijeli šest manjih sveučilišta s 8,8% (od kojih su četiri javna, jedno privatno, a jedno javnoprivatno partnerstvo), javna veleučilišta i visoke škole 12,2% i privatna veleučilišta i visoke škole s 8,1% ukupne studentske populacije.

3.2.1 Dobna i spolna struktura

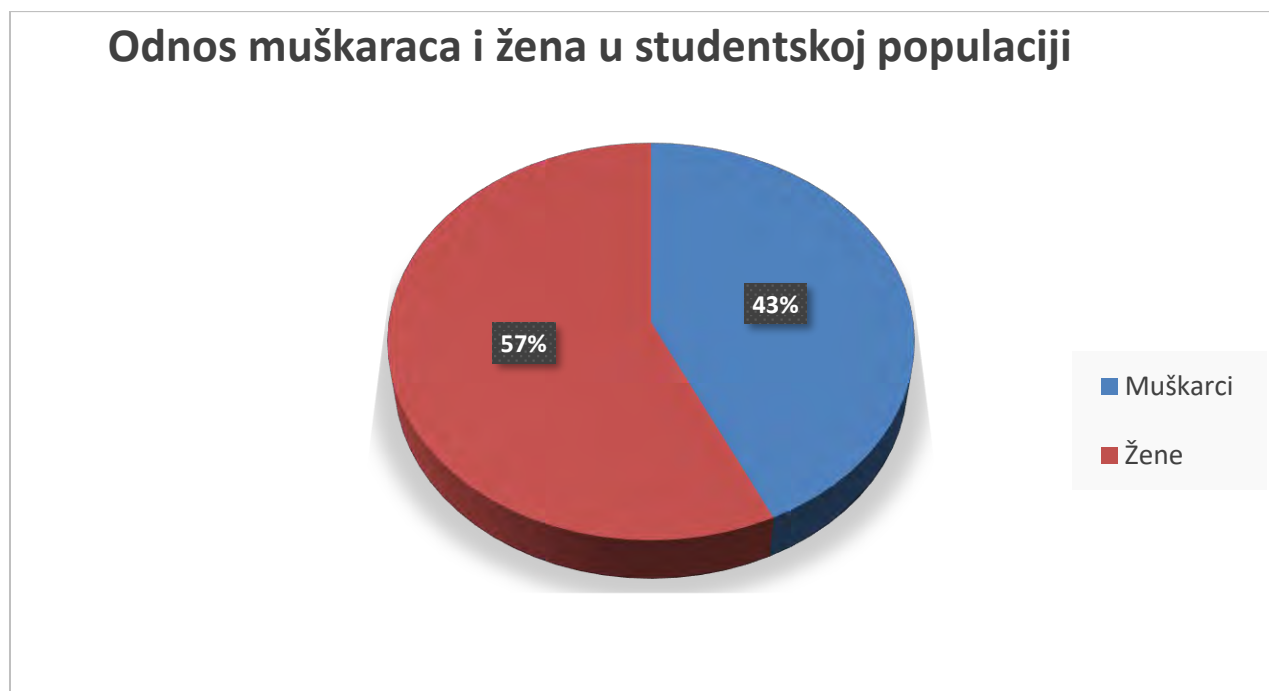
U studentskoj populaciji Sveučilišta u Zagrebu prevladavaju ženske osobe koje su zastupljene s 57 % u odnosu na 43 % muškaraca. Razlika je još istaknutija uzme li se u obzir da u populaciji mlađe dobi prevladavaju muškarci (51,2 %) u odnosu na žene (48,8 %). Podzastupljenost muškaraca prisutna je više desetljeća, u kojima u popisima stanovništva RH pratimo nadreprezentiranost žena u kategorijama visokog obrazovanja (uglavnom mlađa populacija) i osnovnog obrazovanja (uglavnom starija populacija), dok su muškarci više zastupljeni u kategorijama stručnog srednjeg obrazovanja. Treba istaknuti da je borba za ravnopravnost žena u profesionalnoj sferi uglavnom visoko motivirala žene za obrazovna postignuća. Ta je motivacija vidljiva i u većem interesu žena za studij u zrelijoj dobi.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Grafikon 2. Odnos muškaraca i žena u studentskoj populaciji



Izvor: rad autora.

Dobna struktura opisuje brzu tranziciju iz srednjoškolskog obrazovanja na studij. Razlozi smanjene zastupljenosti starije dobi uglavnom leže u politici prava na studij na teret Ministarstva znanosti i obrazovanja koji mogu ostvariti samo mlađe osobe koje nisu zaposlene. Stoga je uobičajeno da se na studij mladi upisuju odmah nakon završetka srednjoškolskog obrazovanja. Vrlo mala zastupljenost starijih skupina vezana je za više faktora od kojih su neki tradicionalno prisutni, dok su neki djelomično novi: relativno visoke školarine za izvanredni studij ako se usporede s prosječnim primanjima osoba koje nemaju tercijarno obrazovanje, nedovoljno razvijena praksa cjeloživotnog učenja (gledana i s pozicije potražnje kao i s pozicije ponude) te stoga relativno inertna radna snaga koja je uglavnom gubitak posla i zastarjelost radnih kompetencija rješavala prijevremenim umirovljenjem ili dugotrajnim boravkom u statusu nezaposlenosti, te malen broj programa stručnog obrazovanja koji bi odgovarao školovanju iz zaposlenja.

U novije vrijeme stručno visoko obrazovanje dobilo je veći prostor za oblikovanje studijskih programa koji bi odgovarali potrebama osoba koje su već dulje vrijeme u



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

radnom statusu, međutim zbog relativno malenog interesa i visoka učilišta iz sfere stručnog obrazovanja usmjerila su se na mlađu studentsku populaciju koja studij upisuje neposredno nakon srednje škole.

3.3 Socio-ekonomska pozadina

Jedan od ključnih elemenata dostupnosti visokog obrazovanja, osim dostupnosti ulaska u visoko obrazovanje, jesu materijalni uvjeti studiranja.

Tradicionalni pristup odlasku na studij u velike sveučilišne centre stavljao je u nepovoljan položaj studente izvan velikih sveučilišnih centara, pogotovo ako su dolazili iz obitelji slabijega imovinskog statusa. Razvoj mreže visokoškolskih učilišta povećao je broj centara u kojima je moguće studirati i osnivanjem sveučilišta i razvojem visokih učilišta koja provode stručno visoko obrazovanje.

U kojoj je mjeri strategija prostorne disperzije visokih učilišta pogodila bit problema, najbolje će pokazati podaci o prostornoj mobilnosti studenata u odnosu na mjesto stalnog boravka. U pregledu mobilnosti spomenut ćemo podatke koji opisuju koliko studenata mlađih od 30 godina ostaje na studiju u županiji u kojoj imaju stalno mjesto boravka, a koliko ih studira izvan županije u kojoj su prijavljeni sa stalnim mjestom boravka.

Poznato je da su tradicionalni sveučilišni centri, Zagreb, Rijeka, Split i Osijek, i dalje na vrhu po broju studenata koji ostaju u županiji studiranja te taj postotak varira od 69,9 % u Osijeku do 93,5 % u Zagrebu. Ostale županije variraju ovisno o prometnoj povezanosti koja omogućuje dnevno komutiranje i obuhvatu visokih učilišta u toj županiji. Stoga je važan uvid i u to kakva je struktura studenata koji studiraju u pojedinoj županiji.

Bez obzira na velik udio domicilnih studenata, 47 % studenata koristi se subvencijom gradskoga ili međugradskog prijevoza. U osnovici taj je broj ispod očekivanja uzme li



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

se u obzir da je u velikim sveučilišnim centrima gradski prijevoz nezaobilazan oblik pokretljivosti unutar grada.

Širenje mreže visokih učilišta dovelo je do preraspodjele studenata koji su u novom sustavu u većoj mjeri imali priliku studirati bliže stalnom mjestu boravka. Takav je trend vidljiv uglavnom u smanjenju broja studenata na Sveučilištu u Zagrebu, dok druga tradicionalna sveučilišta (Split, Rijeka, Osijek) nisu bila zahvaćena njime, u prvom redu zbog proširenja ponude studijskih programa i zadržavanja jednakog obuhvata regionalnog gravitacijskog područja.

Dodatan faktor razvoja privatnih visokih učilišta također je imao utjecaja na Sveučilište u Zagrebu jer je većina privatnih visokih učilišta osnovana i djeluje na tom području. Navedene promjene dovele su i do drugačije konfiguracije socijalnih obrazaca.

Dosadašnji problemi studenata koji su uglavnom selili iz mjesta stalnog boravka na studij u veće sveučilišne centre, te je njihov standard uglavnom rješavan mjerama subvencioniranog smještaja i prehrane, proširen je novim okolnostima koje su prisutne u gradovima u kojima su osnovana nova visoka učilišta: manjak studentskih domova, manjak organizirane studentske subvencionirane prehrane, ali i manjak smještajnih kapaciteta za dugoročni individualni najam izražen je u svim novim središtima, a posebno je istaknut u obalnom području zbog konkurencije s turističkom djelatnošću. Upravo zbog toga efekt približavanja visokih učilišta postigao je samo ograničene učinke, povećavajući troškove studentima koji nisu iz navedenih gradova jednako ili čak i više nego što su oni bili u velikim sveučilišnim centrima.

Osim toga, manji su gradovi i siromašniji u ponudama tržišta rada za privremeno zapošljavanje kao oblika dopunjavanja financija za vrijeme studija. Stoga je vidljiv trend da se u socijalnoj slici studentske populacije visokih učilišta oslikava socijalna i obrazovna slika grada u kojemu se visoko učilište nalazi.

Drugi je trend da se u stručnom visokom obrazovanju, a posebice kod privatnih visokih učilišta sve više pojavljuje profiliranje prema već zaposlenim osobama koje studiraju



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

uz stalno zaposlenje. Ovaj je trend u velikoj mjeri usporen sustavom studentskih prava i djelovanjem javnih učilišta koji favorizira direktnu, neodgođenu tranziciju iz srednje škole u visoko obrazovanje putem modela školovanja bez plaćanja školarine.

Stoga bi u socijalnim mjerama za poboljšanje studentskog standarda, ali i obuhvaćanje osoba s odgođenom tranzicijom u visoko obrazovanje, trebalo razmisliti o financijskom subvencioniranju studiranja uz rad na načelima socijalne potrebitosti. Time bi i osobe koje su iz financijskih razloga rano ušle u svijet rada dobile priliku za naknadno uključivanje u visoko obrazovanje bez prepreka koje im postavljaju niska primanja koja imaju sa srednjom stručnom spremom.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

4. ORGANIZACIJSKA REFORMA

PMF je u svojoj viziji do 2023. godine prepoznao organizacijsku reformu kao dugoročan i sustavan proces. S tim ciljem PMF je uspješno uspostavio Centar za Napredna Istraživanja Kompleksnih Sustava (CeNIKS) kojim je opremljeno šest postojećih laboratorija i uspostavljena dva nova laboratorija te pogon za kriogeniku, razvijena interna logistička shema (kalendar dostupnosti opreme) te provedena analiza poslovanja cjelokupnog Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, s ciljem postavljanja jasnih vodilja za provođenje reforme organizacije PMF-a uključujući unapređenje poslovanja i znanstveno-istraživačkog rada, uspostavljanje međunarodne suradnje, suradnje s gospodarskim sektorom, javnom upravom, jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave i drugim dionicima socio-ekonomskog razvoja. Također uspostavljen je CluK - Centar izvrsnosti u kemiji, u sklopu kojega su nabavljeni novi instrumenti i oprema te je osnovano 14 laboratorija i Računalni centar kao nove ustrojstvene jedinice pri Kemijskom odsjeku te je izrađen Plan istraživačkih aktivnosti Kemijskog odsjeka PMF-a s ciljem povezivanja organizacijske reforme i infrastrukturnog ulaganja.

Stoga, organizacijska reforma predviđena u sklopu projekta uspostave i opremanja Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja - BIOCRIPPT predstavlja logičan slijed. Organizacijska reforma koja se planira provesti u sklopu realizacije infrastrukturnog projekta Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIPPT prvenstveno je usmjerena na unapređenje istraživačke infrastrukture Biološkog odsjeka PMF-a, što će s već provedenom reformom u sklopu dva prethodna projekta direktno doprinijeti provedbi organizacijske reforme cijele institucije (znanstveno-istraživačke i nastavne djelatnosti na principima otvorene znanosti).

U planiranom projektu predviđeno je ustrojavanje Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIPPT kao jedinice unutar Biološkog odsjeka PMF-a, prema Statutu PMF-a i Pravilniku Biološkog odsjeka, s ciljem interdisciplinarnog



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

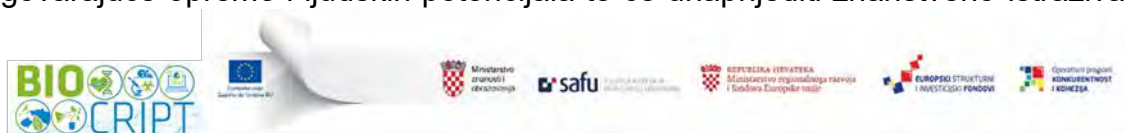
povezivanja znanstveno-istraživačkih resursa unutar BO, ali i umrežavanje s ostalim odsjecima PMF-a.

Biološki odsjek PMF-a je podružnica Fakulteta ustrojena za obavljanje djelatnosti visokog obrazovanja, znanosti i visokostručnog rada u polju Biologija. U sastavu Biološkoga odsjeka djeluje 76 istraživača u znanstveno-nastavnim zvanjima, 2 istraživača u nastavnim zvanjima, 19 istraživača u suradničkim zvanjima, a raspoređeni su u organizacijske jedinice: Botanički zavod, Zoologijski zavod, Zavod za animalnu fiziologiju, Zavod za molekularnu biologiju, Zavod za mikrobiologiju, Botanički vrt i Središnju biološku knjižnicu. Na projektima Hrvatske zaklade za znanosti, EU projektima i projektima u suradnji sa gospodarstvom, tijekom prethodne godine zaposleno je ukupno 56 novih djelatnika (asistenata, suradnika, doktoranada), a 10 natječaja za takva radna mjesta je još u tijeku. S obzirom da suvremena istraživanja zahtijevaju interdisciplinarni i multidisciplinarni pristup i povezivanje istraživača različitih kompetencija i iz različitih područja, trenutno ustrojstvo BO ne osigurava suvremeni razvoj BO i njegovo uključivanje u europski istraživački prostor, kao niti učinkovitu primjenu bioloških istraživanja u gospodarstvu. Osnivanjem laboratorija u Centru BIOCRIP predviđena je reorganizacija radnih mjesta za znanstveno-nastavno i nenastavno osoblje kako bi se objedinile istraživačke grupe znanstvenika sa zajedničkim znanstvenim interesima u određenom znanstvenom polju, što će doprinijeti učinkovitijem korištenju infrastrukture i efikasnijoj podjeli ljudskih kapaciteta.

Komponente organizacijske reforme

Organizacijskom reformom predviđeno je **osnivanje Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja**.

U sklopu Centra djelovat će laboratoriji koji će kroz zajedničke znanstvene interese i infrastrukturu okupiti i povezati istraživače i djelatnike iz postojećih Zavoda i ostalih odsjeka PMF-a oko srodnog istraživačkog interesa i novonabavljene opreme što će uz planiranu reorganizaciju ustroja radnih mjesta dovesti do učinkovitijeg korištenja odgovarajuće opreme i ljudskih potencijala te će unaprijediti znanstveno-istraživačke



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

aktivnosti i omogućiti prijavu novih kompetitivnih projekata. Navedeno će stvoriti okruženje koje će privući najbolje znanstvene stručnjake te zadržati mlade znanstvenike omogućujući im daljnju edukaciju uz razvijanje njihovih potencijala i vještina te motivirajući ih za provođenje inovativnih i vrhunskih istraživanja što će uz razrađeni sustav upravljanja ljudskim potencijalima dovesti do značajnog podizanja učinkovitosti institucije. U okviru predloženog Centra predviđeno je osnivanje pet laboratorija:

- Laboratorij za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava,
- Laboratorij za biljno inženjerstvo i fitopatologiju,
- Laboratorij za medicinsku biologiju,
- Laboratorij za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost,
- Laboratorij za analizu i interpretaciju bioloških podataka (BIOdata analysis).

Centar će imati voditelja, Vijeće i istraživački tim. Voditelji i članovi Vijeća biti će djelatnici BO raspoređeni određenim postotkom svog radnog vremena na rad u Centru. Vijeće će se sastojati od 13 istraživača koji će biti odgovorni da se oprema nabavljena kroz projekt instalira, provede obuka te će koordinirati istraživačke aktivnosti, korištenje opreme laboratorija i rad istraživača. Istraživački tim Centra činit će zaposlenici Biološkog Odsjeka PMF-a koji pokrivaju različita područja istraživanja u polju biologije (biokemije i molekularne biologije, botanike, mikrobiologije, zoologije, ekologije, genetike, evolucije i filogenije te opće biologije). Istraživački tim obuhvatit će sve aktivne istraživače koji će imati mogućnost provoditi istraživanja u okviru laboratorija Centra prema potrebama. Stručno i tehničko osoblje koje djeluje pri Biološkom odsjeku PMF-a bit će zaduženo za održavanje novonabavljene opreme. S protekom vremena predviđeno je i zapošljavanje novih istraživača, kroz projekte i vanjske izvore financiranja.

Kao aktivnost organizacijske reforme, predviđena je izrada Plana istraživačkih aktivnosti na Biološkom odsjeku. Navedenim se dokumentom povezuje organizacijska reforma i predmetno infrastrukturno ulaganje iz područja znanstvene infrastrukture. Dokument se planira izraditi u skladu s nacionalnim strateškim i sektorskim



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

dokumentima, odnosno Strategijom pametne specijalizacije, Operativnim programom Konkurentnost i kohezija 2014.-2020., Planom razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj te u skladu s drugim nacionalnim i europskim strateškim te sektorskim dokumentima. Planom će se detaljno razraditi razvoj znanstveno-istraživačke djelatnosti Biološkog odsjeka s ciljem utvrđivanja prioriteta, projekata i aktivnosti čije će provođenje tijekom planiranog razdoblja osigurati još uspješnije pozicioniranje Odsjeka u nacionalnoj i međunarodnoj znanstvenoj zajednici te postizanje znanstvene izvrsnosti istraživača.

Aktivnost izrade Plana obuhvatit će definiranje misije i vizije znanstveno-istraživačke djelatnosti. Analiza znanstvenog potencijala i položaja Odsjeka u znanstvenom i gospodarskom okruženju obuhvaćat će podatke o znanstvenim projektima, broju ugovora s gospodarskim subjektima, analizu strukture zaposlenika u znanstveno-nastavnom zvanju, broj objavljenih radova u časopisima koji su indeksirani u raznim bazama podataka (npr. Web of Science i druge), SWOT analizu, broj doktoranada te broj obranjenih magisterija i doktorata. Dokumentom će se definirati strateški ciljevi, prikaz očekivanih Plana (vezano uz znanstveno-istraživački rad, povezivanje s gospodarstvom te međunarodnu suradnju i mobilnost) te prikaz znanstvenih tema koje ustanova namjerava istražiti u planiranom razdoblju, s naglaskom na istraživanja koja će se razviti implementacijom projekta. Opis znanstvenih tema obuhvatit će detaljni opis programa rada i definiranje posebnih ciljeva za svaku temu, kao i određivanje osoba i tijela odgovornih za praćenje pokazatelja učinaka. Također planirana je izrada Cjenika za usluge analiza na novonabavljenoj opremi kako bi se usluge mogle ponuditi zainteresiranim dionicima i gospodarstvu.

Osnivanje Centra i laboratorija omogućiti će okrupnjavanje i grupiranje istraživačke opreme s različitim namjenama što će povećati njenu iskoristivost i omogućiti povezivanje različitih područja istraživanja te osigurati multidisciplinarni pristup rješavanju problema i razvoj novih tehnologija. Istovremeno olakšat će se njena dostupnost svim zainteresiranim dionicima te omogućiti edukacija i usavršavanje mladih stručnjaka i istraživača. Okrupnjavanje istraživačkih skupina kroz BIOCRIP



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Centar uz efikasnije korištenje suvremene opreme i ljudskih potencijala te intenziviranu suradnju s ostalim odsjecima PMF-a povećat će broj prijava i konkurentnost projekata na natječajima za međunarodno financiranje.

Nova IRI infrastruktura će poticati interdisciplinarnost u znanstveno- istraživačkoj djelatnosti, što će rezultirati jačanjem suradnje između djelatnika različitih Zavoda BO ali i Odsjeka Fakulteta. Zajednička istraživanja i projektni prijedlozi će se dodatno poticati kroz redovite znanstvene seminare, a poseban naglasak bit će stavljen na povezivanje doktoranada i poslijedoktoranada iz različitih područja.

Tablica 9. Sistematizacija postojećih radnih mjesta u budućem Centru BIOCRIP

Laboratorij	Vrsta radnog mjesta	Udio rada
Laboratorij za biljno inženjerstvo i fitopatologiju	REDOVITI PROFESOR - I. IZBOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	15%
Laboratoriju za medicinsku biologiju	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	15%
Laboratoriju za biljno inženjerstvo i fitopatologiju	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	15%
Laboratorij za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost	REDOVITI PROFESOR - I. IZBOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Laboratorij za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost	REDOVITI PROFESOR - I. IZBOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Laboratorij za biljno inženjerstvo i fitopatologiju	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Laboratorij za biljno inženjerstvo i fitopatologiju	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Laboratorij za medicinsku biologiju	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Laboratorij za obradu podataka	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Laboratorij za biljno inženjerstvo i fitopatologiju	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Laboratorij za obradu podataka	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Laboratorij za obradu podataka	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Laboratorij za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Laboratorij za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava	DOCENT, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Laboratorij za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava	DOCENT, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	7,5%
Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	IZVANREDNI PROFESOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	5%
Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	DOCENT, RADNO MJESTO I. VRSTE	5%
Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	REDOVITI PROFESOR - I. IZBOR, RADNO MJESTO I. VRSTE	5%
Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	REDOVITI PROFESOR - TRAJNO ZVANJE, RADNO MJESTO I. VRSTE	5%
Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	STRUČNI SAVJETNIK, RADNO MJESTO I. VRSTE	5%
Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	TEHNIČKI SURADNIK, RADNO MJESTO III. VRSTE	10%

Izvor: rad autora

Očekivani učinci organizacijske reforme

Infrastruktura i oprema Centra namijenjena je svim istraživačima Fakulteta. Ovim projektnim prijedlogom uspostavio bi se Centar koji će osigurati povezivanje znanstvene opreme i ljudskih potencijala u jedinstvenu cjelinu kako bi se pratili novi standardi u znanstvenim istraživanjima koje provodi Biološki odsjek i olakšalo povezivanje i sinergija s drugim centrima i podružnicama na PMF-u te time omogućilo organizacijsku reformu na razini cijele institucije. Već započete promjene u vidu informatizacije administrativnog poslovanja informacijskog sustava na razini cijelog PMF-a, restrukturiranje ustroja administrativnih radnih mjesta i poslovnih procesa te



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

predviđena reorganizacija radnih mjesta za znanstveno-nastavno i nenastavno osoblje kroz osnivanje centara i laboratorija također pridonose organizacijskoj reformi na razini cijele institucije. Iz svega navedenog razvidno je da se organizacijska reforma provodi na razini cijele institucije, ali u više koraka zbog kompleksnosti PMF-a.

Osnivanje centara pridonijeti će jačoj sinergiji među odsjecima PMF-a i stvoriti uvijete za prijavljivanje većih multidisciplinarnih kompetitivnih nacionalnih i međunarodnih projekata snažno povezujući kreativnost i inovacije, transfer novih tehnologija i znanja prema gospodarstvu u prepoznatljive ekonomske vrijednosti.

Većina postojeće opreme zastarjela je i bez mogućnosti tehničkih nadogradnji za suvremene analize te je nedostatna za sve veće znanstveno-istraživačke potrebe BO-a. Prijavitelju nedostaje adekvatno opremljen prostor za smještaj iste, a nabavom, okrupnjavanjem i uspostavom opreme u jedinstvenom kapacitetu Centra BIOCRIPOT omogućit će svim znanstvenicima i istraživačima BO učinkovito korištenje buduće infrastrukture. To se posebice odnosi na opremu koja do sad nije postojala na BO pa su se analize morale raditi ili u okviru usluge ili u drugim institucijama, što je značajno usporavalo i otežavalo vrhunska istraživanja te neka potpuno onemogućavalo, npr. ako se radilo o analizi živih stanica *in situ*.

Planirana infrastruktura u okviru Centra BIOCRIPOT podigla bi znanstvena istraživanja na značajno višu razinu te omogućila veću efikasnost istraživanja i kvalitetnije uvjete rada, što je potrebno za proširenje suradnje i prijavu zajedničkih projekata s drugim nacionalnim i međunarodnim institucijama i gospodarskim subjektima. Također, buduća infrastruktura kao i nova saznanja proizašla iz planiranih istraživanja koristit će se za obrazovanje novih znanstvenika i edukaciju mladih i postojećih znanstvenika što će osigurati vrhunski obrazovane istraživače koji će se moći spremno suočiti s izazovima sutrašnjice. Opremu koja do sada nije postojala na BO, a planira se nabaviti IRI infrastrukturnim projektom koristit će svi istraživači BO, kao i istraživači s drugih odsjeka PMF-a te suradnici iz različitih institucija.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Realizacijom projekta dodatno će se otvoriti infrastruktura fakulteta prema drugim institucijama i potaknuti korištenje opreme od strane istraživača sa drugih znanstveno-istraživačkih institucija prvenstveno kroz provedbu zajedničkih istraživanja.

Novoosnovani laboratoriji postat će novi subjekti u znanstvenom sustavu RH, a zbog trenutne situacije u području znanstvenih istraživanja u RH, koje obilježava zaostajanje za svjetskim trendovima te nedostatak adekvatne infrastrukture i opreme, očekuje se značajna potražnja za uslugama laboratorija od strane javnog i/ili privatnog sektora, te poželjnost PMF-a kao partnera vanjskim dionicima jer će im omogućiti korištenje opreme i istraživačkih procesa.

Realizacija projekta utjecat će pozitivno na znanstvenu produkciju fakulteta, koja će dodatno ojačati, a rezultati će biti vidljivi prvotno kroz broj prijavljenih kompetitivnih projekata.

Provedena organizacijska reforma u sklopu fakulteta omogućit će porast učinkovitosti s obzirom na ljudske resurse, efikasnije korištenje istraživačke opreme, veću znanstvenu produkciju, primarno vidljivu kroz veći broj projekata, otvorenost fakulteta kroz intenziviranje suradnje s domaćim i inozemnim institucijama i istraživačima, te porast konkurentnosti u suradnji s javnim i/ili privatnim sektorom za potrebe gospodarstva i društva.

Tablica 10. Sistematizacija novih radnih mjesta

Laboratorij	Vrsta radnog mjesta	Udio rada u laboratoriju
Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	ADMINISTRATOR ZA VOĐENJE PROJEKATA	100%

Izvor: rad autora

4.1 Unutrašnji resursi

Na vanjske izazove i impulse organizacija može uspješno odgovoriti prije svega ako ima potrebne unutrašnje resurse, i u pogledu brojnosti, kvalitete te motivacije kadrova,



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

i u pogledu organizacije rada i procesa te prostornih, tehničkih i financijskih resursa. Količina i stanje tih resursa polazište je za planiranje razvojne strategije.

Na Prirodoslovno- matematičkom fakultetu zaposleno je oko 837 zaposlenika. Oko 572 ih je zaposleno u osnovnim djelatnostima (znanost i visoko obrazovanje), a preostalih oko 265 čini administrativno, stručno i tehničko osoblje. (Godišnji izvještaj 2020./2021.)

Iz navedenoga može se zaključiti kako fakultet u smislu ukupnoga broja zaposlenih raspolaže približno dovoljnim kadrovskim resursima u osnovnoj djelatnosti (nastavno i istraživačko osoblje) te se u sljedećemu razdoblju razvoj ne može temeljiti na znatnijem porastu broja zaposlenih u osnovnoj djelatnosti. Bit će potrebno osigurati adekvatnu raspodjelu zaposlenih u osnovnoj djelatnosti prema organizacijskim jedinicama, kako bi svi studijski programi imali potrebnu popunjenost vlastitim nastavnim kadrom.

U proteklim razdobljima, zbog neuređenoga sustava vođenja kadrovske politike u sustavu znanosti i visokoga obrazovanja, pomlađivanje kadrova nije se odvijalo u redovitim ciklusima, što je imalo za posljedicu razvoj obrnute piramide u kojoj je najviše zaposlenih u najvišim zvanjima, a najmanje mladih. To je dijelom ispravljeno snažnim valom zapošljavanja znanstvenih novaka i asistenata od 2003. do 2008. godine. Novi sustav u kojemu same institucije imaju određenu autonomiju u upravljanju količinom vlastitih radnih mjesta omogućava institucijama da preuzmu odgovornost za primjereno pomlađivanje.

U sljedećem razdoblju bit će potrebno osigurati primjerenu nadopunu administrativnih i stručnih službi, čiji rast nije proporcionalno pratio rast ukupnoga broja zaposlenih, zbog čega je došlo do manjka kadrovskih resursa u pojedinim službama.

Pojava novih stručnih i administrativnih poslova u kontekstu razvoja sustava kvalitete, brige za karijere alumna te potrebe za prijavom i vođenjem velikih znanstvenih projekata zahtijeva otvaranje posve novih službi i pripadajućih radnih mjesta.

Kvaliteta i motivacija svih kategorija zaposlenika je visoka. Međutim, potrebno je osigurati unapređenje znanja i vještina zaposlenika u pojedinim segmentima. Kada su



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

u pitanju zaposleni na znanstveno-nastavnim i nastavnim radnim mjestima, potrebno je uspostaviti sustav za kontinuirano unapređenje nastavničkih kompetencija, koji do sada nije postojao u formalnome smislu, što je navedeno kao jedan od nedostataka u postupku vanjskoga vrednovanja.

U pogledu istraživačkih kompetencija ne postoje sustavni i organizirani napori institucije za njihovim unapređenjem, nego je svaki zaposlenik prepušten vlastitoj inicijativi. Posebice je potrebno osigurati sustav kontinuiranoga obrazovanja i usavršavanja zaposlenih u administrativnim, stručnim i tehničkim službama.

U novije vrijeme sve je više znanstvenih suradnji koje izlaze izvan disciplinarnih okvira, ali one su rezultat individualnih inicijativa. Steče se dojam kako značajni unutrašnji resursi ostaju nedovoljno iskorišteni zbog nedovoljne suradnje među različitim odsjecima. To se posebice vidi u strukturi studijskih programa, u kojoj je malo onih koje zajednički izvodi više odsjeka, a koji odražavaju interdisciplinarni potencijal fakulteta.

Fakultet raspolaže bogatom lepezom studijskih programa od kojih su mnogi vrlo atraktivni za studente. Međutim postojeći se programi u svojim osnovnim strukturnim elementima nisu značajnije mijenjali dugi niz godina, a bolonjska je reforma implementirana formalno. Prilikom izrade novih bolonjskih studijskih programa nije se temeljitije osmislila razlika između preddiplomske i diplomske razine te nije dovoljno iskorišten potencijal diplomske razine studija za razvoj novih, modernijih i interdisciplinarnih programa. Bolonjski programi nisu izrađeni polazeći od željenih krajnjih ishoda studija, nego su se ishodi naknadno izvodili iz već oblikovanih studijskih programa. Neovisno o pretpostavljenim ograničenjima bolonjske reforme, njezinu je realizaciju morao provoditi Fakultet kao cjelina, dok je u praksi ona provođena ovisno o tome kako su je doživjeli pojedini odsjeci. Polazište koje Fakultet promatra kao cjelinu nužno je kako bi se u sljedećem razdoblju otklonio niz poteškoća te unaprijedio studij na Fakultetu.

U neiskorištene resurse u području visokoga obrazovanja valja istaknuti nedovoljan broj specijalističkih studija te programa za cjeloživotno obrazovanje. To su područja u



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

kojima Fakultet može snažnije pokazati društvenu, pa i ekonomsku, relevantnost kompetencija koje razvija. U području doktorskih studija Fakultet je zadržao prvenstvo u području prirodnih i bioloških znanosti, ali ne postoji dovoljna standardizacija kvalitete i učinkovita organizacija izvedbe kao ni bolje korištenje sinergijskoga potencijala među doktorskim studijima. Doktorski studiji nisu dovoljno umreženi u međunarodnu znanstvenu zajednicu.

PMF, s obzirom na svoju veličinu, ima veliku znanstvenu produkciju od kojih je značajan dio i međunarodno vidljiv. No još uvijek postoji značajan prostor za povećanje međunarodne umreženosti i vidljivosti istraživača. Sve je veći broj znanstvenih projekata koji su financirani iz kompetitivnih europskih i nacionalnih izvora financiranja. Tijekom vremena akumulirano je znanje i iskustvo i kod dijela istraživača i u administraciji potrebnoj za prijavu i vođenje većih i međunarodnih projekata. Međutim i dalje nedostaje primjerena stručna i administrativna podrška na tome planu, što je jedan od čimbenika koji smanjuje broj onih koji se upuštaju u prijavu takvih znanstvenih projekata. Često u istraživačkome radu nedostaje organiziranih poduhvata i adekvatne stručne podrške. Za pojedine discipline nedostaje adekvatna opremljenost potrebnom istraživačkom opremom i uređenost laboratorija.

U tehničkome smislu Fakultet je zadovoljavajuće opremljen. Postojeća informatička i ostala oprema održava se i obnavlja u skladu s mogućnostima. Sama tehnička opremljenost ne predstavlja značajniju prepreku razvoju u sljedećemu razdoblju. Postoji zasigurno prostor za unapređenje u razini korištenja i implementacije određenih usluga i tehničkih kapaciteta koji Fakultetu stoje na raspolaganju. Primjerice implementacija servisa za pohranu dokumenata u oblaku omogućila bi i uspostavu sustava za digitalno kolanje dokumenata te kolaborativni rad zaposlenika unutar fakultetske infrastrukture.

Trenutni prostorni kapaciteti popunjeni su gotovo do krajnjih granica te nedostaju prostorni kapaciteti za razvoj novih djelatnosti, posebice za razvoj suvremene znanstvene infrastrukture (primjerice izgradnja laboratorija i sl.). Kako bi se unaprijedili



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

prostorni uvjeti za obavljanje osnovnih djelatnosti u sadašnjim okvirima, u sljedećem je razdoblju potrebno povećati efikasnost u korištenju i organizaciji postojećih prostornih kapaciteta. To znači da je potrebno provesti temeljitu reviziju sustava korištenja prostora, pogotovo prostora namijenjenih izvođenju nastave kako bi se on učinio fleksibilnijim i kako bi se raspoloživi prostor optimalno koristio.

4.2 Misija

Misija PMF-a za cilj ima ostvariti i pružiti:

- vrsno sveučilišno obrazovanje u području prirodoslovlja i matematike te razvoj inovativnih nastavnih programa i tehnika utemeljenih na istraživanjima i najnovijim znanstvenim spoznajama,
- cjeloživotno obrazovanje u području prirodoslovlja i matematike u skladu s Bolonjskim procesom i Lisabonskom deklaracijom te u skladu s potrebama društva,
- visokokvalitetna, međunarodno relevantna i kompetitivna temeljna znanstvena istraživanja u području prirodoslovlja i matematike uz promicanje novih inter- i multidisciplinarnih područja istraživanja,
- doprinos razvoju gospodarstva i društva u cjelini kroz primijenjena i razvojna znanstvena istraživanja unutar nacionalnog trokuta znanja ostvarenog suradnjom s poslovnim sektorom, posebice industrijom i financijskim institucijama,
- prepoznavanje i poticanje izvrsnosti u svim segmentima djelatnosti te njegovanje akademske slobode koju krasi osobna odgovornost,
- promoviranje i popularizacija prirodoslovlja i matematike u svim segmentima društva radi uvažavanja i usmjeravanja mlađih generacija prema prirodnim znanostima,



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- doprinos rješavanju znanstvenih problema, popularizaciji znanosti te osvještavanju globalnih društvenih problema od strane studenata PMF-a,
- promicanje etičkih načela i afirmativno-kritičkog načina promišljanja, prihvaćanje društvene odgovornosti te iniciranje i otvorenost prema društvenim promjenama.

Razvoj i promicanje prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu kroz sudjelovanje u međunarodno relevantnim i kompetitivnim temeljnim, primijenjenim i razvojnim istraživanjima. Izvođenje i unapređivanje inovativnih nastavnih programa temeljenih na istraživanjima. Doprinošenje znanosti i obrazovanju u Republici Hrvatskoj i svijetu cjelokupnom svojom djelatnošću.

4.3 Vizija

PMF je vodeća regionalna sveučilišna ustanova za znanstveno-nastavni i visokostručni rad u području prirodoslovlja i matematike te nositelj razvoja prirodoslovlja i matematike u Republici Hrvatskoj.

Djelatnici PMF-a bave se međunarodno relevantnim i kompetitivnim temeljnim istraživanjima stvarajući osnovu za daljnji razvoj prirodoslovlja i matematike te pokretanje primijenjenih i razvojnih istraživanja.

Visoka kvaliteta studijskih programa, znanstvenoga i stručnog rada na PMF-u osigurana je neprekidnim unapređenjem znanstvene i organizacijske infrastrukture.

PMF je najvećem dijelom smješten u Sjevernom kampusu Sveučilišta u Zagrebu unutar kojega se razvija međusobna suradnja i sinergija sa drugim sastavnicama i javnim znanstvenim institutima.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Sveučilišni studijski programi PMF-a unutar Sveučilišta u Zagrebu utemeljeni na znanosti, inovativnosti i postignutom novom znanju pridonose društvenom i gospodarskom razvitku Republike Hrvatske.

Studenti i djelatnici PMF-a čine akademsku zajednicu koju krasi sloboda istraživanja i stvaralaštva, uzajamno povjerenje i poštovanje te međusobna suradnja.

PMF je međunarodno prepoznatljiv i relevantan centar izvrsnosti za znanstveno-nastavni i visoko-stručni rad u području prirodoslovlja i matematike, a studenti i djelatnici PMF-a uključeni su kao ravnopravni sudionici u europski istraživački prostor.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

5. INTERVENCIJSKA LOGIKA

U okviru predloženog Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIPPT planirana je nabava suvremene opreme za znanstvena istraživanja te prateće opreme.

Projektom će se u okviru BIOCRIPPT-a uspostaviti 5 istraživačkih laboratorija koji će objediniti istraživačke grupe znanstvenika sa zajedničkim znanstvenim interesima i potrebnu istraživačku opremu što će rezultirati učinkovitijim korištenjem infrastrukture i kvalitetnijim rezultatima znanstvenih istraživanja.

1. Laboratorij za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava

BO-PMF trenutno nema zadovoljavajuću opremu koja je neophodna za moderna istraživanja bioraznolikosti i suvremena ekološka istraživanja te proširivanje suradnje s gospodarstvom. Postojeća oprema koja se koristi u istraživanjima (npr. PCR uređaji, centrifuge, spektrofotometar) premalog je kapaciteta, energetski slabije učinkovita i zastarjela. Štoviše trenutno ne postoji uređaj za sekvenciranje molekula DNA i RNA koji je nužan u istraživanju bioraznolikosti i biomonitoringa te u populacijsko-genetičkim istraživanjima koja koriste genetičke markere poput mikrosatelitnih lokusa nego se usluge analize plaćaju.

Također, Biološki odsjek trenutno raspolaže 20 godina starim transmisijskim elektronskim mikroskopom koji ne raspolaže suvremenim performansama niti ima mogućnost kemijske analize uzoraka koja bi značajno doprinijela razvoju i uvođenju novih standarda u biološki monitoring različitih ekosustava.

Projektom je bilo predviđeno uređenje prostorija za pripremu i skladištenje bioloških uzoraka (ugradnja digestora i ormara za čuvanje uzoraka) te uređenje prostorija u kojima će se provoditi moderne molekularno genetičke analize (izolacija, umnažanje i sekvenciranje nukleinskih kiselina) u zgradi na Rosveltovom trgu 6. U projektu kojim je financirana projektna dokumentacija izrađena je projektno-tehnička dokumentacija



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

potrebna za preuređenje prostora. Međutim zbog nepredviđenih okolnosti uvjetovanih potresom, ta je dokumentacija ušla u izvedbeni projekt obnove te će svi građevinski radovi biti izvedeni u sklopu operacije obnove Roosveltovog trga 6. U novouređenim prostorijama planira se smještaj laboratorijskog namještaja te suvremene opreme za umnažanje DNA (PCR) i sekvenciranje koja uključuje UV kabinete za sterilnu pripremu i izolaciju DNA i RNA, centrifuge i ostalu sitnu laboratorijsku opremu, spektrofotometar i fluorimetar za određivanje količine DNA, uređaj za karakterizaciju odnosno procjenu kvalitete i duljine fragmenata DNA i RNA, uređaje za umnažanje DNA te analizu dobivenih produkata u gelu i njihovu dokumentaciju, kao predkorake neophodne za sekvenciranje. Zajedno s Laboratorijem za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost koristit će se protočni citometar sa specijalnim dodatkom za detekciju prokariotiskih eukariotskih mikroorganizama iz okolišnih uzoraka (tzv. NIR detektor) koji omogućuje analize uzoraka bakterija, autotrofnih i heterotrofnih protista iz okoliša i laboratorija što će doprinijeti proširenju istraživanja za potrebe zaštite okoliša i pružanja usluge praćenja stanja vodenih tijela za potrebe EU direktive o vodama zainteresiranim strankama.

Također, planira se dio prostora opremiti suvremenim klima komorama i/ili inkubatorima, akvarijskim sustavima s adekvatnim pumpama i pripadajućom pomoćnom infrastrukturom potrebnom za kontrolirani uzgoj eksperimentalnih vrsta. Dio prostora će se urediti za kemijske analize u limnologiji te opremiti laboratorijskim namještajem, sušionikom, mikro-analitičkom vagom te istraživačkim lupama. S obzirom na veliku količinu podataka dobivenih navedenim istraživanjima i analizama (DNA podaci) potrebna je modernizacija informatičke infrastrukture u okviru Laboratorija za analizu podataka te odgovarajući bioinformatički alati za analize podataka. Potrebna je nabava svjetlosnog i transmisijskog elektronskog mikroskopa (kapitalna oprema) s obzirom na to da postojeći nisu dovoljni za analizu velikog broja uzoraka tijekom biomonitoringa niti za širenje suradnji s drugim institucijama i gospodarstvom.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

2. Laboratorij za biljno inženjerstvo i fitopatologiju

Budući da Biološki odsjek trenutno nema adekvatan prostor za fitopatološka istraživanja niti za smještaj sofisticiranih uređaja potrebnih za unaprjeđenje istraživanja vezanih za biljno inženjerstvo i fitopatologiju, projektom je predviđena rekonstrukcija prostora na Marulićevom trgu 20. U projektu kojim je financirana projektna dokumentacija izrađena je projektno-tehnička dokumentacija potrebna za preuređenje navedenog prostora. Međutim zbog nepredviđenih okolnosti uvjetovanih potresom, ta je dokumentacija ušla u izvedbeni projekt obnove te će svi građevinski radovi biti izvedeni u sklopu operacije obnove Marulićevog tra 20. Navedeni prostor opremio bi se laboratorijskim namještajem, suvremenim i specijalnim klima komorama za uzgoj zdravih biljaka kao i uzgoj biljaka zaraženih specifičnim patogenima koji će se istraživati (npr. virusi, fitoplazme) te uzgoj čistih kultura (fitopatogenih) gljiva. Za razliku od postojećih klima komora koje su uglavnom prostorije s klima-uređajem i osvjetljenjem, nove klima komore predviđene projektom osiguravat će ne samo kontrolu temperature, nego i vlage, ugljikovog dioksida te preciznu kontrolu izmjene dana i noći. Također, planirana je nabava suvremenog sustava za praćenje fenotipskih promjena na biljkama (tzv. „plant phenotyping“) kojim se može pratiti dinamika rasta i razvoja biljaka, promjene u morfologiji i promjene u fotosintetskoj aktivnosti biljaka tijekom izlaganja stresnim čimbenicima a koji trenutno ne postoji u RH. To će omogućiti nove spoznaje o funkciji gena i odgovorima biljaka na abiotički i biotički stres, a u slučaju biljaka važnih za prehranu ljudi, omogućit će selekciju kultivara koji su otporniji na stresne uvjete. Nabava ovog sustava otvara nam mogućnost suradnje s drugim istraživačima i ustanovama te potencijalno uključivanje u EMPHASIS, infrastrukturni projekt za razvoj i provedbu paneuropske infrastrukture za fenotipizaciju biljaka unutar Europskog strateškog foruma za istraživačke infrastrukture koji je uključen u ESFRI Roadmap 2021. Za praćenje ultrastrukturnih promjena na kloroplastima u svrhu razjašnjenja djelovanja stresnih uvjeta na fotosintetske procese predviđeno je korištenje transmisijskog elektronskog mikroskopa u suradnji s Laboratorijem za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava. Potrebna je oprema poput uređaja za



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

hibridizaciju nukleinskih kiselina, klasični i kvantitativni PCR uređaj te uređaj za mjerenje fluorescencije i luminiscencije u mikrotitarskim pločicama. Neki od navedenih uređaja postoje na Biološkom odsjeku međutim nabava modernih inačica tih uređaja omogućuje visokoprotodne analize velikog broja uzoraka paralelno, u vrlo kratkom vremenu i s velikom preciznošću, što je neophodno za proširenje istraživanja te jaču suradnju s gospodarstvom. Za analizu promjena metaboloma biljaka zaraženih patogenim organizmima ili biljkama izloženim stresnim uvjetima u cilju novih spoznaja o faktorima koji doprinose otpornosti pojedinih kultivara ili varijeteta biljaka na stresne uvjete ili biljne bolesti planira se uređaj za tekućinsku kromatografiju spregnut sa spektrometrijom masa visoke rezolucije koji će biti povezan s uređajima za ekstrakciju tvari superkričnim fluidima (supercritical fluid extraction – SFE) te uređajem za sušenje ekstrakata raspršivanjem prilagođen za vodene i organske otopine u jedinstvenu platformu.

Postojeći uređaji za tekućinsku kromatografiju, jedan analitički i jedan preparativni, stari su preko 20 godina i često se kvare te ne omogućavaju sve aspekte istraživanja koji se planiraju provoditi.

Pošto će navedena oprema biti smještena u novouređenom prostoru, osim gore navedenih uređaja, potrebna je i sitna laboratorijska oprema za pohranu materijala i uzoraka (hladnjaci i ledenice), digestor, centrifuge s hlađenjem, termostatisane tresilice i druga sitna laboratorijska oprema. Trenutno u RH ne postoji ustanova koja se u tom opsegu bavi citogenetičkim istraživanjima, stoga je planirana nabavka novog istraživačkog fluorescencijskog mikroskopa i protočnog citometra koji će se koristiti u suradnji s Laboratorijem za medicinsku biologiju. Konfokalni laserski skenirajući mikroskop koji će se nabaviti kao kapitalna oprema zajednička svim Laboratorijima u okviru BIOCRIPTA omogućit će precizno *in situ* promatranje te kvalitativnu, kvantitativnu i trodimenzionalnu analizu živih stanica. Trenutno ovaj tip mikroskopa kao niti protočni citometar ne postoje na PMF-u, a postojeći fluorescencijski mikroskopi su zastarjeli.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Opremanje potpuno novog prostora sofisticiranom opremom i uređajima koji omogućuju visokoprotočne analize velikog broja uzoraka paralelno, u vrlo kratkom vremenu i s velikom preciznošću, značajno će povećati znanstveno-istraživačke kapacitete potrebne za proširenje suradnje s drugim znanstvenim institucijama s krajnjim ciljem poboljšanja proizvodnje hrane (biljni materijal veće nutritivne vrijednosti i otporniji na različite patogene) i biomase te omogućiti daljnje prijave na EU projekte. Također, edukacija i praktični rad studenata i doktoranada na novonabavljenoj opremi doprinjet će vrhunskom obrazovanju budućih biologa koji se obrazuju na preddiplomskim, diplomskim i doktorskim studijima na BO, te im omogućiti bolju konkurentnost pri zapošljavanju.

3. Laboratorij za medicinsku biologiju

Za modernizaciju istraživanja u sklopu ovog Laboratorija potreban je mikrotom i parafinski dispenzer za izradu tkivnih preparata kojima se provjerava kvaliteta tkivnog presatka u tkivnom inženjerstvu, zatim uređaj za kvantitativnu analizu nukleinskih kiselina i proteina u mikrotitarskim pločicama, uređaj za detekciju specifičnih sekvenci DNA i transkripata u stanicama i tkivima te uređaj za razdvajanje proteina, uređaj za kvalitativne i kvantitativne analize biomolekula na različitim „nosačima“. Zbog rada s adenovirusima, potrebna je odvojena oprema unutar izolirane prostorije stanične kulture što uključuje biosigurnosni kabinet razine 2 i svjetlosni invertni mikroskop kako bi se rizik prijenosa virusa iz stanične kulture u okoliš sveo na minimum. Također neophodna je nabava uređaja za PCR u realnom vremenu zbog zauzeća i dislociranosti postojećeg. S obzirom na veliki opseg istraživanja mehanizama nastanka bolesti i tumora planirana je nabava protočnog citometra sa specifičnim laserima i detektorima za imunofenotipizaciju stanica i detekciju onkosoma i egzosoma u istraživanjima tumorskih matičnih stanica te u tkivnom inženjerstvu i regeneraciji tkiva te za određivanje poliploidije, aneuploidija, C-vrijednosti (veličine genoma), kimerizma u biljnim stanicama te detekciju hibrida u fundamentalnim i primijenjenim istraživanjima na biljkama. Također hibridizatora nukleinskih kiselina i fluorescencijskog mikroskopa za detekciju mutacija kod različitih onkoloških stanja što će omogućiti Laboratoriju da



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

navedene analize ponudi kao uslugu analiza u zdravstvu te na taj način omogućit bolji terapijski pristup onkološkim bolesnicima. Planirana je i nabava digitalnog PCR uređaja u kapljicama koji zbog specifične tehnologije ima veću osjetljivost, točnost i reproducibilnost, te mogućnost istodobne analize većeg broja gena što je potrebno za analizu diferencijalne ekspresije gena u jednoj stanici, detekciju mutacija, detekciju varijacije broja kopija gena u genomu, ultraosjetljivu detekciju udjela genetski modificiranih komponenata, kao i analizu virusnih uzoraka. Također za praćenje metaboličkih promjena u stanicama tumora te razvoj novih biomarkera i terapijskih pristupa planirana je nabava multifunkcionalnog uređaja za kvantitativnu analizu u mikrotitarskim pločicama te sustava za istovremenu analizu velikog broja proteina i biomolekula koji koristi različite tehnike obilježavanja i vizualizacije molekula od interesa.

U sklopu planiranih istraživanja koristila bi se i oprema iz Laboratorija za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost kao i iz Laboratorija za biljno inženjerstvo i fitopatologiju. Također, u istraživanjima bi se koristila kapitalna oprema koja uključuje transmisijski elektronski mikroskop i pripadni ultramikrotom za pripremu preparata), kao nezamjenjiva oprema za analize finih ultrastrukturnih promjena i 3D prikaze organela i izoliranih makromolekula te konfokalni mikroskop koji omogućuje snimanje živih stanica i tkiva, trodimenzionalnu analizu fiksiranih i živih stanica i manjih organizama, te substancičnu lokalizaciju i analizu interakcije makromolekula unutar stanice.

Navedena oprema omogućava sveobuhvatni pristup neophodan za potpuno razumijevanje patogeneze bolesnih stanja kao i za razvoj terapijskih pristupa te je preduvjet za širenje znanstvene suradnje i razvoj interdisciplinarnosti, ali i otvaranje prema gospodarstvu putem stručnih projekata.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

4. Laboratorij za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost

Postojeća oprema je nedostatna za proširenje ovih istraživanja te privlačenje novih projekata i suradnje s gospodarstvom. Tako na primjer trenutno postoji jedinica za bilježenje i analizu ponašanja životinja koja može mjeriti samo osnovni parametar (vrijeme latencije, put i vrijeme kretanja). Infrastrukturnom nadogradnjom koja se predlaže dobilo bi se 10 dodatnih parametara, koji bi povećali konkurentnost i omogućili prijavu EU projekata jer je određivanje tih parametara temelj u pokusima istraživanja bioaktivnih tvari prije primjenjivosti na ljude u kliničkim istraživanjima. Također, planirana je nabava modernizirane opreme za uzgoj i provođenje pokusa na životinjama kako bi se poboljšali uvjeti i proširili kapaciteti Nastambe za uzgoj pokusnih životinja (miš i štakor) i Nastambe za provođenje pokusa na životinjama (štakori, miševi, gušteri, vodene kornjače, kopnene zmije, repati vodozemci, bezrepi vodozemci) koje su registrirane pri Ministarstvu poljoprivrede sukladno Direktivi 2010/63/EU, Zakonu o zaštiti životinja (Narodne novine, broj 135/06, 37/13) i Pravilniku o zaštiti životinja koje se koriste u pokusima ili u druge znanstvene svrhe (Narodne novine, broj 55/13). U okviru ovog Laboratorija planirana je i nabava automatskog biokemijskog analizatora i automatskog hematološkog analizatora, kao i nabava protočnog citometra s NIR detektorom koji bi omogućili suvremene i ultraprecizne analize različitih parametara biologije stanica i tkiva u pokusima vezanima za metabolizam, kemiju i biokemiju hrane kao i toksikologiju hrane i zdravlja te biomonitoringa onečišćenja u okolišu. U navedenim istraživanjima potrebna je automatska jedinica za raspodijele tekućih uzoraka, dok bi se enzimski biomarkeri te parametri otrovanja ili metaboličke aktivnosti i aktivnosti antioksidansa određivali u staničnim modelima i tkivima uz pomoć visokoprotocnog čitača pločica za UV, VIS i fluorimetrijsku kvantitativnu analizu čija je nabava također planirana. Potrebno je nabaviti metaboličke kaveze sa sustavom detektora internih fizioloških funkcija i sustavom za sakupljanje metabolita koji trenutno ne postoje u RH te uređaj za indirektnu kalorimetriju *in vivo* u staničnim kulturama i *in vitro* na razini cijelog organizma životinje. Za otkrivanje toksikanata iz okoliša potrebna je nabava uređaja



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

za analizu metala i drugih anorganskih elementa te epifluorescencijski mikroskop s mogućnošću komet analize. Trenutno na Biološkog odsjeku postoje tri fluorescencijska mikroskopa, ali su svi stariji od 20 godina i ne omogućuju sve potrebne analize niti obradu većeg broja uzoraka. Uređaj će koristiti i u suradnji s Laboratorijem za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava za procjenu rizika genotoksičnosti potencijalnih zagađivača tijekom biomonitoringa okoliša.

Također, potrebna je automatizirana histološka linija (automatski ultramikrotom, sustav za automatsko uklapanje histoloških preparata, automatizirani uređaj za hibridizaciju *in situ* i kriostat) koju bi koristio i Laboratorij za medicinsku biologiju u svojim istraživanjima kao i Laboratorij za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava. Za analizu patogenih i višestrukorezistentnih bakterija iz okolišnih uzoraka otpadnih vode i tala, njihovu genotipizaciju te primjenu novih okolišno prihvatljivih dezinficijensa iz prirodnih izvora potrebna je specijalna komora za uzgoj bakterijskih kultura u odvojenom prostoru od animalnih stanica, zasebni sterilni kabinet za bakterijske i viralne čestice sa analitičkom vagom i poseban autoklav za pripremu medija za uzgoj te sitna laboratorijska oprema (npr. centrifuge, tresilice, ultrasonikator, kupelji). Postojeći uređaji su preopterećeni te uglavnom već zastarjeli (10-15 godina starosti pojedinih uređaja).

Predložena oprema doprinijela bi podizanju kvalitete temeljnih i translacijskih istraživanja u fiziologiji i imunologiji toksikologiji, istraživanju biološkog potencijala bioaktivnih tvari te bioloških istraživanja općenito te osigurala pripremu i provedbu novih projekata i suradnju s gospodarstvom.

5. Laboratorij za analizu i interpretaciju bioloških podataka (BIOdata analysis)

Obrada podataka, upravljanje i vizualizacija su središnje i kritične komponente bioloških istraživanja te se u sklopu Centra planira uspostavljanje baze bioloških podataka za obradu, pohranu i digitalizaciju podataka dobivenih različitim



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

istraživanjima (DNA sekvence, proteinske sekvence, metabolomika, georeferencirani floristički i faunistički podaci). Za to je potrebna sljedeća e-infrastruktura:

- kluster/server za analizu bioloških podataka,
- jedinice za pohranu sigurnosnih kopija,
- izvori trajnog napajanja,
- web server računala.

Uspostava ovog laboratorija i navedena infrastruktura neophodna je za interpretaciju bioloških podataka u području bioraznolikosti, u procjeni stanja, strukture i usluga ekosustava, u procjeni rizika i sigurnosti ksenobiotika u okolišu te za ekološko modeliranje u svrhu simulacija i analiza dugotrajne dinamike i stabilnosti kompleksnih ekosustava kako bi se omogućilo jačanje i daljnji razvoj znanstvenih, nastavnih i stručnih aktivnosti Biološkog odsjeka PMF-a te uspješnija suradnja s drugim institucijama i gospodarstvom.

Popis potrebne opreme

1. Laboratorij za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava

Naziv	kom.	Namjena
Sustav za procjenu kvalitete i duljine fragmenata DNA i RNA i pripremu uzoraka za sekvenciranje i kvantitativni PCR	1	Automatizirani sustav za elektroforetsko razdvajanje DNA i RNA molekula koji osigurava analizu veličine, koncentracije i kontrolu kvalitete uzoraka što omogućuje optimizaciju procesa pripreme uzoraka, tj. „knjižnica“ (engl. library), što je važan preduvjet za osiguravanje dobrih rezultata samog sekvenciranja. Na taj način osigurava se veća učinkovitost ciljanih analiza.
Uređaj za fragmentalne analize i sekvenciranje koje se zasniva na Sangerovoj metodi sekvenciranja DNA	1	Standard u određivanju sljedova nukleotida i nalazi vrlo široku primjenu od istraživanja bioraznolikosti i biomonitoringa do populacijsko-genetičkih istraživanja koja koriste genetičke markere poput mikrosatelitnih lokusa.
Stolna centrifuga s hlađenjem	1	Centrifuga s kontrolom temperature neophodna za pripremu uzoraka kako bi se osigurala ponovljivost i dobri rezultati.
Uređaj za kvantitativni PCR (qPCR)	1	Uređaj koji omogućuje brzu i visokoprotočnu analizu i kvantificiranje ciljnih DNA sekvenci u različitim biološkim uzorcima te omogućuje analizu genske ekspresije kao temelj za procjenu opterećenja okoliša na organizme ekosustava.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Uređaj za PCR (termocikler)	1	Uređaj za umnažanje DNA molekula metodom lančane reakcije polimerazom. Neophodan za istraživanja i DNA analize vezana uz bioraznolikost, populacijsko-genetička i evolucijska istraživanja.
Spektrofotometar	1	Rutinsko određivanje koncentracije nukleinskih kiselina.
Fluorimetar	1	Određivanje koncentracije i čistoće DNA i RNA s velikom osjetljivošću što omogućuje širu granicu detekcije i razlikovanje ciljanih spojeva od potencijalne kontaminacije.
Sustav za elektroforezu i analizu dobivenih produkata u gelu	1	Sustav za automatizirano razlijevanje gelova, razdvajanje fragmenata nukleinskih kiselina u gelu, te vizualizaciju, dokumentaciju visoke razlučivosti i analizu dobivenih produkata, prateća oprema PCR uređaja.
Sterilni kabinet za izolaciju DNA/RNA	4	Oprema za rad u sterilnim uvjetima potrebnima pri izolaciji nukleinskih kiselina i pripremi uzoraka za sekvenciranje.
Multifunkcionalna tresilica	1	Uređaj za trešenje različitih malih posuda, epruveta i mikrotitarskih ploča pri izolaciji DNA, RNA, amplifikaciji i sekvenciranju.
Invertni mikroskop s faznim kontrastom	1	Vrhunski invertni mikroskop s faznim kontrastom i DIC-om za detaljnu taksonomsku analizu mikroorganizama svih vodenih okoliša.
Veliki zamrzivač -20 °C	1	Popratna oprema, za pohranu bioloških uzoraka.
Veliki hladnjak	1	Popratna oprema, za pohranu bioloških uzoraka.
Zamrzivač -80°C	1	Popratna oprema, za pohranu osjetljivih bioloških uzoraka.
Kompresor za punjenje ronilačkih boca	1	Punjenje ronilačkih boca komprimiranim zrakom prilikom istraživanja zajednica morskog ekosustava.
Mikro-analitička vaga s pripadajućim računalom i softwareom za automatsku obradu podataka	1	Uređaj za precizno vaganje, potreban za analitičke analize uzoraka iz različitih slatkovodnih staništa.
Sušionik	2	Uređaj za sušenje biološkog materijala potreban za analitičke analize uzoraka iz različitih slatkovodnih staništa.
Vakuumska pumpa s pripadajućom vakuum-aparaturom	1	Uređaj potreban za filtriranje i pripremu uzoraka za analizu klorofila u uzorcima vode i obraštaja iz različitih slatkovodnih staništa.
Sustav automatskih bireta	5	Laboratorijska oprema za automatske titrimetrijske i kompleksometrijske analize uzoraka vode.
Uređaj za pročišćavanje vode + predfilteri	1	Uređaj za dobivanje čiste i ultračiste vode potrebne za istraživanja.
Komore za rast	4	Uređaji sa precizno reguliranim osvjetljenjem, temperaturom, vlagom koji omogućuje provođenje testova u različitim klimatskim uvjetima. Kako bi se mogli provoditi pokusi koji simuliraju uvjete vezane uz klimatske promjene u kombinaciji s dodatnim stresorima, potreban je veći broj klima komora kako bi se zadovoljio dovoljan broj replikata po tretmanu i dovoljan broj uzorkovanja odnosno različiti temperaturni (klimatski) scenariji.
Pokretni laboratorij za istraživanja slatkovodnih ekosustava - kombi + set	1	Kombi vozilo sa setom sonde za mjerenje fizikalno-kemijskih pokazatelja slatkovodnih ekosustava i terensku determinaciju biološkog materijala.



multiparametrijskih sondi + 1 prijenosna lupa		
Istraživačke lupe s pripadajućom rasvjetom i optičkim dijelovima	4	Instrument za optičku analizu uzoraka makrozoobentosa i meiofaune iz različitih slatkovodnih staništa. Zbog velikog broja istraživača kojima je to glavni alat u istraživanju potrebno je više komada.

Navedena oprema omogućila bi:

- suvremena istraživanja inventarizacije i kartiranje bioraznolikosti na svim razinama s ciljem održanja biološkog integriteta,
- opisivanje skrivenih (kriptičkih) jedinica bioraznolikosti, uključujući za znanost nove vrste i podvrste,
- opisivanje genske raznolikosti te autohtonih linija i sojeva čije bi očuvanje trebalo poticati s aspekta zaštite prirode, ali i uzgoja u poljoprivredi,
- opisivanje strukture i statusa bioloških resursa radi njihova održivog korištenja i osiguranja opstanka svih sastavnica biološke raznolikosti u skladu s EU,
- razvoj novih indikatorskih sustava i metodologije biomonitoringa za slatkovodne, kopnene i morske ekosustave s ciljem primjene u gospodarenju prirodnim resursima RH te različita populacijsko-genetička i evolucijska istraživanja.

2. Laboratorij za biljno inženjerstvo i fitopatologiju

Naziv	ko m.	Namjena
Fitotron za uzgoj	4	Specijalna komora manjih dimenzija za uzgoj biljaka, s regulatorom temperature, protoka zraka i vlage, fluorescentnim žaruljama s regulatorom za zatamnivanje
Klima komora za rast biljaka većeg kapaciteta	3	Posebno izolirane specijalne prostorije u kojima je moguće kontrolirati temperaturu i vlagu, s policama na kojima je programabilna LED rasvjeta



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Oprema za praćenje fenotipskih promjena na biljkama	1	Suvremena oprema sa specijalnim detektorima za praćenje fenotipskih promjena na biljkama (tzv. „plant phenotyping“) kojim se prati dinamika rasta i razvoja biljaka, promjene u morfologiji, te promjene u fotosintetskoj aktivnosti biljaka.
Digestor	1	Uređaj za rad s hlapljivim organskim kemikalijama i ostalim opasnim materijalima.
Deionizator	1	Uređaj za pripremu ultra čiste vode.
Mikro-analitička vaga	1	Uređaj za precizno vaganje uzoraka biljaka, algi i dr.
Vertikalni laminarni kabinet	1	Vertikalni laminarni kabinet, tip KTV-All s baktericidnom UV lampom s visokim stupnjem čistoće radnog prostora.
Laboratorijski zamrzivač ultra niske temperature (ULT) do -86 °C	1	Uređaj većeg kapaciteta za pohranjivanje osjetljivih uzoraka na ultraniskim temperaturama.
Sterilizator-sušionik 424 L	1	Uređaj za sterilizaciju i sušenje staklenog posuđa.
Autoklav za zemlju	1	Uređaj za sterilizaciju zemlje za uzgoj zdravih, neinficiranih biljaka.
Autoklav za infektivni materijal	1	Veći uređaj za sterilizaciju i uništavanje patogenih organizama i zbrinjavanje infektivnog otpada.
Autoklav manji za medije i puferne	1	Autoklav za sterilizaciju neinfektivnog materijala (medija i pufera).
UV/Vis spektrofotometar za mikrovolumene	1	Uređaj za mikrovolumensku spektrofotometriju koji osigurava brzo i rutinsko određivanje koncentracije različitih spojeva iz biljaka u volumenu uzorka 1 do 2 mL na temelju apsorbancije u UV/Vis području.
Uređaj za mjerenje fluorescencije i luminiscencije u mikrotita	1	Uređaj koji omogućuje paralelne visokoprotočne analize za brzu procjenu biološke aktivnosti spojeva na temelju fluorescencije i luminiscencije.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

rskim pločicama		
Sustav za ispiranje mikrotitarskih pločica	1	Sustav za ispiranje mikrotitarskih pločica, omogućuje ponovo korištenje mikrotitarskih pločica.
Uređaj za PCR (termocikler)	2	Uređaj za umnažanje DNA molekula metodom lančane reakcije polimerazom. Neophodan za istraživanja i DNA analize vezana uz bioraznolikost, populacijsko-genetička i evolucijska istraživanja.
Sustavi za horizontalnu i vertikalnu elektroforezu	1	Horizontalna gel-elektroforeza koristi se u analizi nukleinskih kiselina za analizu produkata dobivenih metodom PCR, dok se vertikalni sustav za elektroforezu koristi kad je potrebna veća razlučivost razdvajanja fragmenata DNA kao i za razdvajanje proteina.
Transiluminator s kamerom, UV, bijeli	1	Uređaj funkcionira kao osvijetljavajuća baza za opservaciju ne-fluorescentno obojenih nukleinskih kiselina i proteinskih gelova.
Kvantitativni PCR na principu magnetske indukcije	1	Kvantitativni PCR uređaj potreban je za rutinske detekcije, identifikacije, tipizacije i kvantifikacije svih fitopatogena kao i istraživanja genske ekspresije. Projektom se planira nabaviti jedinstveni uređaj koji koristi princip magnetske indukcije, a njegove vrlo male dimenzije i težina čine ga lako prijenosnim, što mu, uz ekonomično održavanje bez potrebe kalibracije i čestih servisa, daje prednost nad ostalim uređajima.
Sustav preparativne tekućinske kromatografije s masenom spektroskopijom	1	Sustav preparativne tekućinske kromatografije s masenom spektroskopijom iznimno visoke osjetljivosti, preciznosti i brzine skeniranja za razdvajanje, identificiranje i izolaciju pojedinačnih bioaktivnih spojeva iz biljaka, algi i gljiva, čak i kada su prisutne u vrlo niskim koncentracijama.
Uređaj za sušenje ekstrakata raspršivanjem	1	Uređaj koji prevodi tekuće ekstrakte u stabilnije oblike poput praha čime se osigurava mikrobiološka stabilnost uzorka, smanjuje se rizik kemijske i biološke degradacije, čime se čuva kvaliteta uzoraka a istovremeno smanjuju troškove skladištenja.
Uređaj za ekstrakciju tvari	1	Uređaj za ekstrakciju tvari superkritičnim tekućinama što omogućuje veću selektivnost i brzinu pri pripremi uzoraka, a bez upotrebe organskih otapala što je okolišno prihvatljivije.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

superkritičnim tekućinama		
Vakumski koncentrator i pumpa (SpeedVac)	1	Sustav za brzo sušenje ekstrakata u kontroliranim uvjetima koji osigurava brzo uklanjanje velikih volumena različitih tipova otapala i njihovo recikliranje te brzo koncentriranje uzoraka uz održavanje integriteta uzorka.
Liofilizator	1	Uređaj za sušenje biljnog i životinjskog, te tkiva gljiva i algi pod uvjetima niskog tlaka i temperature u svrhu skladištenja na duži vremenski period bez značajnijeg gubitka kvalitete.
Fluorescencijski i svjetlosni sa faznim kontrastom mikroskop s digitalnom kamerom visoke rezolucije i računalom za obradu slike	1	Vrhunski fluorescencijski mikroskop za analizu poliploidnosti i promjene na razini genoma upotrebom kromosomskih biljega primjenom fluorescencijske i genomske hibridizacije in situ (FISH i GISH) ali i za citogenetička, epigenetička istraživanja biljnih, animalnih ili bakterijskih stanica.
Elektronske multikanalne pipete	1 set od 7 komada	Uređaj koji omogućuje paralelno precizno pipetiranje većeg broja uzoraka.
Centrifuga s hlađenjem s odgovarajućim rotorima	1	Centrifuga s nekoliko fiksnih rotora koja može obraditi velike volumene uzoraka u stolnoj verziji.
pH metar	2	Uređaj za mjerenje pH vrijednosti, potreban za pripremu medija za uzgoj biljaka, pufera i drugih otopina za istraživanje.
Tresilica	1	Uređaj za trešenje otopina u manjim posuda i pločicama.
Multifunkcionalna vrtložna miješalica	1	Uređaj za vrtložno miješanje za veći broj uzoraka, s priključcima koji omogućuju upotrebu epruveta bilo kojeg oblika i veličine.
Mješalica	2	Uređaj za miješanje uz zagrijavanje, potreban za pripremu medija, pufera i drugih otopina.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

magnetska s grijanjem		
Tehnička vaga	2	Uređaj za vaganje raznih krutina za pripremu medija i otopina.
Termoblok za zagrijavanje mikropruveta	2	Uređaj za grijanje, hlađenje i miješanje uzoraka.
Uređaj za prijenos proteina (Western blotting)	1	Sustav za široko upotrebljavanu analitičku tehniku u molekularnoj biologiji i imunogenetici za otkrivanje specifičnih proteina u uzorku homogenata ili ekstrakta tkiva.
Uređaj za detekciju kemiluminescencije, fluorescencije te analizu i dokumentaciju gelova i membrana	1	Uređaj za detekciju i dokumentaciju gelova obojenih bojama SYBR™ Green, etidij-bromid, Deep Purple Total Protein Stain te kolorimetrijskih markera i boja kao što su Coomassie™ Blue ili srebro.
UV sterilizator za pipete	1	Uređaj za UV sterilizaciju pribora za pipetiranje uzoraka.
Boce za tekući dušik, set 5 l i 30 l	1	Spremnici za transport i pohranu tekućeg dušika.
Horizontalni laminarni kabinet	1	Uređaj kojim se omogućuje rad u sterilnim uvjetima, uz horizontalni laminarni protok zraka.
Mikrocen trifuga	1	Uređaj koji koristi centrifugalnu silu za odvajanje različitih komponenata tekućine vrlo malih (mikrolitarskih) volumena.
Centrifuga mala s hlađenjem	1	Uređaj koji koristi centrifugalnu silu za odvajanje različitih komponenata tekućine manjih volumena i to kod uzoraka za koje je nužno čuvanje na niskim temperaturama.
Centrifuga bez hlađenja	1	Uređaj koji koristi centrifugalnu silu za odvajanje različitih komponenata tekućine.
Ledomat	1	Laboratorijski uređaj za proizvodnju i čuvanje leda.
Vodena kupelj	1	Laboratorijski uređaj za zagrijavanje s pomoću vodene pare.
Analitička vaga	1	Uređaj za precizno vaganje materijala, potreban za analitičke analize uzoraka.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kombinirani hladnjak	3	Popratna oprema, za pohranu bioloških uzoraka. Kombinacija ledenice i hladnjaka.
----------------------	---	--

Navedena oprema omogućila bi:

- unaprjeđenje istraživanja vezanih za biljno inženjerstvo i fitopatologiju
- razvijanje tehnike proizvodnje haploida i poliploida s ciljem oplemenjivanja i proizvodnje novih varijanti biljaka. Npr. trenutno se radi na dobivanju poliploidnih biljaka buhača koje će akumulirati veće količine insekticida, a planira se primjena i optimizacija te tehnike za dobivanje biljaka s većim sadržajem bioaktivnih spojeva koji će povećati prehrambenu vrijednost biljaka i/ili omogućiti otpornost biljaka prema patogenima i stresnim faktorima
- proširenje istraživanja s ciljem razvoja tehnoloških rješenja za dobivanje biljaka slobodnih od virusa koje se mogu ponuditi gospodarstvu. Nedavno su istraživači s BO objavili patent (PK20190444) koji opisuje postupak za uklanjanje virusa i/ili fitoplazmi iz zaraženog sadnog materijala vinove loze. Opisanim postupcima moguće je ozdravljanje raznih sorti vinove loze, a u budućnosti se predviđa primjena sličnih postupaka u ozdravljanju drugih poljoprivredno važnih biljaka, osobito hrvatskih autohtonih sorti voća.
- identifikaciju, tipizaciju i kvantifikaciju fitopatogena
- unaprjeđenje analize metaboloma biljaka zaraženih patogenim organizmima ili biljkama izloženim stresnim uvjetima u cilju novih spoznaja o faktorima koji doprinose otpornosti pojedinih kultivara ili varijeteta biljaka na stresne uvjete ili biljne bolesti.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

3. Laboratorij za medicinsku biologiju

Naziv	kom.	Namjena
Protočni citometar s konfiguracijom 1	1	Karakteristike uređaja u sklopu Laboratorija za medicinsku biologiju su specifični laseri i detektori koji će omogućiti imunofenotipizaciju stanica i detekciju onkosoma i egzosoma u istraživanjima tumorskih matičnih stanica te u tkivnom inženjerstvu i regeneraciji tkiva. Također će se koristiti i u sklopu za određivanje poliploidije, aneuploidija, C-vrijednosti (veličine genoma), kimerizma u biljnim stanicama te detekciju hibrida u fundamentalnim i primijenjenim istraživanjima na biljkama.
Uređaj za mjerenje UV/VIS, fluorescencije i luminiscencije u mikrotitarskim pločicama	1	Uređaj koji omogućuje brzo i visokoprotorno određivanje vijabilnosti stanica i aktivnosti pojedinih proteina povezanih s metaboličkim promjenama u stanici. Budući da se analize rade sa živim stanicama potrebno je da uređaj bude u laboratoriju gdje se provode pokusi.
Svjetlosni invertni mikroskop s digitalnom kamerom visoke rezolucije i računalom za obradu slike	1	Analiza animalnih stanica unutar izolirane prostorije stanične kulture kako bi se spriječila kontaminacije stanica uzročnicima izvana, kao i kako bi se rizik prijenosa virusa iz stanične kulture u okoliš sveo na minimum.
Mikrotom	1	Uređaj za rezanje parafinskih blokova u svrhu pripreme preparata (tankih presjeka) za mikroskopsko istraživanje. Potreban za analizu morfologije nativnog ili u kulturi stvorenog tkiva te kao priprema za daljnje analize poput imunohistokemije.
Parafinski dispencer	1	Uređaj vezan uz mikrotom, potreban za pripremu parafinskih blokova s uklopljenim tkivima za daljnju obradu mikrotomom.
Uređaj za denaturaciju i hibridizaciju nukleinskih kiselina	1	Denaturacija, kodenaturacija i hibridizacija nukleinskih kiselina za detekciju specifičnih sekvenci DNA i transkripata u stanicama i tkivima.
Vertikalni sustav za elektroforezu velikog formata, za do 12 gelova	1	Uređaj za istovremeno razdvajanje proteina na velikom broju gelova što što omogućuje analizu velikog broja proteina.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

<p>Sustav za analizu proteina dvodimenzionalnom elektroforezom (obuhvaća uređaj za izoelektrično fokusiranje, uređaj za vizualizaciju gelova i blotova i računalni program za analizu gelova i blotova)</p>	<p>1</p>	<p>Ovaj komplet predstavlja cjelovito rješenje za analizu proteina jer omogućava i razdvajanje proteina 1D i 2D, snimanje gelova i membrana, vizualizaciju gelova i blotova nakon 1D i 2D elektroforeze proteina te računalnu analizu proteinskih signala na gelovima i membranama. Podržava analizu RGB fluorescencije gelova i blotova, IR fluorescenciju blotova te mjerenje optičke gustoće, a osim gelova i membrana analizirati se mogu i pločice s više jažica (multiwell plates) i petrijevke.</p>
<p>Kvantitativni PCR uređaj specifične konfiguracije</p>	<p>1</p>	<p>Uređaj koji omogućava kvantifikaciju genske ekspresije i ispitivanja genskih polimorfizama. Zbog raznovrsnih istraživanja potreban nam je uređaj koji podržava razne boje uključujući FRET kanal. Uređaj će se koristiti u analizi primarnih tumora kako bi se mogle detektirati i razne varijante gena za što nam je potreban i 8-zonalni temperaturni gradijent.</p>
<p>Mikrovolumenski spektrofotometar</p>	<p>1</p>	<p>Uređaj za vrlo precizno mjerenje koncentracije DNA/RNA u malim volumenima jer objedinjuje brzu spektrofotometrijsku analizu i fluorescentnu kvantifikaciju za napredne analize.</p>
<p>Laminarni kabinet za rad s animalnim stanicama</p>	<p>2</p>	<p>Oprema koja omogućuje sterilan rad s animalnim i tumorskim stanicama u kulturi. Zbog povećanog broja istraživanja i projekata koja se bave istraživanjima na stanicama u kulturi potrebna su nam 2 komada. Postojeći uređaji su već stari, skloni kvarovima te zauzeti.</p>
<p>Digitalni PCR uređaj u kapljicama, ddPCR</p>	<p>1</p>	<p>Uređaj koji zbog specifične tehnologije digitalnog PCR-a u kapljicama (droplets) omogućava veću osjetljivost, točnost i reproducibilnost, te veću mogućnost multipleksinga u odnosu na standardni qPCR. Zbog velikog broja kapljica u kojima se događa reakcija, potreba za replikama je znatno smanjena. Omogućava analizu diferencijalne ekspresije gena u jednoj stanici, detekciju željenih induciranih mutacija (genome editing), brži i precizniji titar virusa i miRNA bez potrebe za standardnom krivuljom, detekcija varijacije broja kopija gena u genomu (CNV), ultraosjetljiva detekcija udjela genetskimodificiranih komponenata u hrani, analiza virusnih uzoraka iz okoliša, te analiza NGS biblioteka.</p>



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Navedena oprema omogućila bi:

- unapređenje postupaka praćenja ekspresije gena i ispitivanja genskih polimorfizama u širokom spektru istraživanja unutar područja medicinske i molekularne biologije.
- unaprijeđenje analize genoma, epigenoma i transkriptoma neophodne za razumijevanje podloge različitih patoloških stanja
- detekciju potencijalnih biomarkera za pojedina bolesna stanja i nastanak tumora
- detekciju mutacija kod različitih onkoloških stanja što će omogućiti Laboratoriju da navedene analize ponudi kao uslugu analiza u zdravstvu
- Unaprijeđenje analiza velikog broja proteina s ciljem brzog i reproducibilnog pronalaženja proteinskih biljega kako bi se detektirali oni koji ukazuju na postojanje specifične bolesti
- istovremenu analizu na velikom broju uzoraka, što omogućava raznolike analize potrebne u istraživanjima staničnih promjena što je osobito važno za širenje istraživanja i suradnju s gospodarstvom



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

4. Laboratorij za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost

Naziv	kom.	Namjena
Protočni citometar konfiguracije 2, s posebnim dodatkom detekcije prokariotiskih eukariotskih mikroorganizama iz okolišnih uzoraka (NIR detektor)	1	Karakteristike uređaja u sklopu Laboratorija za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost omogućit će suvremene i ultraprecizne analize različitih parametara biologije stanica i različitih stanica organa i imunološke analize koje će se izvoditi tijekom istraživanja metabolizma i prehrane, istraživanjima nutriceutike biološki aktivnih spojeva, istraživanja oksidativnog stresa, genotoksičnosti, toksikološke analize. Stanice teško podnose transport izvan inkubacijskih uvjeta, pogotovo nakon tripsinizacije što uvelike utječe na rezultate protočne citometrije zbog čega protočni citometar mora biti smješten u blizini izvođenja pokusa. Također uređaj će imati specijalan dodatak za detekciju prokariotiskih eukariotskih mikroorganizama iz okolišnih uzoraka (tzv. NIR detektor) koji omogućuje analize uzoraka bakterija, autotrofnih i heterotrofnih protista iz okoliša i laboratorija što će doprinijeti proširenju istraživanja u okviru Laboratorija za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava za potrebe zaštite okoliša i pružanja usluge praćenja stanja vodenih tijela za potrebe EU direktive o vodama zainteresiranim strankama.
Nadogradnja jedinice za bilježenje i analizu ponašanja životinja (software i hardware)	1	Ovo je postojeća oprema za mjerenje ponašanja laboratorijskih i drugih životinja u biofarmakološkim i biomedicinskim i biološkim pokusima istraživanja ljekovitih ili psihoaktivnih tvari, ali i u istraživanjima toksikologije pojedinih tvari iz okoliša ili hrane koji ometaju normalnu funkciju i ponašanje. Trenutna jedinica može mjeriti samo osnovni parametar (vrijeme latencije, put i vrijeme kretanja), a nadogradnjom bi se dobilo 10 dodatnih parametara koji bi povećali konkurentnost i omogućili prijavljivanje novih projekata.
Automatski analizator hematoloških parametara s automatskim procesiranjem uzoraka	1	Uređaj velikog kapaciteta za visokoprotlačno i precizno mjerenje hematoloških parametara iz uzoraka krvi, koji je neophodan u biofarmakološkim, biomedicinskim i biološkim istraživanjima ljekovitih tvari, ali i u toksikologiji pojedinih tvari iz okoliša ili hrane.
Automatski biokemijski analizator s automatskim procesiranjem uzoraka i tekućim reagensima	1	Uređaj velikog kapaciteta i širokog programa analiza za visokoprotlačno mjerenje biokemijskih parametara uključujući imunološke i enzimske testove na uzorcima krvi, urina, plazme i dr. Neophodan u biofarmakološkim, biomedicinskim i biološkim istraživanjima ljekovitih tvari, ali i u toksikologiji pojedinih tvari iz okoliša ili hrane.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Epifluorescencijski mikroskop s mogućnošću analize oštećenja DNA Comet testom	1	Na Biološkom odsjeku PMF-a postoje 3 mikroskopa, ali su svi stariji od 26 godina i nemaju opremljenost za analizu oštećenja DNA Comet testom koja je ključna u biomedicinskim i toksikološkim analizama kojima se otkrivaju oštećenja DNA i genoma stanice nakon djelovanja pojedinih štetnih čimbenika, kemikalija, otrova, zračenja u okolišu i slično. Dodatno uređajem se može detektirati čitav niz imunoloških i fluorescencijskih karakteristika stanica i tkiva bioloških uzoraka u biomedicini, toksikologiji i ekotoksikologiji.
Monokromator čitač mikrotitarskih ploča s mogućnošću mjerenja apsorbancije, fluorescencije i s injektorskim modulom za kinetiku	1	Uređaj za UV, VIS i fluorimetrijsku kvantitativnu analizu koji omogućuje visokoprotodnu određivanje enzimskih biomarkera metaboličke aktivnosti i aktivnosti antioksidansa u staničnim modelima i tkivima. Metoda omogućuje konkurentnost u istraživanjima posebice u enzimatskim i funkcionalnim mjerenjima procesa u animalnim stanicama.
Automatska jedinica za raspodjelu tekućih uzoraka	više uređaja	Uređaj koji omogućuje automatsko pipetiranje velikog broja uzoraka.
Automatizirana histološka linija za pripremu preparata (Automatski ultramikrotom, Sustav za automatsko uklapanje histoloških preparata, automatizirani uređaj za automatsku hibridizaciju in situ za histološke preparate, Kriostat)	1	Nabava uređaja za automatsku izradu mikroprepreza uz uređaj za održavanje niskih kriogenih temperatura (kriostat) te povezivanje sa sustavom za automatsko uklapanje histoloških preparata i automatiziranim uređajem za hibridizaciju in situ omogućila bi razvoj automatizirane metode što bi osiguralo da svi istraživači na biologiji bez ograničenja uvrste ovu metodu analize u svoja istraživanja. Ovime bi se povećala konkurentnost i učinkovitosti istraživanja na BO.
Uređaj za analizu metala s uređajem za predpripremu uzoraka za analizu	1	Analizator metala i drugih anorganskih elementa koji analitički određuje koncentracije tih elemenata u uzorcima tkiva, hrani i okolišnim uzorcima.
Komora za uzgoj animalnih stanica sa CO2 regulacijom	1	Oprema koja se koristi za rad u sterilnim uvjetima uzgoja stanica i bakterija razdvojena je u dva zasebna prostora da bi se spriječila bakterijska kontaminacija staničnih kultura te se inkubatori koji se koriste za bakterije neće koristiti za animalne stanice i obratno. To vrijedi za svu navedenu opremu. Oprema za stanične animalne i tumorske kulture uključuje: komoru za uzgoj animalnih stanica sa CO2 regulacijom, invertni mikroskop za stanične kulture sa kamerom +hardware+ software za analizu stanica, laminar za sterilni rad sa animalnim stanicama, veliki autoklav za medije i opremu za animalne stanice. Oprema za bakterijske kulture u odvojenom prostoru od animalnih stanica uključuje, termostat komora za uzgoj bakterijskih stanica, sterilni kabinet za bakterijske i viralne čestice mali autoklav za pripremu medija za uzgoj bakterija.
Termostat komora za uzgoj bakterijskih stanica	1	
Laminar za sterilni rad sa animalnim stanicama	1	
Sterilni kabinet za bakterijske i viralne čestice	1	
Invertni mikroskop za stanične kulture sa kamerom + software za analizu stanica	1	
Mali autoklav za bakterije, volumen sterilizacije do 50 L	1	
Veliki autoklav za medije i opremu za animalne stanice (vol do 100 L)	1	
Mikro-analitička vaga	1	
Uređaj za indirektnu kalorimetriju	1	Specifična oprema za mjerenje metabolizma koja uključuje metaboličke kaveze sa sustavom detektora internih fizioloških funkcija i sustavom za sakupljanje metabolita koji trenutno ne postoje u RH te uređaj za indirektnu kalorimetriju in vivo u staničnim kulturama i in



		<p>vitro na razini cijelog organizma životinje. Mjerenje stope metabolizma stanica, tkiva ili cijelih organizam pravi je pokazatelj stanja koje izaziva funkcionalna hrana u organizmu i njenog potencijala da umanjí negativne posljedice metaboličkih bolesti primjerice dijabetesa, debljine, hiperlipidemije i dr.</p> <p>Trenutno najmodernija oprema za uzgoj i pokusne postupke na životinjama koja osigurava odgovarajuće uvjete propisane pravilnikom o zaštiti životinja koje se koriste u znanstvene svrhe.</p> <p>Trenutno najmodernija oprema za uzgoj laboratorijskih životinja koja osigurava odgovarajuće uvjete propisane pravilnikom o zaštiti životinja koje se koriste u znanstvene svrhe.</p>
Oprema za pokusne postupke na životinjama	2	
Oprema nastamba za uzgoj laboratorijskih životinja	2	
Automatska jedinica za raspodjelu tekućih uzoraka	više uređaja	Uređaj koji omogućuje automatsko pipetiranje velikog broja uzoraka.

Predložena oprema doprinijela bi:

- biofarmakološkim, biomedicinskim i biološkim istraživanjima ljekovitih tvari na laboratorijskim životinjama u in vivo modelima (biomedicinski modeli glodavaca) prije kliničkih istraživanja na ljudima,
- unaprijeđenju analiza vezanih uz toksikologiju tvari iz okoliša ili hrane
- unaprijeđenju istraživanja i analiza vezanih za metabolizam, kemiju i biokemiju hrane
- razvoju novih smjerova istraživanja u biomedicini, toksikologiji i ekotoksikologiji što će doprinijeti suradnji s drugim institucijama kojima su takve analize potrebne
- podizanju kvalitete temeljnih i translacijskih istraživanja u fiziologiji i imunologiji te bioloških istraživanja općenito te osigurala pripremu i provedbu novih projekata i suradnju s gospodarstvom.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

5. Laboratorij za analizu i interpretaciju bioloških podataka (BIOdata analysis)

Naziv	kom.	Namjena
Server za bioinformatičke alate	1	Server koji bi mogao odrađivati računalno zahtjevne bioinformatičke analize.
Web server računala	2	
Izvori trajnog napajanja	4	
Jedinice za pohranu sigurnosnih kopija	2	
Programski paket s nizom bioinformatičkih alata za analize DNA sekvenci	10 licenci	Programski paket s nizom bioinformatičkih alata potreban za pripremu za DNA sekvenciranje (konstrukcija početnica, mape plazmida, itd.) te analizu podataka dobivenih sekvenciranjem (de novo assembly, mapiranje i prolanazak varijanti, analize kromatograma i sekvenci Sanger sekvenciranja, analize mikrosatelita, savnjivanje sekvenci, itd.)
Programski paket s nizom bioinformatičkih alata za interpretaciju bioloških podataka	1	Programski paket koji omogućuje interpretaciju bioloških podataka u procjeni stanja, strukture i usluga ekosustava, u procjeni rizika i sigurnosti ksenobiotika u okolišu te za ekološko modeliranje.

Uspostava ovog laboratorija i navedena infrastruktura uz nabavu programskih paketa s nizom bioinformatičkih alata neophodna je za interpretaciju bioloških podataka u području bioraznolikosti, u procjeni stanja, strukture i usluga ekosustava, u procjeni rizika i sigurnosti ksenobiotika u okolišu te za ekološko modeliranje u svrhu simulacija i analiza dugotrajne dinamike i stabilnosti kompleksnih ekosustava.

KAPITALNA OPREMA ZAJEDNIČKA SVIM LABORATORIJIMA

Naziv	kom.	Namjena
Konfokalni laserski skenirajući mikroskop za snimanje živih stanica i tkiva	1	Moderan konfokalni mikroskop visokih performansi, omogućava kvalitativnu, kvantitativnu i trodimenzionalnu analizu fiksiranih i živih stanica i manjih organizama. Pogodan za istraživanje biologije stanice, dioba, rasta i razvoja, snimanje i trodimenzionalnu rekonstrukciju stanica i tkiva. Optimalan za makro i mikro prikaz stanica, tkiva i malih organa te za istraživanje substancične lokalizacije i interakcije makromolekula unutar stanice. Zbog svoje svestranosti i nezamjenjivosti u analizi živih intaktnih stanica koristiti će se za modernizaciju i proširenje istraživanja u svim Laboratorijima u sklopu BIOCRIPT-a.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

<p>Transmisijski elektronski mikroskop s mogućnošću skenirajućeg načina rada s analizom kemijskog sastava i ultramikrotomom</p>	<p>1</p>	<p>Najmoderniji elektronski mikroskop na tržištu koje u sebi objedinjuje skenirajući i transmisijski način rada uz dodatak EDX kamere koja omogućava izvođenje analiza kemijskog sastava. Ultramikrotom je neophodan za pripremu preparata za elektronsku mikroskopiju. Ovo je jaki transmisijski mikroskop s visokom rezolucijom te mogućnošću rada i kao skenirajući mikroskop koji omogućava analizu ultrastrukture i kemijskog sastava stanica što će doprinijeti razvoju novih smjerova istraživanja u svim Laboratorijima u sklopu Biocript-a i te privući suradnju s gospodarstvom. Ovakav mikroskop trenutno nema nitko u Hrvatskoj, najbliži takav je u Gratzu, Austrija, a sličan se nalazi u Rijeci, ali je prvenstveno skenirajući.</p>
<p>Ultracentrifuga sa dva tipa rotora, fixed-angle i swing-out</p>	<p>1</p>	<p>Ultracentrifuga sa dva tipa rotora, fixed-angle i swing-out. Uključuje ukupno 4 rotora, 2 za fixni i 2 za swing-out rotor. Centrifuga s ekstremno velikom brzinom okretanja (do 150 000 okretaja u minuti) za razdvajanje i pročišćavanje unutarstaničnih dijelova, organela i za pripremu kvalitetnih i pročišćenih uzoraka makromolekula (DNA, proteina). Neophodna za rad svih laboratorija BIOCRIP-a.</p>

Predviđena je nabava kapitalne opreme koja svojom jedinstvenom konfiguracijom i svestranošću osigurava modernizaciju istraživanja u svim Laboratorijima u okviru BIOCRIP-a.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

6. ANALIZA POTREBA (PONUDA I POTRAŽNJA ZA NEPOSREDNE REZULTATE PROJEKTA)

Opis konkurencije

Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu pruža visokokvalitetno i učinkovito sveučilišno obrazovanje u području prirodoslovlja i matematike na svim trima razinama sveučilišnih studija. Studijski programi utemeljeni su na istraživanjima i najnovijim znanstvenim spoznajama, a izvođenje nastave uključuje važan dio inovativnosti i međunarodne suradnje. Među najveće vrijednosti ubrajaju se kvalitetni i motivirani studenti koji će svojim znanjima i vještinama biti nositelji gospodarskog i društvenog razvoja Republike Hrvatske. Fakultet je organiziran u sedam odsjeka od kojih svaki ima veliku autonomiju u znanstvenoj, nastavnoj i stručnoj djelatnosti. Na sedam odsjeka PMF-a (Biološki, Fizički, Geofizički, Geografski, Geološki, Kemijski i Matematički), organiziranih u 28 zavoda, studira oko 5000 studenata na preddiplomskom, integriranom preddiplomskom i diplomskom te diplomskom sveučilišnom studiju na 35 studijskih programa, oko 1000 studenata na sedam doktorskih studija te jednom poslijediplomskom specijalističkom studiju.

Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu jedan je od osnivača te jedan od najstarijih fakulteta Sveučilišta u Splitu, a s oko 900 studenata te oko 140 djelatnika, je među većim sastavnicama. Temeljna djelatnost Fakulteta je nastavni, znanstveno-istraživački i stručni rad u području prirodnih, tehničkih i društvenih znanosti, a istraživanja se izvode još i u području biotehničkih i biomedicinskih znanosti. Na Fakultetu se obrazuju nastavnici (prvostupnici i magistri edukacije) iz matematike, fizike, informatike, tehnike, biologije i kemije; inženjeri (magistri struke) iz matematike i fizike te prvostupnici nutricionizma. Fakultet čini sedam znanstveno-nastavnih ustrojbenih jedinica – šest odjela i jedna katedra.

Odjel za biologiju sastavnica je Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Na Odjelu djeluju četiri ustrojbene jedinice: Zavod za zoologiju, Zavod za ekologiju voda,



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Zavod za biokemiju i ekofiziologiju biljaka, Zavod za kvantitativnu ekologiju. U sklopu zavoda trenutno djeluje 11 laboratorija. Na Odjelu studira oko 300 studenta.

Očekivana potražnja

Neekonomske aktivnosti:

- Korist od osnivanja spin-off i start-up poduzeća
- Koristi od novih/poboljšanih proizvoda i procesa
- Koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima
- Koristi od vrijednosti znanstvenih publikacija
- Koristi od razvoja ljudskog kapitala
- Koristi od kulturnog efekta

Slika 10. Upotreba neekonomskih aktivnosti u satima

Metodologija korištenja istraživačkih kapaciteta	Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP					
	Oprema laboratorija 1	Oprema laboratorija 2	Oprema laboratorija 3	Oprema laboratorija 4	Oprema laboratorija 5	Zajednička oprema
Upotreba u satima	Neekonomska	Neekonomska	Neekonomska	Neekonomska	Neekonomska	Neekonomska
Neekonomske aktivnosti	1.410	1.410	1.410	1.390	1.400	1.390

Izvor: rad autora.

Za potrebe CBA-a, osnivanje spin-off i start-up poduzeća razmatrati će se pod istom tipologijom koristi, budući da je metodologija vrednovanja vrlo slična. Misija spin-off-a i start-up-ova je razviti i iznijeti na tržište nove proizvode ili usluge koji potječu iz početnog znanja prenesenog iz matične tvrtke ili organizacije.

Ekonomska korist koja proizlazi iz stvaranja novih poslovnih jedinica često se vrednovala, u ranijim procjenama projekata, gledajući ekonomsku vrijednost stvorenih radnih mjesta. Međutim, ovaj pristup nije u skladu s teorijskim osnovama CBA. Ekonomsku vrijednost spin-offa i start-upova treba vrednovati kao očekivanu dobit u sjeni koju je tvrtka stekla tijekom svog životnog vijeka, u usporedbi s situacijom bez projekta. Operativni prihodi od prodaje konzultantskih usluga koji su uključeni u financijsku analizu neće se razmatrati u ekonomskoj analizi (radi izbjegavanja dvostrukog računanja).



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kada govorimo o koristima od novih/poboljšanih proizvoda i procesa te kada su patenti registrirani u nacionalnim, europskim ili drugim patentnim uredima, korist se može procijeniti prema ekonomskoj vrijednosti patenata. Dva su osnovna parametra prilikom izračuna ekonomskih koristi od razvoja novih/poboljšanih proizvoda i procesa. Prvi je broj patenata korigiran za broj prijenosa vlasništva nad istraživačkim rezultatima, a navedeni podatak je već ranije procijenjen u financijskoj analizi. Drugi parametar je granična vrijednost patenta koja prema PatVal EU project Europske komisije iz 2005. godine iznosi između 100.000 i 300.000 EUR. Radi signifikantnijeg dokazivanja ekonomskih koristi u izračunima je korišten donji prag od 100.000 EUR.

Uspostava nove istraživačke infrastrukture doprinosi prenošenju znanja u poduzeća koja nisu direktni korisnici iste. Ekonomska, odnosno društvena korist ovdje se vrednuje kao inkrementalni profit u sjeni za koji se može očekivati da će vanjsko poslovanje akumulirati zahvaljujući prenesenom znanju. Metoda korištena u izračunu ekonomskih koristi je metoda izbjegnutog troška jer je isti podatak moguće procijeniti u vidu troškova istraživanja da ga poduzeća samostalno provode. Ekonomske koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima izračunate su prema broju znanstvenih radova te broju neposlovnih korisnika.

Za znanstvenike i istraživače, jedinična korist je granična društvena vrijednost znanstvene publikacije. Izračun naveden granične koristi vrijednosti znanstvenih publikacija može biti temeljem graničnog troška proizvodnje koji se ogleda u cijeni u sjeni za dobra i usluge na tržištu ili putem vrijednosti jednog rada izraženoj u novčanim jedinicama temeljem procijene udjela rada znanstvenika na znanstvenoj publikaciji. Prilikom izračuna koristi od vrijednosti znanstvenih publikacija u obzir će biti uzeta metoda novčanih jedinica temeljem procijene rada znanstvenika na publikacijama.

Što se tiče koristi od razvoja ljudskog kapitala očekuje se da mlađi znanstvenici i studenti uključeni u projekt ogledaju kroz 'premije' na njihovu buduću plaću. Premija je inkrementalna doživotna plaća koju zarađuju mladi istraživači i studenti tijekom cijele svoje radne karijere, u usporedbi sa scenarijem bez projekta. Druga vrsta premije



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

odnosi se na veću plaću radi bržeg napredovanja koje je često vezano za broj znanstvenih publikacija izdanih knjiga i slično. Procjena takve buduće premije zahtijevati pristupe prijenosu koristi iz drugih konteksta i stručno mišljenje stručnjaka na interesnom tržištu rada.

Koristi od kulturnog efekta koriste neke RDI infrastrukture koje privlače interes šire javnosti i njihovo upravljanje može imati strategiju širenja u tu svrhu. Krajnji korisnici ovih aktivnosti su posjetitelji infrastrukture. Budući da su posjeti često besplatni ili po minimalnim cijenama, granična društvena vrijednost koristi je implicitna spremnost posjetitelja da plate posjet. Kao i kod drugih rekreacijskih aktivnosti, najčešći način procjene WTP-a je metodom putnih troškova ili pristupom prijenosa koristi. To znači da je potrebno predvidjeti broj posjetitelja u vremenskom horizontu projekta i procijeniti odgovarajući WTP.

Pod ekonomske aktivnosti ubrajaju se:

- Prihodi od licenci ostvareni komercijalizacijom patenata,
- Prihodi od pružanja konzultantskih usluga,
- Prihodi od ugovora o industrijskom istraživanju i ugovora o predkomercijalnoj nabavi,
- Naknade za korištenje istraživačke opreme (istraživači i poslovni subjekti),
- Studentske/magistarske/doktorske naknade,
- Prihodi od spin-off poduzeća,
- Prihod od prijenosa vlasništva nad rezultatim istraživanja,
- Prodaja ili najam novih zgrada koje se koriste za cilj projekta,
- Prihodi od ciljane populacije koji koriste rezultate istraživanja,
- Prihodi od opće populacije (prodaja knjiga, ulaznice i sl.).



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Slika 11. Upotreba ekonomskih aktivnosti u satima

Metodologija korištenja istraživačkih kapaciteta	Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP T					
	Oprema laboratorija 1	Oprema laboratorija 2	Oprema laboratorija 3	Oprema laboratorija 4	Oprema laboratorija 5	Zajednička oprema
Upotreba u satima	Ekonomska	Ekonomska	Ekonomska	Ekonomska	Ekonomska	Ekonomska
Neekonomske aktivnosti						
Pružanje konzultantskih usluga	85	55	190	55	130	35
Predindustrijska istraživanja	90	100	60	60	40	60
Korištenje istraživačke opreme od strane istraživača i poduzeća	70	90	30	100	60	130
Korištenje opreme od stran spin-off poduzeća	65	65	30	115	90	105
Ukupno sati	310	310	310	330	320	330

Izvor: rad autora.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

7. TEHNIČKA ANALIZA

Projekt je podijeljen na dva scenarija:

- Scenarij 0 – ne učiniti ništa
- Scenarij 1 – provedba investicije prikazane u studiji

U scenariju 0 (S0) ostaje trenutna situacija uz koju ne postoji uspostava Centra. U tom scenariju ne postoje društvene koristi za poduzeća, istraživače, mlade stručnjake, studente, ciljnu populaciju, širu javnosti. Također, dodatno se ne ostvaruju financijske koristi od licenci proizašlih od komercijalizacije патената, prihodi od konzultantskih usluga, industrijskih istraživanja, korištenja istraživačke opreme, studentskih/doktorskih naknada, spin-off poduzeća i prodaje knjiga.

U scenariju s projektom (S1) izračunate su koristi u financijskoj analizi (poglavlje 10) te socio-ekonomskoj analizi troškova i koristi (poglavlje 11). Time se nasuprot scenarija 0 (ne učiniti ništa) ostvaruju financijske koristi te društvene koristi, a iste se dijele na:

- financijske koristi: od licenci proizašlih od komercijalizacije патената, prihodi od konzultantskih usluga, industrijskih istraživanja, korištenja istraživačke opreme, studentskih/doktorskih naknada, spin-off poduzeća i prodaje knjiga,
- društvene koristi: za poduzeća, istraživače, mlade stručnjake, studente, ciljnu populaciju, širu javnosti.



8. LJUDSKI POTENCIJALI

U svrhu osiguranja uspješne provedbe projekta uspostave i opremanja Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja- BIOCRIP, te pet laboratorija koji će biti sastavnice navedenog Centra, identificirana je potreba za osobljem koje posjeduje značajno iskustvo i znanje te pojedine kompetencije čija će primjena predstavljati neophodan doprinos u implementaciji projektnih aktivnosti. Identificirana je potreba za djelatnikom koji će obnašati funkciju administratora projekta koji će tijekom provedbe nadzirati napredak i kvalitetu postignutih rezultata u odnosu na plan, proračun i iskorištenje resursa. Administrator će biti zadužen za organizaciju sastanaka projektnog tima (jednom mjesečno), koordinaciju provedbe aktivnosti, praćenje provedbe putem logičke matrice i vremenika, uspostavu procedura bilježenja i arhiviranja provedbe aktivnosti projekta i financijskog toka projekta, izradu mjesečnih izvještaja provedbe i financijskog toka, izradu kvartalnih izvještaja i završnog izvješća projekta te komunikaciju sa nadležnim tijelima.

Osim administratora, operativne i upravljačke kapacitete u provedbi projekta čine i članovi projektnog i istraživačkog tima koji je formiran za potrebe provedbe projekta.

Organizacijska struktura podijeljena je na dva tima, projektni tim za provedbu projekta te uspostavljanje i organizaciju novih jedinica te istraživački tim kojeg čine zaposlenici prijavitelja koji su u znanstvenom smislu odgovorni za organizaciju znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživački rad u sklopu novih jedinica.

U tablici su prikazani troškovi rada znanstvenih djelatnika kao i troškovi rada administrativnih i tehničkih djelatnika.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Slika 12. Troškovi rada djelatnika

Rbr	Laboratorij	Broj djelatnika	Udio rada	Bruto 2
Znanstveno osoblje				
1.	Voditelji Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	3	15%	9.962
2.	Projektni tim	11	7,50%	17.046
3.	Istraživački tim	62	5%	73.386
4.	Stručno osoblje	9	10%	15.450
5.				
6.				
A	Troškovi rada znanstvenih djelatnika			115.844
Troškovi rada administrativnih i tehničkih djelatnika				
1.	Administrator projekta	1	100%	11.000
2.	Tehnički djelatnik 20% radnog vremena	1	20%	3.433
B	Troškovi rada administrativnih i tehničkih djelatnika			14.433
Ukupni troškovi rada (A + B)				130.277

Izvor: rad autora

Slika 13. Detaljniji prikaz troškova rada djelatnika

Troškovi rada djelatnika	Udio rada	Ukupan trošak
TROŠKOVI RADA VODITELJA (15% radnog vremena):	15%	
Redoviti profesor, 1 DJELATNIK	1	25.670,26 kn
Izvanredni profesor, 2 DJELATNIKA	2	20.372,66 kn
		9.962,34 kn
TROŠKOVI RADA PROJEKTOG TIMA (7.5% radnog vremena)	7,5%	
Redoviti profesor, 2 DJELATNIKA	2	25.670,26 kn
Izvanredni profesor, 6 DJELATNIKA	6	17.899,86 kn
Docent, 3 DJELATNIKA	3	
		17.045,70 kn
TROŠKOVI RADA ISTRAŽIVAČKOG TIMA (5% radnog vremena)	5%	
Redoviti profesor u trajnom zvanju , 12 DJELATNIKA	12	31.508,66 kn
Redoviti profesor, 19 DJELATNIKA	19	25.670,26 kn
Izvanredni profesor, 19 DJELATNIKA	19	20.372,66 kn
Docent, 12 DJELATNIKA	12	17.899,86 kn
		73.385,89 kn
TROŠKOVI RADA STRUČNOG OSOBLJA (10% radnog vremena, zaduženi za brigu o opremi)	10%	
STRUČNI SAVJETNIK, 9 DJELATNIKA	9	17.166,75 kn
		15.450,08 kn
Ukupno:		115.844,00 kn

Izvor: rad autora

Voditelji projekta (planirane tri osobe po 15% radnog vremena) unutar aktivnosti Upravljanje projektom nadzirat će i koordinirati svim projektnim aktivnostima, bit će zaduženi za komunikaciju te sudjelovanje u organizaciji i održavanju radnih sastanaka s članovima projektnog tima i izvršiteljima usluga, koordinaciju ishođenja potrebnih dokumenata, podjelu zadataka članovima projektnog tima te praćenje i kontrolu



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

izvršenja istih, a sudjelovat će u upravljanju financijama odobrenim po projektu te izradi izvješća o provedbi projekta.

Administrator projekta u vidu novozaposlene osobe obnaša ulogu pri administrativnim zadacima, financijsko upravljanje odobrenim sredstvima sukladno nacionalnim i EU računovodstvenim principima, potpora u provođenju javne nabave, planiranje i koordiniranje pojedinih aktivnosti, izvještavanje, itd. Angažman djelatnika predviđen je na svim projektnim aktivnostima, a primarno u aktivnosti 4. Upravljanje projektom.

Svakom je članu projektnog tima dodijeljena uloga na sljedećim projektnim aktivnostima, a svi će sudjelovati u provedbi sa 7,5 % radnog vremena:

1. Opremanje novom opremom
2. Upravljanje projektom;
3. Promidžba i vidljivost.

Projektni tim čine sljedeći članovi:

1. Prof. dr. sc. Mirta Tkalec, stručna voditeljica

Ključne vještine posjeduje iz područja biljne biologije, tehnika vezanih uz fenotipizaciju biljaka i fluorescenciju klorofila, izolacije proteina i sekundarnih metabolita iz biljaka te kromatografskih tehnika. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 11 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa. Bila je zamjenica voditeljice infrastrukturnog projekta za pripremu projektne dokumentacije „Centar za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP“ (2021-2022) te voditeljica projekta financiranog iz Europskog socijalnog fonda - Razvoj ljudskih potencijala „Lišajevi kao bioindikator zagađenja u okolišu“ (2015. – 2016.)

Aktivnosti na projektu uključuju:



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- Izrada i implementacija komunikacijskog i provedbenog plana projekta u suradnji s administratorom projekta i vanjskim stručnjakom za pripremu dokumentacije o nabavi,
- Komunikacija s PT1 i PT2,
- Koordinacija rada stručnjaka za javnu nabavu, računovodstva, ureda za nabavu PMF-a,
- Pomoć administratoru pri izradi izvješća za PT1 i PT2,
- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz fenotipizaciju i uzgoj biljaka,
- Uspostava te organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Centru i predviđenim laboratorijima i izrade Plana istraživačkih aktivnosti.

2. Izv. prof. dr. sc. Ivana Ivančić Baće, stručna voditeljica

Ključne vještine posjeduje iz područja bakterijske molekularne genetike i molekularne biologije te tehnika vezanih uz kloniranje gena, izolacije DNA, RNA i proteina, agaroznu gel-elektroforezu, RT-qPCR i PCR, rad s bakterijama i njenim fagima klasičnim genetičkim metodama. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 8 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa. Bila je voditeljica projekta “Cas3 as a key checkpoint for CRISPR-Cas immunity: elucidating it's regulation via protein stability and transcriptional control in Escherichia coli” (2017-2021) financiran od HRZZ, Hrvatska

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Izrada i implementacija komunikacijskog i provedbenog plana projekta u suradnji s administratorom projekta i vanjskim stručnjakom za pripremu dokumentacije o nabavi,
- Raspolaganje projektnim proračunom (planiranje postupaka javnih i bagatelnih nabava u okviru projekta u dogovoru s vanjskim stručnjakom za javnu nabavu),



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- Pomoć administratoru pri izradi financijskog izvješća za PT1 i PT2.,
- Koordinacija s Upravom BO PMF-a (Pročelnik/ca, Predstojnici Zavoda),
- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz biomedicinska istraživanja,
- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za medicinsku biologiju i izrade Plana istraživačkih aktivnosti.

3. Izv. prof. dr. sc. Marin Ježić, stručni voditelj

Ključne vještine posjeduje iz područja vezanih uz uzgoj i genske i fiziološke analize fitopatogenih gljiva, genske analize mikovirusa, populacijsku genetiku, biološko testiranje i terenski rad - sakupljanje uzoraka, postavljanje pokusa i praćenje promjena, dok tehnike uključuju *in vitro* aksenične tehnike uzgoja gljiva i biljaka te molekularne tehnike istraživanja nukleinskih kiselina (RT)-PCR, analize sekvenci, interpretacija molekularnih podataka, filogenijske analize. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavio je 16 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa. Bio je voditelj međunarodnog projekta u sklopu Hrvatsko-Švicarskog istraživačkog programa (CSRP) „Dynamics of virus infection in mycovirus-mediated biological control of a fungal pathogen“ (2019. – danas):

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Izrada i implementacija komunikacijskog i provedbenog plana projekta u suradnji s administratorom projekta i vanjskim stručnjakom za pripremu dokumentacije o nabavi,
- Koordinacija rada članova projektne tima,
- Održavanje web stranice projekta i kontakti s medijima,
- Provedba horizontalnih načela,



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz fitopatološka istraživanja,
- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za biljno inženjerstvo i fitopatologiju i izrada Plana istraživačkih aktivnosti.

4. Doc. dr. sc. Ivana Šola

Ključne vještine posjeduje iz područja metabolomike, istraživanja specijaliziranih metabolita te bioaktivnih spojeva, tehnika vezanih uz tekućinske kromatografija visoke moći razlučivanja (HPLC), tekućinske i plinske kromatografije spregnute sa spektrometrom mase (LC-MS i GC-MS), te spektrofotometrijskih metoda za određivanje različitih skupina kemijskih spojeva i stupnja inhibicije aktivnosti enzima. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 11 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa.

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz fitokemijska istraživanja i metabolomiku, organizacija i nadzor članova istraživačkog tima oko izrade tehničkih specifikacija za opremanje Laboratorija za biljno inženjerstvo i fitopatologiju i Laboratorija za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost,
- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za biljno inženjerstvo i fitopatologiju i Laboratoriju za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost te sudjelovanje u izradi Plana istraživačkih aktivnosti.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

5. Prof. dr. sc. Domagoj Đikić

Ključne vještine posjeduje iz područja fiziologije, toksikologije i imunologije u uvjetima in vivo na različitim životinjskim modelima te u uvjetima in vitro, zatim tehnika protočne citometrije, fluorescencijske mikroskopije, biokemijskih, imunoloških i metaboličkih analiza. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavio je 12 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa.

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz temeljna i translacijska istraživanja u fiziologiji i imunologiji te toksikologiji, organizacija i nadzor članova istraživačkog tima oko izrade tehničkih specifikacija za opremanje Laboratorija za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost,
- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada Laboratorija za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost te sudjelovanje u izradi Plana istraživačkih aktivnosti.

6. Prof. dr. sc. Vesna Benković

Područje znanstvenog zanimanja obuhvaća fiziološko-toksikološke procese metaboličkog aktiviranja i biotransformacije lijekova i otrova u uvjetima in vivo na različitim životinjskim modelima te u uvjetima in vitro, istraživanja učinkovitosti biljnih pripravaka u zaštiti od genotoksičnih učinaka zračenja i kemoterapije, učinke međureakcija inhalacijskih anestetika i citostatika na zdrave i tumorske stanice. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 10 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa.

Aktivnosti na projektu uključuju:



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz uzgoj pokusnih životinja te organizacija i nadzor članova istraživačkog tima oko izrade tehničkih specifikacija za opremanje Laboratorija za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost,
- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada Laboratorija za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost te sudjelovanje u izradi Plana istraživačkih aktivnosti.

7. Izv. prof. dr. sc. Nataša Bauer

Područje interesa je biljna funkcionalna genomika i biotehnologija, mehanizmi biljnog razvitka na modelu zigotne i somatske embriogeneze, dobivanje biljaka oslobođenih od patogena i otpornih na različite vrste stresora. Ključne vještine posjeduje iz tehnika vezanih uz kloniranje gena, izolacije DNA, RNA i proteina, RT-qPCR i PCR, konfokalnu i fluorescencijsku mikroskopiju. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 10 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa.

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz konfokalnu i fluorescencijsku mikroskopiju i biljno inženjerstvo te organizacija i nadzor članova istraživačkog tima oko izrade tehničkih specifikacija za opremanje Laboratorija za biljno inženjerstvo i fitopatologiju i kapitalnu opremu,
- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za biljno inženjerstvo i fitopatologiju te vezano uz kapitalnu opremu.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

8. Izv. prof. dr. sc. Inga Urlić

Izv. Prof.dr.sc. Inga Urlić voditeljica je istraživačke grupe iz područja biomedicine, s naglaskom na istraživanjima i tehnikama vezanim uz biologiju tumora, stanične smrti i diferencijacije, biologije matičnih stanica i tkivnog inženjerstva uz korištenje 3D biorekatorskih sustava. U svom ranijem radu, bila je usmjerena na istraživanja i brizi o laboratorijskim životinjama te razvoju transgeničnih mišjih modela i postupke kloniranja. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 15 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa.

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz citogenetička i epigenetička istraživanja povezana s različitim patološkim stanjima te istraživanja i analizu matičnih i tumorskih stanica; organizacija i nadzor članova istraživačkog tima oko izrade tehničkih specifikacija za opremanje Laboratorija za medicinsku biologiju,
- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za medicinsku biologiju te sudjelovanje u izradi Plana istraživačkih aktivnosti.

9. Izv. prof. dr. sc. Martina Šeruga Musić

Znanstveno istraživačke aktivnosti usmjerene su na područje mikrobiologije (molekularna biologija biljnih bakterija i virusa, genomika i molekularna epidemiologija fitoplazmi i virusa, istraživanje protein-protein interakcija patogena i domaćina te ekologija i genomika okolišnih i kliničkih patogena). Ekspert je u tehnikama vezanim uz kloniranje gena, izolacije DNA, RNA i proteina, sekvenciranja, RT-qPCR i PCR te obradu bioloških podataka. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 9 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa.

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz fitopatološka istraživanja i obradu podataka te organizacija i nadzor članova istraživačkog tima oko izrade tehničkih specifikacija za opremanje Laboratorija za obradu podataka i Laboratorija za biljno inženjerstvo i fitopatologiju,
- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za obradu podataka i Laboratoriju za biljno inženjerstvo i fitopatologiju.

10. Izv. prof. dr. sc. Rosa Karlić

Znanstveno istraživačke aktivnosti usmjerene su na povezivanje strukture kromatina i drugih epigenetskih mehanizama sa regulacijom transkripcije, evoluciju regulatornih elemenata i razvoj složenih bolesti, dijagnostiku tumora, statističke metode i metode strojnog učenja za analizu genomskih podataka visoke propusnosti. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 7 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa.

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz obradu bioloških podataka te organizacija i nadzor članova istraživačkog tima oko izrade tehničkih specifikacija za opremanje Laboratorija za obradu podataka,
- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za obradu podataka te sudjelovanje u izradi Plana istraživačkih aktivnosti.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

11. Izv. prof. dr. sc. Ana Previšić

Područja znanstvenog djelovanja jesu taksonomija, filogenija, filogeografija i ekologija vodenih kukaca i beskralješnjaka, primijenjena istraživanja slatkovodnih ekosustava, bioakumulacija i trofički transfer onečišćivača kroz ekosustave, odgovor slatkovodnih organizama na višestruke stresore. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 9 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa.

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz istraživanja bioraznolikosti, te analize slatkovodnih zajednica te organizacija i nadzor članova istraživačkog tima oko izrade tehničkih specifikacija za opremanje Laboratorija za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava i Laboratorija za obradu podataka,
- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava i Laboratoriju za obradu podataka te sudjelovanje u izradi Plana istraživačkih aktivnosti.

12. Doc. dr. sc. Sandra Hudina

Područja znanstvenog djelovanja vezana su za područje ekologije i zoologije, s naglaskom na ekologiju i zaštitu slatkovodnih ekosustava, tehnike vezane uz istraživanje promjena metabolizma i imunskih odgovora, kao i tehnike sekvenciranja i analize ekspresije gena s ciljem karakterizacije mikrobioma, viroma i mikrobioma te razvoj modela dinamičkih energetske budžeta pomoću kojih se mogu analizirati utjecaji različitih faktora na organizme. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 12 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz istraživanja ekologije i zaštite slatkovodnih organizama, na terenu i eksperimentalno u laboratoriju te organizacija i nadzor članova istraživačkog tima oko izrade tehničkih specifikacija za opremanje Laboratorija za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava,
- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava te sudjelovanje u izradi Plana istraživačkih aktivnosti.

13. Doc. Dr. sc. Mirela Sertić-Perić

Znanstveno-istraživački rad doc.dr.sc. Mirele Sertić Perić usmjeren je na ekologiju kopnenih voda, ekologiju vodenih organizama, čimbenike stresa u vodenim ekosustavima, prostorno-vremensku dinamiku makrozoobentosa i njenu ovisnost o različitim abiotičkim i biotičkim čimbenicima, ekološke interakcije, antropogeni utjecaj na slatkovodne ekosustave, ekologiju krških (sedrotvornih), alpskih i urbanih hidrosustava te edukacijska istraživanja u biologiji. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 14 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa.

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Nadzor i provedba postupaka nabave opreme vezane uz ekološka istraživanja vodenih ekosustava, uključujući slatkovodnu faunu i kemijske analize vode te organizacija i nadzor članova istraživačkog tima oko izrade tehničkih specifikacija za opremanje Laboratorija za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava,



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- Uspostava i organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada u Laboratoriju za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava te sudjelovanje u izradi Plana istraživačkih aktivnosti.

14. Izv. prof. dr. sc. Petra Peharec- Štefanić

Znanstveni interes izv.prof.dr.sc. Petre Peharec Štefanić usmjeren je na područje nanotoksikologije, elektronske mikroskopije i biljne proteomike. Posjeduje veliko iskustvo u analizama odgovora biljnih stanica povezanih s procesima diferencijacije, kao i izloženosti stresnim okolišnim uvjetima (vodni i osmotski stres) te teškim metalima na ultrastrukturnoj i proteinskoj razini. Ekspert je u tehnikama elektronske i konfokalne mikroskopije. Posjeduje nastavničke vještine i kompetencije vezane uz djelatnost visokog obrazovanja. U zadnjih 5 godina objavila je 14 znanstvenih radova citiranih u bazi WOS što je vidljivo iz životopisa.

Aktivnosti na projektu uključuju:

- Nadzor i provedba postupaka nabave TEM-EDX elektronskog mikroskopa, konfokalnog mikroskopa i ultracentrifuge te organizacija i nadzor članova istraživačkog tima oko izrade tehničkih specifikacija za kapitalnu opremu,
- Organizacija znanstvene djelatnosti i znanstveno-istraživačkog rada vezanog uz kapitalnu opremu (TEM-EDX elektronski mikroskop, konfokalni mikroskop i ultracentrifugu te sudjelovanje u izradi Plana istraživačkih aktivnosti.

Istraživački tim

Istraživački tim čine svi znanstvenici u znanstveno-nastavnim i stručnim zvanjima koji su zaposlenici Biološkog Odsjeka PMF-a, a pokrivaju različita područja istraživanja u polju biologije (biokemije i molekularne biologije, botanike, mikrobiologije, zoologije, ekologije, genetike, evolucije i filogenije te opće biologije) te će pružati znanstvenu i



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

stručnu potporu po potrebi, a bit će uključeni u edukaciju na novim instrumentima, te promidžbu projekta i Centa BIOCRIP. Sudjelovat će u provedbi s 5% radnog vremena. Također u istraživački tim su uključeni znanstvenici u stručnim zvanjima koji su zaposlenici Biološkog Odsjeka PMF-a, pružati će stručnu pomoć dobavljačima/implementatorima opreme te će pomoći kod tehničkih detalja vezanih uz implementaciju opreme, a biti će uključeni u obuku na novim instrumentima i sudjelovat će u provedbi s 10% radnog vremena.

U okviru projekta, djelatnici će biti educirani po pitanju korištenja pojedine opreme koje će biti organizirane od strane dobavljača/implementatora opreme, kako bi se osiguralo pravilno i učinkovito korištenje opreme, a dobiveni rezultati bili što relevantniji. Usvojena znanja prenosit će se na druge istraživače ustanove prijavitelja, a nastavno osoblje će prenositi znanja i vještine na mlade znanstvenike, istraživače i studente koji će izrađivati diplomske radove te doktorske disertacije koristeći opremu nabavljenu projektom.

Ostalo osoblje

U provedbi projekta sudjelovat će i drugo postojeće osoblje fakulteta.

Osoblje zaposleno na BO i općenito PMF-u koje se bavi administrativnim poslovima, zaduženo je za evidentiranje i računovodstveno knjiženje transakcija koje se vežu za poslovanje Fakulteta te je odgovorno za praćenje aktivnosti vezanih za podmirenje redovitih troškova Fakulteta (troškovi energenata, troškovi režija i plaće zaposlenika).

U pogledu provedbe postupaka javne nabave biti će angažirani djelatnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta sa certifikatom u području javne nabave, kako bi svi postupci bili provedeni sukladno nacionalnom zakonodavstvu. U pripremi dokumentacije za nabavu planira se dodatni angažman vanjskih stručnjaka koji posjeduju stručna znanja i iskustva nužna za izradu dokumentacije o nabavi.

Tehničko osoblje zaduženo je za održavanje instalacija, obavljanje sitnih popravaka i ostalih poslova koji su nužni da bi Fakultet funkcionirao kao sustav, a osobito u pogledu



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

činjenice da se značajan dio nastave obavlja u obliku praktičnog rada u laboratorijima i ostalim prostorijama slične namjene. Kategoriju tehničkog osoblja predstavljaju tehničari i laboranti, informatičari i predstavnici tehničke službe.

Predviđeno je angažiranje izvršitelja usluge organizacijske reforme i aktivnosti vezenih uz horizontalna načela. Za potrebe promocije i osiguranja vidljivosti projekta, planira se podugovaranje stručnjaka za promociju i vidljivost u svrhu diseminacije rezultata projekta, dok će se na samom kraju provedbe projekta podgovoriti revizor za provedbu financijske revizije projekta.

Nakon provedbe projekta nije predviđeno otvaranje novih radnih mjesta odnosno zapošljavanje novih kadrova. Postojeće stručno i tehničko osoblje bit će preraspodijeljeno na način da osigura primjereno korištenje opreme kao i adekvatne tehničke uvjete za njeno održavanje.

Međutim realizacijom projekta omogućit će se apliciranje novih projekata na nacionalne i međunarodne natječaje u kojima je moguće zapošljavati istraživače na teret samog proračuna projekta.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

9. PLAN PROVEDBE PROJEKTA

Udio materijalnih troškova po godinama prikazan je u idućim tablicama, u kojima prva tablica opisuje stavku, a prateća tablica udio troškova te iznose troškova po godinama.

Slika 14. Kvartalni prikaz materijalnih troškova

Udio materijalnih troškova u kvartalu												
Rbr	2023				2024				2025			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1				5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	5%
2-7				5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	5%
Rbr	2023				2024				2025			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	146.310	292.619	438.929	438.929	438.929	438.929	292.619	292.619	146.310
2-7	0	0	0	2.820.253	5.640.505	8.460.758	8.460.758	8.460.758	8.460.758	5.640.505	5.640.505	2.820.253
Uk:	0	0	0	2.966.562	5.933.124	8.899.687	8.899.687	8.899.687	8.899.687	5.933.124	5.933.124	2.966.562

Izvor: rad autora

Udio nematerijalnih troškova po godinama prikazan je u idućim tablicama, u kojima prva tablica opisuje stavku, a prateća tablica udio troškova te iznose troškova po godinama.

Slika 15. Kvartalni prikaz nematerijalnih troškova

Udio nematerijalnih troškova u kvartalu												
Rbr	2023				2024				2025			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1			10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
2			25%							25%	25%	25%
3			10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
4			10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
5			10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Rbr	2023				2024				2025			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
2	0	0	37.500	0	0	0	0	0	0	37.500	37.500	37.500
3	0	0	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779	8.779
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uk:	0	0	70.279	32.779	32.779	32.779	32.779	32.779	32.779	70.279	70.279	70.279

Izvor: rad autora



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

10. FINANCIJSKA ANALIZA

10.1 Pretpostavke financijske analize

Valuta: podaci u izraženi u HRK.

Izvori podataka za izračune:

- Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020, December 2014.
- DELEGIRANA UREDBA KOMISIJE (EU) br. 480/2014.
- ANNEX I to Commission Delegated Regulation (EU) No 480/2014
- Troškovnik radova, ponude, analize tržišta, očekivana bespovratna sredstva i sl.

Diskontna stopa: sukladno čl. 17. diskontna stopa od 4% predložena je kao indikativna referentna vrijednost i temelji se na trenutnoj dugoročnoj stopi povrata iz međunarodnog portfelja investicija koja se računa kao srednji povrat od 3% iz sredstava prilagođen prema višoj vrijednosti za 1% i koja je jednaka postotku za koji se smanjio prosječni prinos dugoročnih obveznica vlade u području Unije otkada je utvrđena financijska diskontna stopa za programsko razdoblje 2007.–2013.¹

Porez na dodanu vrijednost (PDV) je uključen u vrijednost troškova jer prijavitelj nema pravo na povrat PDV-a za aktivnosti iz projekta. PDV je prema navedenom prihvatljiv trošak.

Razdoblje financijske analize iznosi 25 godina sukladno preporukama navedenim u ANNEX I to Commission Delegated Regulation (EU) No 480/2014.

¹ Preuzeto s: <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0480&from=CS>.



Projekt ostvaruje prihode od aktivnosti povezanih s projektom s udjelom korištenja imovine u ekonomske svrhe manje od 20 %. Ostatak vrijednosti (rezidualna vrijednost dugotrajne imovine) se prikazuje u svrhu izračuna u analizi financijske održivosti, ako se objekti prodaju na kraju referentnog razdoblja.

10.2 Troškovi investicije

Troškovi investicije dijele se na nematerijalne i materijalne izdatke. U nastavku je tablični prikaz troškova, dok je planirani kvartal nastanka troška prikazan u poglavlju 10.

Tablica 11. Materijalni troškovi

Rbr	Materijalni troškovi	Iznos u HRK	Opis
1	Uređenje interijera i opremanje laboratorija namještajem	2.926.190	Troškovnik uređenja
2	Opremanje Laboratorija za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava	5.531.786,90	Projekt opreme
3	Opremanje Laboratorija za biljno inženjerstvo i fitopatologiju	14.733.749	
4	Opremanje Laboratorija za medicinsku biologiju	4.772.795	
5	Opremanje Laboratorija za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost	14.432.592	
6	Opremanje Laboratorija za analizu i interpretaciju bioloških podataka	963.037	
7	Kapitalna oprema zajednička svim laboratorijima	15.971.095	
Ukupno (s PDV-om)		59.331.245	

Izvor: rad autora

Nematerijalni troškovi prikazani su u idućoj tablici.

Tablica 12. Nematerijalni troškovi

Rbr	Nematerijalni troškovi	Iznos u HRK	Opis
1	Upravljanje projektom	240.000	Temeljem analize tržišta
2	Promidžba i vidljivost	150.000	Temeljem analize tržišta
3	Usluga nadzora radova	87.786	Temeljem analize tržišta
4			
5			
Ukupno (s PDV-om)		477.786	

Izvor: rad autora



10.3 Operativni troškovi i troškovi održavanja

Operativni troškovi odnose se na plaće članova projektnog tima. Osim samih istraživača u radu Centra sudjelovati će i brojni drugi djelatnici fakulteta, ali će isti ostati zaposleni na svojim postojećim radnim mjestima.

Tablica 13. Operativni troškovi vezani za plaće u razdoblju 2023.-2034.

Stavka	Planirane godine												
	2022.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Stalni zaposlenici (broj)	0	1,2	1,2	1,2	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Prosječna neto plaća (u HRK)	4.030	7.152	7.276	7.404	11.156	12.170	12.406	12.647	12.893	13.143	13.399	13.659	13.925
Prosječni iznos poreza i prireza (u HRK)	73	1.058	1.098	1.138	2.323	1.579	1.618	1.657	1.698	1.739	1.781	1.824	1.868
Doprinosi iz plaće (u HRK)	1.026	2.053	2.094	2.135	3.370	3.437	3.506	3.576	3.648	3.721	3.795	3.871	3.948
Prosječna mjesečna bruto I plaća (u HRK)	5.128	10.263	10.468	10.677	16.849	17.186	17.530	17.881	18.238	18.603	18.975	19.355	19.742
Doprinosi na plaću (u HRK)	846	1.765	1.800	1.836	2.898	2.956	3.015	3.075	3.137	3.200	3.264	3.329	3.396
Prosječna mjesečna bruto II plaća (u HRK)	5.974	12.028	12.268	12.514	19.747	20.142	20.545	20.956	21.375	21.803	22.239	22.683	23.137
Broj radnih mjeseci	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Ukupni iznos - stalni zaposlenici (u HRK)		173.200	176.664	180.197	1.540.293	1.571.098	1.602.520	1.634.571	1.667.262	2.223.871	2.268.349	2.313.716	2.359.990

Izvor: rad autora

Tablica 14. Operativni troškovi vezani za plaće u razdoblju 2035.-2047.

Stavka	Planirane godine												
	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
Stalni zaposlenici (broj)	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Prosječna neto plaća (u HRK)	14.196	14.473	14.755	15.043	15.336	15.635	15.941	16.252	16.570	16.894	17.225	17.562	17.906
Prosječni iznos poreza i prireza (u HRK)	1.913	1.959	2.005	2.053	2.101	2.150	2.201	2.252	2.304	2.358	2.412	2.468	2.525
Doprinosi iz plaće (u HRK)	4.027	4.108	4.190	4.274	4.359	4.446	4.535	4.626	4.719	4.813	4.909	5.007	5.108
Prosječna mjesečna bruto I plaća (u HRK)	20.136	20.539	20.950	21.369	21.796	22.232	22.677	23.130	23.593	24.065	24.546	25.037	25.538
Doprinosi na plaću (u HRK)	3.463	3.533	3.603	3.675	3.749	3.824	3.900	3.978	4.058	4.139	4.222	4.306	4.393
Prosječna mjesečna bruto II plaća (u HRK)	23.600	24.072	24.553	25.044	25.545	26.056	26.577	27.109	27.651	28.204	28.768	29.344	29.930
Broj radnih mjeseci	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Ukupni iznos - stalni zaposlenici (u HRK)	2.407.190	2.455.334	2.504.440	2.554.529	2.605.620	2.657.732	2.710.887	2.765.104	2.820.407	2.876.815	2.934.351	2.993.038	3.052.899

Izvor: rad autora

Troškovi dobivanja i održavanja patenata izračunati su temeljem procijene broja patenata umanjene za procijenjen broj prijenosa patenata. Jedinični trošak održavanja patenata preuzet je s Internet stranica Državnog zavoda za intelektualno vlasništvo, a trošak pripreme patentne prijave te troškovi patentnih naknade dobivenu su analizom tržišta.



Tablica 15. Izračun kumulativa patentnih prijava u razdoblju 2023.-2034.

Stavka (u HRK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
1. Broj patenata					1	1	1	1	1	1	1
2. Prijenos vlasništva nad rezultatima istraživanja									1		
3. Kumulativ patenata (1. kumulativ - 2.)		0	0	0	1	2	3	4	4	5	6

Izvor: rad autora

Tablica 16. Izračun kumulativa patentnih prijava u razdoblju 2035.-2047.

Stavka (u HRK)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
1. Broj patenata	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
2. Prijenos vlasništva nad rezultatima istraživanja				1					1,5					1,5	
3. Kumulativ patenata (1. kumulativ - 2.)	7,5	9	9,5	11	12,5	14	15,5	15,5	17	18,5	20	21,5	21,5	23	24,5

Izvor: rad autora

Tablica 17. Troškovi dobivanja i održavanja patenata u razdoblju 2023.-2034.

Godina patenta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Jedinični trošak održavanja važenja patenata prema godini patentiranja				260	320	440	560	640	820	940	1200
Godina dobivanja patenta i trošak održavanja											
2026								260	320	440	560
2027									260	320	440
2028										260	320
2029											260
2030											
2031											
2032											
2033											
2034											
2035											
2036											
2037											
2038											
2039											
2040											
2041											
2042											
2043											
2044											
2045											
Ukupni trošak održavanja patenata	0	0	0	0	0	0	0	260	580	1020	1580
Priprema patente prijave i patentne naknade	0	0	0	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000
Troškovi dobivanja i održavanja patenata	0	0	0	75.000	75.000	75.000	75.260	75.580	76.020	76.580	

Izvor: rad autora



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 18. Troškovi dobivanja i održavanja patenata u razdoblju 2035.-2047.

Godina patenta	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Jedinični trošak održavanja važenja patenata prema godini patentiranja	1500	1800	2100	2300	2600	3000	3500	4000	5800	6900					
Godina dobivanja patenta i trošak održavanja															
2026	640	820	940	1800	2250	2700	3150	3450	3900	4500	5250	6900	8700	10350	0
2027	560	640	820	940	1200	1500	1800	2100	2300	2600	3000	3500	4600	5800	6900
2028	440	560	640	820	940	1200	1500	1800	2100	2300	2600	3000	3500	4600	5800
2029	320	440	560	640	820	940	1200	1500	1800	2100	2300	2600	3000	3500	4600
2030	260	320	440	560	640	820	940	1200	1500	1800	2100	2300	2600	3000	3500
2031		260	320	440	560	640	820	940	1200	1500	1800	2100	2300	2600	3000
2032			260	320	440	560	640	820	940	1200	1500	1800	2100	2300	2600
2033				260	320	440	560	640	820	940	1200	1500	1800	2100	2300
2034					260	320	440	560	640	820	940	1200	1500	1800	2100
2035						260	320	440	560	640	820	940	1200	1500	1800
2036							390	480	560	640	840	960	1230	1410	1800
2037								390	480	560	640	840	960	1230	1410
2038									390	480	560	640	840	960	1230
2039										390	480	560	640	840	960
2040											390	480	560	640	840
2041												390	480	560	640
2042													390	480	560
2043														390	480
2044															390
2045															
Ukupni trošak održavanja patenata	2220	3300	4300	6220	7990	10150	12740	15480	18770	22590	27050	32970	40170	48670	46520
Priprema patentne prijave i patentne naknade	112.500	112.500	112.500	112.500	112.500	112.500	112.500	112.500	112.500	112.500	112.500	112.500	112.500	112.500	112.500
Troškovi dobivanja i održavanja patenata	114.720	115.800	116.800	118.720	120.490	122.650	125.240	127.980	131.270	135.090	139.550	145.470	152.670	161.170	159.020

Izvor: rad autora

Operativni troškovi i troškovi održavanja sastoje se od više stavki prikazanih u idućoj tablici. Za izračun su korištene pretpostavke:

- stavka materijal i oprema odnosi se na održavanje opreme te kupnju potrošnog materijala za istu, a troškovi iznose 4 % od nabavne vrijednosti opreme,
- troškovi konzultantskih usluga se očekuju radi administrativne i tehničke pomoći vezane za prijavu novih nacionalnih, međunarodnih i EU projekata,
- trošak dobivanja i održavanja patenata odnosi se na pretrage stanja tehnike te analize patentibilnosti i iznosi 25.000,00 HRK, trošak pisanja patentne prijave iznosi 25.000,00 HRK te trošak podnošenja nacionalne i međunarodne patentne prijave iznosi 25.000,00 HRK (detaljan prikaz u kasnijim tablicama),
- troškovi energije, zbrinjavanje otpada i druge komunalne usluge procijenjeni su na 8,5 HRK /m²,
- troškovi promotivnih kampanja i drugih rashoda vezani za promidžbu i vidljivost sastoje se od organizacije aktivnosti u prostoru (catering, plakati, objave na internetu i sl.),
- obuka vezana za rad s opremom procijenjena je na 2 % od nabavne cijene opreme.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 19. Operativni troškovi i troškovi održavanja razdoblju 2023.-2034.

Stavka (u HRK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Operativni troškovi i troškovi održavanja	289.295	970.814	2.047.261	3.949.838	4.027.335	4.106.382	4.187.269	4.269.830	4.877.418	4.974.006
1. Materijali i oprema	0	112.810	1.353.721	2.256.202	2.301.326	2.347.353	2.394.300	2.442.186	2.491.030	2.540.850
2. Konzultantske usluge	50.000	51.000	52.020	53.060	54.122	55.204	56.308	57.434	58.583	59.755
3. Troškovi rada znanstvenih djelatnika	0	0	0	1.356.491	1.383.621	1.411.293	1.439.519	1.468.310	2.020.940	2.061.358
4. Troškovi rada administrativnih i tehničkih djelatnika	173.200	176.664	180.197	183.801	187.477	191.227	195.052	198.953	202.932	206.990
5. Troškovi dobivanja i održavanja patenata	0	0	0	75.000	75.000	75.000	75.260	75.580	76.020	76.580
6. Energija, zbrinjavanje otpada i druge komunalne usluge	9.690	9.884	10.081	10.283	10.489	10.699	10.913	11.131	11.353	11.580
7. Promotivne kampanje i drugi rashodi vezani za promidžbu i vidljivost	0	0	0	15.000	15.300	15.606	15.918	16.236	16.561	16.892
8. Obuke vezane uz rad i upravljanje infrastrukturom	56.405	620.456	451.240	0	0	0	0	0	0	0
9. Uklanjanje potencijalnih onečišćenja/obrada na kraju životnog ciklusa infrastrukture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Izvor: rad autora

Tablica 20. Operativni troškovi i troškovi održavanja razdoblju 2035.-2047.

Stavka (u HRK)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
Operativni troškovi i troškovi održavanja	5.110.095	5.211.082	5.313.988	5.419.852	5.527.644	5.637.948	5.750.844	5.866.096	5.984.148	6.105.025	6.228.884	6.356.591	6.488.013	6.623.220	6.750.311
1. Materijali i oprema	2.591.667	2.643.500	2.696.370	2.750.298	2.805.304	2.861.410	2.918.638	2.977.011	3.036.551	3.097.282	3.159.228	3.222.412	3.286.861	3.352.598	3.419.650
2. Konzultantske usluge	60.950	62.169	63.412	64.680	65.974	67.293	68.639	70.012	71.412	72.841	74.297	75.783	77.299	78.845	80.422
3. Troškovi rada znanstvenih djelatnika	2.102.586	2.144.637	2.187.530	2.231.281	2.275.906	2.321.424	2.367.853	2.415.210	2.463.514	2.512.785	2.563.040	2.614.301	2.666.587	2.719.919	2.774.317
4. Troškovi rada administrativnih i tehničkih djelatnika	211.130	215.353	219.660	224.053	228.534	233.105	237.767	242.522	247.373	252.320	257.366	262.514	267.764	273.119	278.582
5. Troškovi dobivanja i održavanja patenata	114.720	115.800	116.800	118.720	120.490	122.650	125.240	127.980	131.270	135.090	139.550	145.470	152.670	161.170	159.020
6. Energija, zbrinjavanje otpada i druge komunalne usluge	11.812	12.048	12.289	12.535	12.786	13.041	13.302	13.568	13.840	14.117	14.399	14.687	14.981	15.280	15.586
7. Promotivne kampanje i drugi rashodi vezani za promidžbu i vidljivost	17.230	17.575	17.926	18.285	18.651	19.024	19.404	19.792	20.188	20.592	21.004	21.424	21.852	22.289	22.735
8. Obuke vezane uz rad i upravljanje infrastrukturom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Uklanjanje potencijalnih onečišćenja/obrada na kraju životnog ciklusa infrastrukture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Izvor: rad autora

Operativni troškovi i troškovi održavanja financiraju se iz sredstava prijavitelja te nisu uključeni u financiranje iz bespovratnih sredstava, osim dijelova vezanih za plaće administrativnog osoblja.



10.4 Projekcije prihoda

Projekt ostvaruje prihode od potpora, prihoda od poslovanja te prihoda iz vlastitih izvoda (proračunski prihodi). Prihodi od potpora prikazani su u idućoj tablici i sastoje se od prihoda nacionalnog javnog doprinosa koji u provedbi Europskih projekata iznosi 15 %, dok su prihodi od potpora iz Europske unije 85 %.

Tablica 21. Prihodi od potpora u razdoblju 2023.-2034.

Stavka (u HRK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Potpore	2.966.562	32.632.185	23.732.498	0	0	0	0	0	0	0
1. Nacionalni/regionalni javni doprinosi	444.984	4.894.828	3.559.875	0	0	0	0	0	0	0
2. Nacionalni/regionalni privatni doprinosi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. EU fondovi	2.521.578	27.737.357	20.172.623	0	0	0	0	0	0	0
4. Nacionalno/regionalno financiranje razvojno istraživačkih aktivnosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Javne potpore za istraživanje (npr. Horizont 2020 i sl.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Ostali javni doprinos (plaće radnika)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Izvor: rad autora

Tablica 22. Prihodi od potpora u razdoblju 2035.-2047.

Stavka (u HRK)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
Potpore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Nacionalni/regionalni javni doprinosi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Nacionalni/regionalni privatni doprinosi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. EU fondovi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Nacionalno/regionalno financiranje razvojno istraživačkih aktivnosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Javne potpore za istraživanje (npr. Horizont 2020 i sl.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Ostali javni doprinos (plaće radnika)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Izvor: rad autora

Prihodi od opće populacije (prodaja knjiga, ulaznice i sl.) izračunati su temeljem podataka o broju izdanih knjiga, broju prodanih knjiga te zaradi po knjizi (RUC – razlika u cijeni). Broj prodanih knjiga prve godine je 50 %, druge 30 % i treće 20 % naspram ukupnog broja prodanih knjiga.



Tablica 23. Prihodi od opće populacije (prodaja knjiga, ulaznice i sl.) u razdoblju 2023.-2034.

Godina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Broj izdanih knjiga	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2
Broj prodanih knjiga	0	0	0	400	240	976	586	996	598	1016
RUC po knjizi	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Prihod od prodaje knjiga	0	0	0	11.000	6.600	26.840	16.104	27.390	16.434	27.940

Izvor: rad autora

Tablica 24. Prihodi od opće populacije (prodaja knjiga, ulaznice i sl.) u razdoblju 2035.-2047.

Godina	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Broj izdanih knjiga	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
Broj prodanih knjiga	610	1036	622	1057	634	1078	647	1100	660	1122	673	1144	686	1167	700
RUC po knjizi	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Prihod od prodaje knjiga	16.764	28.490	17.094	29.068	17.441	29.645	17.787	30.250	18.150	30.855	18.513	31.460	18.876	32.093	19.256

Izvor: rad autora

Prihodi od poslovanja izračunati su uz sljedeće pretpostavke:

- prihodi od licenci ostvareni komercijalizacijom patenata iznose 1.750 EUR/godišnje po aktivnom patentu
- prihodi od pružanja konzultantskih usluga izračunati su umnoškom ukupnog broja sati konzultantskih usluga iz metodologije korištenja istraživačkih kapaciteta (poglavlje 13.) te cijene konzultantskog sata koja iznosi 400 HRK,
- prihodi od ugovora o industrijskom istraživanju i ugovora o predkomercijalnoj nabavi izračunati su umnoškom ukupnog broja sati konzultantskih usluga iz metodologije korištenja istraživačkih kapaciteta (poglavlje 13.) te cijene sata rada koja iznosi 400 HRK,
- naknade za korištenje istraživačke opreme (istraživači i poslovni subjekti) izračunati su umnoškom ukupnog broja sati iz metodologije korištenja istraživačkih kapaciteta (poglavlje 13.) te cijene sata korištenja opreme koja iznosi 275 HRK,
- prihodi od studentskih/magistarskih/doktorskih naknada izračunati su temeljem procijene da rad Centra sudjeluje u školarinama u udjelu od 1 %,



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

- prihodi od spin-off poduzeća izračunati su umnoškom ukupnog broja sati iz metodologije korištenja istraživačkih kapaciteta (poglavlje 13.) te cijene sata korištenja opreme koja iznosi 275 HRK,
- prihod od prijenosa vlasništva nad rezultatima istraživanja dobiven je umnoškom broja prijenosa vlasništva prikazanom u tablici naziva „Izračun kumulativa patentnih prijava“ te procijenjene vrijednost prodaje patenta u iznosu od 187.500 HRK,
- prihodi od opće populacije (prodaja knjiga, ulaznice i sl.) prikazani su ranije u istoimenoj tablici.

Tablica 25. Prihodi od poslovanja u razdoblju 2023.-2034.

Stavka (u HRK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Prihodi od poslovanja	0	0	0	811.442	823.008	859.272	864.617	1.066.418	884.163	911.931
1. Prihodi od licenci ostvareni komercijalizacijom patenata	0	0	0	13.125	26.250	39.375	52.500	52.500	65.625	78.750
2. Prihodi od pružanja konzultantskih usluga	0	0	0	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000
3. Prihodi od ugovora o industrijskom istraživanju i ugovora o predkomercijalnoj nabavi	0	0	0	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000
4. Naknade za korištenje istraživačke opreme (istraživači i poslovni subjekti)	0	0	0	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000
5. Studentske/magistarske/doktorske naknade	0	0	0	142.067	144.908	147.807	150.763	153.778	156.854	159.991
6. Prihodi od spin-off poduzeća	0	0	0	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250
7. Prihod od prijenosa vlasništva nad rezultatim istraživanja	0	0	0	0	0	0	0	187.500	0	0
8. Prodaja ili najam novih zgrada koje se koriste za cilj projekta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Prihodi od ciljane populacije koji koriste rezultate istraživanja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. Prihodi od opće populacije (prodaja knjiga, ulaznice i sl.)	0	0	0	11.000	6.600	26.840	16.104	27.390	16.434	27.940

Izvor: rad autora



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 26. Prihodi od poslovanja u razdoblju 2035.-2047.

Stavka (u HRK)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
Prihodi od poslovanja	923.642	958.319	1.144.315	991.872	1.003.396	1.038.820	1.050.253	1.347.642	1.077.729	1.113.945	1.125.191	1.161.804	1.434.528	1.190.322	1.201.394
1. Prihodi od licenci ostvareni komercijalizacijom patenata	98.438	118.125	124.688	144.375	164.063	183.750	203.438	203.438	223.125	242.813	262.500	282.188	282.188	301.875	321.563
2. Prihodi od pružanja konzultantskih usluga	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000
3. Prihodi od ugovora o industrijskom istraživanju i ugovora o predkomercijalnoj nabavi	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000	164.000
4. Naknade za korištenje istraživačke opreme (istraživači i poslovni subjekti)	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000
5. Studentske/magistarske/doktorske naknade	163.190	166.454	169.783	173.179	176.643	180.175	183.779	187.455	191.204	195.028	198.928	202.907	206.965	211.104	215.326
6. Prihodi od spin-off poduzeća	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250	129.250
7. Prihod od prijenosa vlasništva nad rezultatim istraživanja	0	0	187.500	0	0	0	0	281.250	0	0	0	0	281.250	0	0
8. Prodaja ili najam novih zgrada koje se koriste za cilj projekta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Prihodi od ciljne populacije koji koriste rezultate istraživanja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. Prihodi od opće populacije (prodaja knjiga, ulaznice i sl.)	16.764	28.490	17.094	29.068	17.441	29.645	17.787	30.250	18.150	30.855	18.513	31.460	18.876	32.093	19.256

Izvor: rad autora

Ostatak vrijednosti (rezidualna vrijednost dugotrajne imovine) se prikazuje u svrhu izračuna u analizi financijske održivosti, ako se objekti prodaju na kraju referentnog razdoblja.

U nastavku je prikazan financijski tok projekta koji je pozitivan na razini ukupnog referentnog razdoblja.

Tablica 27. Financijski tok u razdoblju 2023.-2034.

Stavka (u HRK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
I. PRIMICI	3.429.057	33.779.662	25.959.956	5.490.131	5.598.433	5.708.902	5.821.840	5.678.931	6.837.965	6.973.765
1. Prihodi od poslovanja	0	0	0	811.442	823.008	859.272	864.617	1.066.418	884.163	911.931
2. Izvori financiranja	3.429.057	33.779.662	25.959.956	4.678.689	4.775.425	4.849.630	4.957.224	4.612.513	5.953.803	6.061.834
2.1. Prijenos postojećih izvora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2. Vlastiti izvori	462.495	1.147.478	2.227.458	4.678.689	4.775.425	4.849.630	4.957.224	4.612.513	5.953.803	6.061.834
2.3. Kredit/leasing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4. Potpore	2.966.562	32.632.185	23.732.498	0	0	0	0	0	0	0
3. Ostatak vrijednosti projekta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1. Osnovna sredstva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2. Obrtna sredstva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II. IZDACI	3.429.057	33.779.662	25.959.956	5.490.131	5.598.433	5.708.902	5.821.840	5.937.092	7.101.289	7.242.355
4. Prijenos postojeće imovine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Ulaganja u dugotrajnu imovinu	2.966.562	32.632.185	23.732.498	0	0	0	0	0	0	0
6. Ulaganja u kratkotrajnu imovinu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Operativni troškovi i troškovi održavanja	289.295	970.814	2.047.261	3.949.838	4.027.335	4.106.382	4.187.269	4.269.830	4.877.418	4.974.006
8. Troškovi osobija	173.200	176.664	180.197	1.540.293	1.571.098	1.602.520	1.634.571	1.667.262	2.223.871	2.268.349
9. Porez na dobit/dohodak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. Anuitet kredita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. Ostali troškovi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III. NETO PRIMICI	0	0	0	0	0	0	0	-258.161	-263.324	-268.590
IV. KUMULATIV	0	0	0	0	0	0	0	-258.161	-521.485	-790.075

Izvor: rad autora



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 28. Financijski tok u razdoblju 2034.-2047.

Stavka (u HRK)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
I. PRIMICI	7.149.849	7.291.631	7.436.148	7.584.455	7.735.539	7.890.000	8.047.938	8.209.131	8.374.044	8.542.719	8.715.333	8.892.768	9.074.514	9.261.859	7.191.957
1. Prihodi od poslovanja	923.642	958.319	1.144.315	991.872	1.003.396	1.038.820	1.050.253	1.347.642	1.077.729	1.113.945	1.125.191	1.161.804	1.434.528	1.190.322	1.201.394
2. Izvori financiranja	6.226.207	6.333.312	6.291.833	6.592.583	6.732.143	6.851.180	6.997.684	6.861.489	7.296.316	7.428.774	7.590.141	7.730.964	7.640.385	8.071.537	4.673.778
2.1. Prijenos postojećih izvora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2. Vlastiti izvori	6.226.207	6.333.312	6.291.833	6.592.583	6.732.143	6.851.180	6.997.684	6.861.489	7.296.316	7.428.774	7.590.141	7.730.964	7.640.385	8.071.537	4.673.778
2.3. Kredit/leasing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4. Potpore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Oстatak vrijednosti projekta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.316.785
3.1. Osnovna sredstva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.316.785
3.2. Obrtna sredstva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II. IZDACI	7.423.811	7.571.072	7.721.178	7.875.186	8.032.084	8.192.477	8.356.464	8.523.828	8.695.035	8.870.129	9.049.291	9.233.406	9.422.364	9.616.258	9.803.210
4. Prijenos postojeće imovine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Ulaganja u dugotrajnu imovinu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Ulaganja u kratkotrajnu imovinu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Operativni troškovi i troškovi održavanja	5.110.095	5.211.082	5.313.988	5.419.852	5.527.644	5.637.948	5.750.844	5.866.096	5.984.148	6.105.025	6.228.884	6.356.591	6.488.013	6.623.220	6.750.311
8. Troškovi osoblja	2.313.716	2.359.990	2.407.190	2.455.334	2.504.440	2.554.529	2.605.620	2.657.732	2.710.887	2.765.104	2.820.407	2.876.815	2.934.351	2.993.038	3.052.899
9. Porez na dobit/dohodak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. Anuitet kredita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. Ostali troškovi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III. NETO PRIMICI	-273.962	-279.441	-285.030	-290.731	-296.546	-302.476	-308.526	-314.696	-320.990	-327.410	-333.958	-340.638	-347.450	-354.399	-2.611.253
IV. KUMULATIV	-1.064.037	-1.343.479	-1.628.509	-1.919.240	-2.215.785	-2.518.262	-2.826.788	-3.141.484	-3.462.475	-3.789.885	-4.123.843	-4.464.481	-4.811.931	-5.166.930.718	-7.777.583

Izvor: rad autora

Ostatak vrijednosti projekta dobiven je umanjnjem investicije u izgradnju za amortizaciju tijekom trajanja projekta.

U nastavku je prikazan Ekonomski tok i diskontirani novčani tok.

Tablica 29. Ekonomski tok u razdoblju 2023.-2034.

Stavka (u HRK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
I. NOVČANI PRIJLJEVI	2.966.562	32.632.185	23.732.498	811.442	823.008	859.272	864.617	1.066.418	884.163	911.931
1. Ukupni prihodi	0	0	0	811.442	823.008	859.272	864.617	1.066.418	884.163	911.931
2. Potpore i vlastiti izvori	2.966.562	32.632.185	23.732.498	0	0	0	0	0	0	0
3. Oстatak vrijednosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II. NOVČANI ODLJEVI	3.429.057	33.779.662	25.959.956	5.490.131	5.598.433	5.708.902	5.821.840	5.937.092	7.101.289	7.242.355
3. Ulaganja u dugotrajnu imovinu	2.966.562	32.632.185	23.732.498	0	0	0	0	0	0	0
4. Ulaganja u kratkotrajnu imovinu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Operativni troškovi i troškovi održavanja	289.295	970.814	2.047.261	3.949.838	4.027.335	4.106.382	4.187.269	4.269.830	4.877.418	4.974.006
6. Troškovi osoblja	173.200	176.664	180.197	1.540.293	1.571.098	1.602.520	1.634.571	1.667.262	2.223.871	2.268.349
7. Porez na dobit/dohodak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Ostali troškovi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III. NETO NOVČANI TOK	-462.495	-1.147.478	-2.227.458	-4.678.689	-4.775.425	-4.849.630	-4.957.224	-4.870.674	-6.217.127	-6.330.425
IV. KUMULATIV	-462.495	-1.609.973	-3.837.431	-8.516.120	-13.291.545	-18.141.175	-23.098.398	-27.969.072	-34.186.199	-40.516.624

Izvor: rad autora



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 30. Ekonomski tok u razdoblju 2035.-2047.

Stavka (u HRK)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
I. NOVČANI PRIJUEVI	923.642	958.319	1.144.315	991.872	1.003.396	1.038.820	1.050.253	1.347.642	1.077.729	1.113.945	1.125.191	1.161.804	1.434.528	1.190.322	4.767.945
1. Ukupni prihodi	923.642	958.319	1.144.315	991.872	1.003.396	1.038.820	1.050.253	1.347.642	1.077.729	1.113.945	1.125.191	1.161.804	1.434.528	1.190.322	1.201.394
2. Potpore i vlastiti izvori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Ostatak vrijednosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.566.551
II. NOVČANI ODLJEVI	7.423.811	7.571.072	7.721.178	7.875.186	8.032.084	8.192.477	8.356.464	8.523.828	8.695.035	8.870.129	9.049.291	9.233.406	9.422.364	9.616.258	9.803.210
3. Ulaganja u dugotrajnu imovinu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Ulaganja u kratkotrajnu imovinu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Operativni troškovi i troškovi održavanja	5.110.095	5.211.082	5.313.988	5.419.852	5.527.644	5.637.948	5.750.844	5.866.096	5.984.148	6.105.025	6.228.884	6.356.904	6.488.013	6.623.220	6.750.311
6. Troškovi osoblja	2.313.716	2.359.990	2.407.190	2.455.334	2.504.440	2.554.529	2.605.620	2.657.732	2.710.887	2.765.104	2.820.407	2.876.815	2.934.351	2.993.038	3.052.899
7. Porez na dobit/dohodak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Ostali troškovi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III. NETO NOVČANI TOK	-6.500.169	-6.612.753	-6.576.863	-6.883.314	-7.028.689	-7.153.656	-7.306.210	-7.176.186	-7.617.306	-7.756.184	-7.924.100	-8.071.602	-7.987.836	-8.425.936	-5.035.265
IV. KUMULATIV	-47.016.793	-53.629.546	-60.206.409	-67.089.723	-74.118.412	-81.272.068	-88.578.278	-95.754.464	-103.371.770	-111.127.954	-119.052.054	-127.123.656	-135.111.492	-143.537.428	-148.572.693

Izvor: rad autora

Tablica 31. Diskontirani novčani tok u razdoblju 2023.-2034.

Stavka (u HRK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Diskontna stopa	1,0000	0,9615	0,9246	0,8890	0,8548	0,8219	0,7903	0,7599	0,7307	0,7026
Diskontirani neto novčani tok	-462.495	-1.103.344	-2.059.410	-4.159.338	-4.082.053	-3.986.042	-3.917.766	-3.701.312	-4.542.794	-4.447.672
Kumulativ	-462.495	-1.565.839	-3.625.249	-7.784.587	-11.866.640	-15.852.682	-19.770.448	-23.471.760	-28.014.553	-32.462.226

Izvor: rad autora

Tablica 32. Diskontirani novčani tok u razdoblju 2035.-2047.

Stavka (u HRK)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
Diskontna stopa	0,6756	0,6496	0,6246	0,6006	0,5775	0,5553	0,5339	0,5134	0,4936	0,4746	0,4564	0,4388	0,4220	0,4057	0,3901
Diskontirani neto novčani tok	-4.391.281	-4.295.518	-4.107.889	-4.133.940	-4.058.893	-3.972.171	-3.900.845	-3.684.062	-3.760.117	-3.681.414	-3.616.456	-3542089,978	-3.370.510	-3418624,275	-1.964.365
Kumulativ	-36.853.507	-41.149.026	-45.256.915	-49.390.855	-53.449.748	-57.421.919	-61.322.764	-65.006.826	-68.766.943	-72.448.357	-76.064.813	-79.606.902	-82.977.413	-86.396.037	-88.360.402

Izvor: rad autora

S navedenim podacima izračunati su financijski parametri investicije. Korištena je diskontna stopa od 4 %.



10.5 Financijski povrat investicije (FNPV© i FRR©)

U nastavku su rezultati izračuna financijskog povrata investicije.

FNPV (C) - Financijska neto sadašnja vrijednost = - 88.360.402 HRK.

FRR (C) - Financijska stopa rentabilnosti = - 16,25 %.

Tablica 33. Financijska neto sadašnja vrijednost i stopa rentabilnosti

FNPV - Financijska neto sadašnja vrijednost	-88.360.402
FRR - Financijska stopa rentabilnosti	-16,25%

Izvor: rad autora

Zaključak prethodno izrađenih izračuna je da bi projekt bez potpore nije održiv, te da ne bi mogao biti proveden u opsegu i vremenskom okviru kako je opisano u projektnom prijedlogu.

10.6 Financijski povrat kapitala

Financijski povrat na nacionalni kapital izračunat je izračunom stupnja povrata na nacionalni kapital koji u projektu iznosu 15 %.

FNPV (K) - financijska neto sadašnja vrijednost na nacionalni kapital = 1.868.546 HRK.

FRR (K) - financijska stopa rentabilnosti na nacionalni kapital = 4,40 %.

Tablica 34. Financijski povrat na nacionalni kapital

FNPV - Financijska neto sadašnja vrijednost	1.868.546
FRR - Financijska stopa rentabilnosti	4,40%

Izvor: rad autora



10.7 Financijski jaz

Financijski jaz predstavlja razliku između prihoda projekta i prihvatljivih troškova koji se iz tih prihoda namiruju.

Svrha provođenja analize troškova i koristi je da se spriječi prekomjerno financiranje te da se iznosom javnih sredstava osigura financijska održivost projekta. Europska komisija financira samo one projekte koji nisu financijski održivi i ne mogu, kao takvi, privući interes komercijalnog financiranja.

Budući da se radi o projektu koji ne generira prihode, iznos sufinanciranja se izračunava jednostavno aplicirajući stopu sufinanciranja u odnosu na ukupne prihvatljive troškove projekta. Sukladno navedenom stopa financijskog jaza kod ovog projekta iznosi 100 %.

10.8 Izvori financiranja

Ukupna bespovratna financijska sredstva iz Kohezijskog fonda u okviru Poziva na dostavu projektnih prijedloga iznose maksimalno 50.837.676 HRK odnosno 85 % od ukupno iznosa prihvatljivih troškova predviđenog projekta. Preostali dio potrebnog iznosa od 8.971.355 HRK odnosno 15 % osigurat će se iz Državnog proračuna Republike Hrvatske.

Tablica 35. Prihvatljivi troškovi i izvori financiranja

Prihvatljivi troškovi (u HRK)	Iznos	Udio
Nematerijalni troškovi	477.786	1%
Materijalni troškovi	59.331.245	99%
Ukupno	59.809.031	100%
Izvor financiranja (u HRK)	Iznos	Udio
Iznos bespovratnih sredstava 85%	50.837.676	85%
Državni proračun Republike Hrvatske 15%	8.971.355	15%
Ukupno	59.809.031	100%

Izvor: rad autora



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

11. SOCIO-EKONOMSKA ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI

Ekonomska analiza izrađena je sukladno uputama u Vodiču za izradu analize troškova i koristi investicijskih projekata: Alat kohezijske politike za ekonomsku procjenu 2014.-2020. (prosinac 2014.), koji je izradila i objavila EU Komisija.

Cilj ekonomske analize je da s ekonomskog gledišta potvrdi prihvatljivost predloženog projekta za dodjelu bespovratnih sredstava.

S aspekta ekonomskog učinka izračunati su idući pokazatelji:

- Ekonomska neto sadašnja vrijednost ENPV
- Ekonomska stopa rentabilnost investicije ERR
- Koeficijent koristi i troškova B/C

Istim pokazateljima dokazana je ekonomska prihvatljivost projekta jer je

- ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) veća je od 0;
- ekonomska interna stopa povrata (EIRR) veća je od primijenjene diskontne stope od 5%;
- ekonomski omjer koristi i troškova (BCR) veći je od 1.

U sklopu ekonomske analize primijenjene su sljedeće pretpostavke.

Inkrementalna metoda: primjenjuje se inkrementalna metoda, tj. rezultati predstavljaju razliku između stanja dovršenog projekta (S1) i stanja bez provedbe projekta (S0).

Preostala vrijednost dobivena je kao neto novčani tok za preostalih 25 godina poslovanja (nakon 2023. godine, odnosno nakon završetka projekta).

Kako bi se povećala društvena korist bilo kojeg projekta, predlagatelj projekta treba, kao prvi korak, razumjeti tko će biti usmjeren, izravno ili neizravno, uslugama koje



pruža infrastruktura. Tipologije aktera na koje se odnosi projekt trebalo bi već utvrditi za potrebe analize potražnje.

Kao sljedeći korak potrebno je odgovoriti na sljedeća pitanja:

- Kako je definirana korist za svaku ciljnu skupinu i kako se može mjeriti u smislu količine?
- Kako se količine koristi mogu predvidjeti tijekom vremenskog horizonta projekta?
- Kako se procjenjuje marginalna socijalna vrijednost koristi?

Ukupna ekonomska vrijednost očekivanih koristi tada se dobiva kao količina koristi pomnožena njihova granična društvena vrijednost. Ti se osnovni pojmovi CBA-a ovdje ponavljaju jer bi se trebali čvrsto i dosljedno primjenjivati u području infrastrukture RDI-ja, a da ih posebna, različita i izazovna priroda njihovog dizajna i rada ne obeshrabri. U nastavku se razmatraju tipične prednosti triju glavnih kategorija ciljnih skupina povezanih s projektima RDI-ja (Poduzeća; istraživači, mladi stručnjaci i studenti; ciljna populacija i opća javnost). Radi jasnoće, korisno je raščlaniti popis širokih kategorija ciljnih skupina u više posebnih stavki.

Koristi za poduzeća²

Ova kategorija ciljne skupine posebno je heterogena i potencijalno može uključivati veliku raznolikost aktera, korisnika ili korisnika usluga koje nudi projekt. U nastavku je naveden mogući popis ciljanih poduzeća.

- Nova poduzeća, tj. tehnološki novoosnovana poduzeća i spin-off osnovana putem provedbe projekta i / ili onih koji uživaju u uslugama koje pružaju

² Naime, budući da su poduzeća u konačnici u vlasništvu ulagača, pravi krajnji korisnici su dioničari. Međutim, radi jednostavnosti, koristi se odnose na poduzeća.



inkubatori i slične infrastrukture: ta poduzeća mogu doživjeti različite vrste pogodnosti, kao što je smanjena poslovna smrtnost, izbjegnuti troškovi zbog usluga koje pružaju objekti RDI-a, te razvoja novih ili poboljšanih proizvoda i procesa.

- Već postojeća poduzeća, koja mogu uključivati sljedeće:
 - velike tvrtke uključene u primijenjene istraživačke infrastrukture ili centre kompetencija koji se dijele sa sveučilištima, drugim poduzećima i trećim stranama: potencijalne prednosti za velika poduzeća su razvoj novih proizvoda i procesa, koji u nekim slučajevima dovode do patenata ili drugih oblika zaštite intelektualnog imovine,
 - mala i srednja poduzeća koja imaju koristi od aktivnosti i usluga koje nude tehnološki parkovi i druge kolektivne infrastrukture koje podupiru istraživanje i razvoj: potencijalne koristi mogu biti prelijevanje znanja i podrška razvoju novih ili poboljšanih proizvoda i procesa. Izumi malih i srednjih poduzeća najčešće dolaze iz prilagodbe postojećeg znanja novim područjima i nisu uvijek zaštićeni patentima,
 - svaka druga djelatnost, bilo srednja ili veća, bilo visokotehnološka ili ne, koja je u stanju izbjeći neke troškove ili povećati prodaju zbog utjecaja novog znanja, preljeva iz istraživačke infrastrukture kao pozitivne eksternalije. Ova kategorija uključuje, između ostalog, visokotehnološka poduzeća u lancu opskrbe RDI infrastrukture, koja pridonose razvoju inovativne opreme, materijala i softvera te imaju koristi od učinaka učenja kroz rad.

Koristi za istraživače, mlade stručnjake i studente

- Akademska istraživanja i istraživači uključeni u projektiranje, rad i korištenje eksperimentalnih strojeva temeljnih i primijenjenih istraživačkih objekata i drugih znanstvenika koji imaju koristi od nove znanstvene literature: potencijalna korist koju imaju akademski istraživači su publikacije i citati u znanstvenim



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

časopisima; rjeđe bi korist mogla biti u obliku registracije patenata ili drugih oblika zaštite intelektualnog vlasništva.

- Mladi istraživači u poduzećima ili izvan akademske zajednice: ovoj kategoriji aktera može se pripisati povećanje koristi od ljudskog kapitala, osobito kada su uključeni mladi stručnjaci, postdoktorski istraživači i istraživači u ranoj karijeri; povećanje društvenog kapitala kroz umrežavanje s kolegama i etabliranim istraživačima može biti još jedna moguća korist.
- Studenti su na svim razinama preddiplomske, diplomske i doktorandi, na primjer uključeni u osposobljavanje ili pripremu svoje doktorske disertacije s terenskim radom na istraživačkoj infrastrukturi, rjeđe u tehnološkom razvoju i inovacijskoj infrastrukturi. Kao i kod mladih istraživača, studenti su mogli uživati u učincima razvoja ljudskog kapitala i društvenog kapitala.

Koristi za ciljanu populaciju i širu javnost

Stanovništvo u područjima s ekološkim rizikom: zbog novih metoda istraživanja ili nadzora razvijenih u RDI infrastrukturama, stanovništvo bi moglo imati koristi od izbjegnutih troškova i spašenih života u odnosu na velike rizike, kao što su učinci klimatskih promjena, potresi, poplave, požari, zagađenje itd.

Populacija kojoj prijete zdravstveni rizik: ova kategorija uključuje pacijente povezane s medicinskim ili farmakološkim istraživačkim infrastrukturama u području novih terapija ili druge članove javnosti na koje se odnosi RDI projekt, a koji imaju zdravstvene prednosti u smislu izbjegavanja smrtnosti i povećane kvalitete života. Drugi pacijenti (nekorisnici istraživačke infrastrukture) također mogu imati koristi od prelijevanja znanja u druge kontekste.

Zainteresiranost šire javnosti za znanost i tehnologiju koja proizlazi iz terenskih posjeta infrastrukturi, virtualnih posjeta web stranicama projekta i društvenim mrežama projekta, dostupnosti obrazovnih publikacija i informacija u medijima kao dio aktivnosti informiranja tima koji upravljaju infrastrukturu RDI-ja. Povezana upotreba koristi se u



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

smislu kulturnih učinaka, vrednovanih putem marginalne spremnosti na plaćanje za taj oblik kulturne aktivnosti.

Pregledavajući gore navedene vrste davanja (navedene u tablici u nastavku)³, može se primijetiti da se neki od njih ponavljaju za različite vrste ciljnih skupina. Na primjer, vrijednost patenata kao potencijalne koristi može se prikupiti velikim poduzećima, malim i srednjim poduzećima, akademskim znanstvenicima ili izumiteljima izvan akademske zajednice. Osim toga, treba imati na umu da intenzitet svake koristi može biti vrlo promjenjiv u različitim tipologije RDI infrastrukture. Na primjer, društvena korist od promjene ljudskih kapitala vrlo je važna za primijenjenu istraživačku infrastrukturu gdje su studenti često uključeni u istraživačke aktivnosti, ali je manje važna za tehnološke razvojne i inovacijske infrastrukture. Međutim, mnogi projekti mogu kombinirati neke sastojke glavnih vrsta RDI infrastrukture (tj. infrastruktura za istraživanje, tehnološki razvoj ili inovacije), a samo u slučaju pojedinačnih slučajeva može se zaključiti koja je kategorija koristi više ili manje važna za određeni projekt.

³ Mogu postojati i druge prednosti o kojima evaluator može raspravljati u CBA-u određenog projekta. Na primjer, izgradnja novog, energetske učinkovitijeg laboratorija koji zamjenjuje stari može donijeti koristi u smislu manje proizvedenog CO₂ i izbjegavanja troškova za promotora projekta. Ove prednosti mogu biti važne u određenim slučajevima, ali nisu tipične za RDI projekte, pa se o njima ne raspravlja u ovom poglavlju.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 36. Ciljne skupine, koristi i povezani pristup evaluaciji

Korist	Ocjena pristupa	Ciljne skupine							
		Poduzeća		Istraživači, mladi stručnjaci i studenti			Ciljana populacija i šira javnost		
		Već postojeća poduzeća	Spin- offs i start-ups	Akademici i istraživači	Istraživači unutar poduzeća ili izvan akademske zajednice	Studenti	Ciljana populacija u opasnosti za okoliš	Ciljana populacija u zdravstvenom riziku	Javnost
Uspostavljanje brojnih ili više dugotrajnih novoosnovanih poduzeća i spin-offa	Dobit u sjeni		++	+	+	+			
Razvoj novih/poboljšanih proizvoda i procesa	Dobit u sjeni ili vrijednost patenata	++	++	+	+				
Preljevanje znanja u tvrtke koje nisu korisnici	Dobit u sjeni ili izbjegnuti trošak	++							
Vrijednost znanstvenih publikacija	Granični trošak proizvodnje			++					
Razvoj ljudskog kapitala	Inkrementalna doživotna plaća				+	++			
Smanjenje rizika za okoliš	Izbjegnuti trošak ili WTP	+					+		
Smanjenje zdravstvenog rizika	VOSL ili QALY							+	
Kulturni učinci	WTP-a metoda putnih troškova			+	+	+			+

Napomena: ++ vrlo relevantno; + umjereno relevantan; VOSL: vrijednost statističkog života; QALY: godina života prilagođena kvaliteti; Izvor: autori

Izvor: rad autora

11.1 Procjena koristi za poduzeća

Ekonomska korist proizlazi iz povezanosti potreba poduzeća s istraživačkim Centrom. Koristi mogu biti u obliku osnivanja spin-offa i start-upova, razvoja novih ili poboljšanih proizvoda i procesa (često dovode do razvoja patenata) te pružanja usluga u vidu prenošenja znanja neposlovnim korisnicima.

Koristi za poduzeća vrednuju se povećanjem profita u sjeni, u usporedbi sa situacijom bez projekta. Navedeno je u skladu s konceptima i metodologijom CBA opisanim u Poglavlju 2.

Osnivanje spin-off i start-up poduzeća

Spin-off i start-up poduzeća su tvrtke koje se bave aktivnostima sa izraženom tehnološkom i inovativnom komponentom. Spin-off poduzeća nastaju podjelom već postojećeg subjekta na dvije ili više zasebnih jedinica. Spin-off poduzeća često nastaju i u sklopu istraživačko razvojnih EU projekata kao pokazatelj koji mjeri broj modela prijenosa tehnologije (npr. licence, spin-off tvrtke, I&R sporazumi/ugovori). Start-up je



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

novi entitet stvoren utjecajem postojeće tvrtke ili istraživačke organizacije (npr. sveučilište ili fakultet). Za potrebe CBA-a, osnivanje spin-off i start-up poduzeća razmatrati će se pod istom tipologijom koristi, budući da je metodologija vrednovanja vrlo slična. Misija spin-off-a i start-up-ova je razviti i iznijeti na tržište nove proizvode ili usluge koji potječu iz početnog znanja prenesenog iz matične tvrtke ili organizacije.

Ekonomska korist koja proizlazi iz stvaranja novih poslovnih jedinica često se vrednovala, u ranijim procjenama projekata, gledajući ekonomsku vrijednost stvorenih radnih mjesta. Međutim, ovaj pristup nije u skladu s teorijskim osnovama CBA. Ekonomsku vrijednost spin-offa i start-upova treba vrednovati kao očekivanu dobit u sjeni koju je tvrtka stekla tijekom svog životnog vijeka, u usporedbi s situacijom bez projekta. Operativni prihodi od prodaje konzultantskih usluga koji su uključeni u financijsku analizu neće se razmatrati u ekonomskoj analizi (radi izbjegavanja dvostrukog računanja).

Ex ante procjena profita u sjeni za spin-off i start-up poduzeća temelji se na sljedećem:

- godišnji i ukupan broj spin-off/start-up poduzeća za koje se očekuje da će ih generirati predviđeni istraživački Centar,
- očekivana vrijednost godišnje dobiti ostvarene spin-off/start-up poduzeću,
- prosječni životni vijek spin-off/start-up poduzeća.

Tablica u nastavku prikazuje stope preživljavanja spin-off/start-up poduzeća sukladno istraživanju Eurostat business demography statistics (Eurostat, 2009).

Tablica 37. Stope preživljavanja spin-off/start-up poduzeća

Godina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Stope preživljavanja spin-off i start-up poduzeća	90%	80%	70%	60%	50%	45%	40%	35%	30%	25%	20%	15%	10%	10%

Izvor: rad autora



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Ekonomska korist od osnivanja spin-off/start-up poduzeća prikazana je u idućoj tablici. Podatak vezan za broj osnovanih poduzeća procijenjen je od strane voditelja laboratorija. Usklađenje kumulativa osnovanih poduzeća izvršeno je u skladu sa stopama preživljavanja navedenim u prethodnoj tablici. Dodatno je izvršeno usklađenje za godine u kojima se ostvaruje dobit prema pretpostavci da prve 3 godine poduzeća nemaju dobit. Očekivana dobit u sjeni dobivena je kao aritmetička sredina novoostvarene vrijednosti spin-off/start-up poduzeća osnovanih od strane odabranih fakulteta u Gradu Zagrebu.

Tablica 38. Koristi od otvaranja spin-off/start-up poduzeća u razdoblju od 2023. do 2034.

Opis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Broj spin-off/start-up poduzeća	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Kumulativ spin-off/start-up poduzeća	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Usklađenje kum. prema prosječnom životnom vijeku	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,7	2,4	3,0	3,5	4,0	4,4
Usklađenje za godine u kojima se ostvaruje dobit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,7	2,4	3,0	3,5
Očekivana dobit u sjeni usklađena za inflaciju	326.000	332.520	339.170	345.954	352.873	359.930	367.129	374.472	381.961	389.600	397.392	405.340
Korist od osnivanja spin-off i start-up poduzeća	0	0	0	0	0	0	0	337.024	649.334	935.040	1.192.177	1.418.690

Izvor: rad autora

Tablica 39. Koristi od otvaranja spin-off/start-up poduzeća u razdoblju od 2035. do 2047.

Opis	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Broj spin-off/start-up poduzeća	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kumulativ spin-off/start-up poduzeća	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Usklađenje kum. prema prosječnom životnom vijeku	4,7	5,0	5,3	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4
Usklađenje za godine u kojima se ostvaruje dobit	4,0	4,4	4,7	5,0	5,3	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2
Očekivana dobit u sjeni usklađena za inflaciju	413.447	421.716	430.150	438.753	447.528	456.479	465.608	474.920	484.419	494.107	503.989	514.069	524.351
Korist od osnivanja spin-off i start-up poduzeća	1.633.115	1.834.464	2.021.705	2.193.765	2.349.523	2.487.809	2.607.406	2.707.047	2.809.629	2.915.233	3.023.936	3.135.822	3.250.973

Izvor: rad autora

Razvoj novih/poboljšanih proizvoda i procesa

Inovativna istraživačko razvojna infrastruktura može povezati s razvojem novih ili poboljšanih tržišnih proizvoda, a promjena u dobiti u sjeni koja se očekuje od prodaje takvih proizvoda prikazuju procjenu koristi.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kada su patenti registrirani u nacionalnim, europskim ili drugim patentnim uredima, koristi se može procijeniti prema ekonomskoj vrijednosti patenata. Zapravo, očekivana vrijednost patenta, u načelu, već uključuje razliku između diskontiranog toka (sjene) dobiti od dodjele patenta kada izumitelj posjeduje patent, i ekvivalentnog toka popusta (sjene) dobiti bez patenta.

U ekonomskoj analizi nisu uključeni financijski prihodi od licenci, prihodi od istraživačkih ugovora i bespovratnih sredstava, te prihod od najma korištenja istraživačke opreme od strane istraživača i poduzeća koji su u konačnici usmjereni na razvoj novih/poboljšanih proizvoda i procesa.

Dva su osnovna parametra prilikom izračuna ekonomskih koristi od razvoja novih/poboljšanih proizvoda i procesa. Prvi je broj patenata korigiran za broj prijenosa vlasništva nad istraživačkim rezultatima, a navedeni podatak je već ranije procijenjen u financijskoj analizi. Drugi parametar je granična vrijednost patenta koja prema PatVal EU project Europske komisije iz 2005. godine iznosi između 100.000 i 300.000 EUR. Radi signifikantnijeg dokazivanja ekonomskih koristi u izračunima je korišten donji prag od 100.000 EUR.

Tablica 40. Koristi od novih/poboljšanih proizvoda i procesa u razdoblju od 2023. do 2034.

Godina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Broj patenata						1	1	1	1	1	1	1
Granična vrijednost patenta	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000
Koristi od novih/poboljšanih proizvoda i procesa	0	0	0	0	0	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000

Izvor: rad autora

Tablica 41. Koristi od novih/poboljšanih proizvoda i procesa u razdoblju od 2035. do 2047.

Godina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Broj patenata	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Granična vrijednost patenta	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000
Koristi od novih/poboljšanih proizvoda i procesa	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000

Izvor: rad autora



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Prenošenje znanja neposlovnim korisnicima

Uspostava nove istraživačke infrastrukture doprinosi prenošenju znanja u poduzeća koja nisu direktni korisnici iste. Isto se očituje u javno dostupnim podacima koji su pušteni u javnost bez ikakvog oblika zaštite intelektualnog vlasništva, a koristi od navedenog imaju brojne osobe i poslovni subjekti. Ekonomska, odnosno društvena korist ovdje se vrednuje kao inkrementalni profit u sjeni za koji se može očekivati da će vanjsko poslovanje akumulirati zahvaljujući prenesenom znanju. Nasuprot prethodno navedenom ekonomska korist može se gledati i s rashodovne strane putem procjene ušteda kod poduzeća za samostalni razvoj prenesenih znanja.

Metoda korištena u izračunu ekonomskih koristi je metoda izbjegnutog troška jer je isti podatak moguće procijeniti u vidu troškova istraživanja da ga poduzeća samostalno provode. Procijenjeno kako izbjegnuti trošak po znanstvenom radu iznosi 800 EUR. Ekonomske koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima izračunate su prema broju znanstvenih radova te broju neposlovnih korisnika.

Tablica 42. Koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima u razdoblju od 2023. do 2034.

Godina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Broj znanstvenih publikacija				6	6	6	6	7	7	7	8	8
Broj neposlovnih korisnika				30	35	40	45	50	52	54	56	58
Izbjegnuti trošak po neposlovnom korisniku	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima	0	0	0	540.000	630.000	720.000	810.000	1.050.000	1.092.000	1.134.000	1.344.000	1.392.000

Izvor: rad autora

Tablica 43. Koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima od 2035. do 2047.

Godina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Broj znanstvenih publikacija	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10
Broj neposlovnih korisnika	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Izbjegnuti trošak po neposlovnom korisniku	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima	1.440.000	1.464.000	1.674.000	1.701.000	1.728.000	1.755.000	1.782.000	2.010.000	2.040.000	2.070.000	2.100.000	2.130.000	2.160.000

Izvor: rad autora



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

11.2 Vrednovanje koristi za istraživače i studente

Vrijednost znanstvenih publikacija

Za znanstvenike i istraživače, jedna od glavnih prednosti rada u istraživačkoj infrastrukturi na projektima vezanim za industrijska istraživanja⁴ i eksperimentalni razvoj⁵, a navedeno doprinosi stvaranju novog znanja i, u konačnici, objavljivanju znanstvenih radova u znanstvenim časopisima. Dakle, jedinična korist je granična društvena vrijednost znanstvene publikacije.

Izračun naveden granične koristi vrijednosti znanstvenih publikacija može biti temeljem graničnog troška proizvodnje koji se ogleda u cijeni u sjeni za dobra i usluge na tržištu ili putem vrijednosti jednog rada izraženoj u novčanim jedinicama temeljem procijene udjela rada znanstvenika na znanstvenoj publikaciji. Prilikom izračuna koristi od vrijednosti znanstvenih publikacija u obzir će biti uzeta metoda novčanih jedinica temeljem procijene rada znanstvenika na publikacijama.

Tablica 44. Koristi od društvene vrijednosti znanstvenih publikacija od 2023. do 2034.

Godina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Broj znanstvenika u Centru				3	3	3	3	3	6	6	6	6
Udio izdanih radova znanstvenika po godini				0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Broj izdanih znanstvenih radova	0	0	0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Udio rada znanstvenika na znanstvenim radovima	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Trošak rada znanstvenika u godinu dana	0	0	0	972.000	991.440	1.011.269	1.031.494	1.052.124	1.073.167	1.094.630	1.116.522	1.138.853
Granični trošak izrade znanstvenog rada	0	0	0	291.600	297.432	303.381	309.448	315.637	321.950	328.389	334.957	341.656
Koristi od vrijednosti znanstvenih publikacija	0	0	0	291.600	297.432	303.381	309.448	315.637	643.900	656.778	669.913	683.312

Izvor: rad autora

⁴ Technology readiness levels (TRL) 2 – 4.

⁵ Technology readiness levels (TRL) 5 – 8.



Tablica 45. Koristi od društvene vrijednosti znanstvenih publikacija od 2035. do 2047.

Godina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Broj znanstvenika u Centru	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Udio izdanih radova znanstvenika po godini	0,33	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Broj izdanih znanstvenih radova	2,00	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
Udio rada znanstvenika na znanstvenim radovima	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Trošak rada znanstvenika u godinu dana	1.161.630	1.184.863	1.208.560	1.232.731	1.257.386	1.282.533	1.308.184	1.334.348	1.361.035	1.388.255	1.416.020	1.444.341	1.473.228
Granični trošak izrade znanstvenog rada	348.489	355.459	362.568	369.819	377.216	384.760	392.455	400.304	408.310	416.477	424.806	433.302	441.968
Koristi od vrijednosti znanstvenih publikacija	696.978	853.101	870.163	887.566	905.318	923.424	941.892	960.730	979.945	999.544	1.019.535	1.039.925	1.060.724

Izvor: rad autora

Koristi od razvoja ljudskog kapitala

Primarna korist koja se očekuje za mlađe znanstvenike i studente uključene u projekt ogleda se kroz 'premije' na njihovu buduću plaću. Premija proizlazi iz stjecanja ljudskog kapitala koji ne bi bio akumuliran bez njihovog sudjelovanja u projektu. Premija je inkrementalna doživotna plaća koju zarađuju mladi istraživači i studenti tijekom cijele svoje radne karijere, u usporedbi sa scenarijem bez projekta. Druga vrsta premije odnosi se na veću plaću radi bržeg napredovanja koje je često vezano za broj znanstvenih publikacija izdanih knjiga i slično. Procjena takve buduće premije zahtijeva pristupe prijenosu koristi iz drugih konteksta i stručno mišljenje stručnjaka na interesnom tržištu rada.

Pretpostavlja se da istraživački Centar aktivno koristi 1 % ukupnih studenata i mlađih znanstvenika godišnje⁶. Procijenjeni broj istih godišnje iznosi 6.800 osoba. Nakon završenog školovanja navedene osobe ulaze na tržište rada. Prema istraživanju portala moja plaća⁷ prosječna bruto 2 plaća za redovite profesore je 25,670.26 HRK za 2021. godinu što za godinu dana iznosi 308.043,12 HRK u bruto 2 iznosu.

Intervjui sa studentima, profesorima i drugim stručnjacima sugeriraju da sudjelovanje u radu Centra generira inkrementalni učinak na plaću od 1 % tijekom radnog vijeka.

⁶ Ista pretpostavka korištena je i u financijskoj analizi za izračun prihoda od studentskih, magistarskih i doktorskih naknada.

⁷ Link: <https://mojaplaca.org/karijera/poslovi-place/filozofi-filozofkinje-povjesnicari-povjesnicarke-i-politolozi-politologinje> (15.11.2021.).



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Navedeno godišnje doprinosi 1.223 HRK, a uz pretpostavku radnog staža od 40 godina dolazi se do inkrementalnog učinka po osobi tijekom radnog vijeka u iznosu od 48.930 HRK. Čak i u slučaju značajnijeg smanjenja inkrementalnog učinka na plaću koristi od razvoja ljudskog kapitala su značajne.

Tablica 46. Koristi od razvoja ljudskog kapitala od 2023. do 2034.

Godina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Broj mladih znanstvenika i studenata na fakultetu				4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400
Udio istih koji koristi infrastrukturu Centra				0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Broj mladih znanstvenika i studenata u Centru	0	0	0	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Prosječna plaća mladih znanstvenika i studenata	0	0	0	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325
Inkrementalni učinak na plaću	0	0	0	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223
Očekivani radni vijek	0	0	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Inkrementalni učinak po osobi tijekom radnog vijeka	0	0	0	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930
Koristi od razvoja ljudskog kapitala	0	0	0	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600

Izvor: rad autora

Tablica 47. Koristi od razvoja ljudskog kapitala od 2035. do 2047.

Godina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Broj mladih znanstvenika i studenata na fakultetu	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400
Udio istih koji koristi infrastrukturu Centra	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Broj mladih znanstvenika i studenata u Centru	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Prosječna plaća mladih znanstvenika i studenata	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325	122.325
Inkrementalni učinak na plaću	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223
Očekivani radni vijek	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Inkrementalni učinak po osobi tijekom radnog vijeka	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930	48.930
Koristi od razvoja ljudskog kapitala	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600

Izvor: rad autora

11.3 Vrednovanje koristi za ciljanu populaciju i širu javnost

Smanjenje rizika vezanih okoliš

Neke istraživačke infrastrukture usmjerene su na programe koji su namijenjeni praćenju određenih ekoloških rizika (često velikih razmjera) i proučavanju mjera ublažavanja tih rizika. Postoje razne vrste ekoloških rizika, a radi jednostavnosti, ovdje



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

su grupirani pod istom oznakom rizika za okoliš, gdje se koncept 'okoliša' shvaća, u širem smislu, kao okruženje ili uvjeti u kojima osobe žive i djeluju.

Trenutačno, najveći rizik za ljudsku vrstu su klimatske promjene, a istraživači često obuhvaćaju područje za razumijevanje njihove dinamike i kako ih obuzdati. Specifična istraživanja mogu provoditi i relativno male znanstvene stanice ili ekspedicije, ali u određenim se slučajevima mogu zahtijevati koordinirane mreže istraživačkih ustanova. Takve se mreže mogu smatrati jedinstvenim velikim projektom ako su u potpunosti integrirane. Druge klase prirodnih rizika su, na primjer, erozija tla, poplave, šumski požari, potresi i vulkanska aktivnost. Tehnološki rizik za okoliš povezan je s velikim epizodama onečišćenja u određenim klasama gospodarskih djelatnosti.

Kada timovi ljudi rade u primijenjenoj istraživačkoj ustanovi kako bi testirali nove metode proučavanja podataka povezanih s potencijalnim rizicima za okoliš, kako bi prikupili nove dokaze, razradili modele predviđanja, eventualno razvili prototipove novih tehnologija i proizvoda usmjerenih na smanjenje takvih rizika, krajnji korisnici su svi ljudi u opasnosti unutar određene klase rizika za okoliš koji se razmatra.

Prednost novog znanja u ovom području je izbjegnut trošak po glavi stanovnika koji su potencijalno krajnji korisnici spremni da plate radi smanjena rizika vezanih za okoliš. Postoje neke relativno dobro razvijene CBA metode za određene klase rizika koje se mogu pronaći u literaturi o ekonomiji okoliša, većina njih se temelji na izračunu ekonomske vrijednosti, bilo sprječavanja rizika ili vrijednosti štete nastale uslijed nesreće i izbjegnute zahvaljujući projektu. U izračunu je potrebno izbjegavati dvostruko računanje s mogućim financijskim prihodima koje osigurava ciljana populacija.

S obzirom na tematiku uspostave istraživačkog Centra te povezanosti istog s S3 područjima predviđene su koristi od smanjenja rizika vezanih za okoliš.

Smanjenje rizika vezanih za zdravlje

Jedno od najvažnijih područja suvremenih istraživanja vezano je za ljudsko zdravlje, u područjima kao što su, na primjer, otkrivanje i testiranje novih lijekova, novi napredni



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

oblici kirurgije uz pomoć robotike, radioterapija nekonvencionalnim zrakama, genetika itd. Istraživanje o sigurnosti prehrambenog lanca ili sigurnosti načina prijevoza također je važno za perspektivu ljudskog zdravlja.

U nekim slučajevima takva istraživanja mogu dati rezultate koje poduzeća internaliziraju (npr. u farmaceutskoj industriji ili u proizvodnji elektromedicinske opreme), pomoću patenata ili drugih sustava zaštite intelektualnog vlasništva. Kada se koristi u potpunosti internaliziraju, tada bi poduzeća bila izravna ciljna skupina RDI projekta i povezane koristi trebale bi se vrednovati raznim metodama.

U drugim slučajevima, znanje koje proizlazi iz primijenjenih istraživanja ne prisvaja niti jedan direktan posao s farmaceutskim kompanijama, ali utječe, izravno ili neizravno, na ciljanu populaciju. Primjerice, bolnički istraživački laboratoriji ili druge medicinske istraživačke ustanove koje razvijaju i provode novu vrstu liječenja svojim pacijentima.

Kao i kod standardnih zdravstvenih projekata, marginalna korist projekta proizlazi iz smanjene stope smrtnosti ili morbiditeta ili poboljšanja zdravstvenih uvjeta. Mogu se vrednovati kroz vrijednost statističkog života (VOSL) s obzirom na ekonomske troškove smrtnih slučajeva i nesreća te putem veće starosti koje osobe doživljavaju radi veće kvalitete života (QALY) koja mjeri vrijednost promjene, očekivani životni vijek i kvalitetu života i sl. Kako bi se izbjeglo dvostruko računanje, bilo koji financijski prihod koji dolazi od ciljane populacije ne uključuje se u ekonomsku analizu.

S obzirom na tematiku uspostave istraživačkog Centra te povezanosti istog s S3 područjima predviđene su koristi od smanjenja rizika vezanih za zdravlje.

Koristi od kulturnog efekta

Neke RDI infrastrukture privlače interes šire javnosti i njihovo upravljanje može imati strategiju širenja u tu svrhu. Razlozi za osmišljavanje aktivnosti širenja za znanstvene i tehnološke pothvate mogli bi biti povezane s povećanjem društvenog prihvaćanja projekata koje bi šira javnost inače mogla pogrešno shvatiti i/ili za općenito educiranje osoba o aktivnostima uspostavljenog istraživačkog centra.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Primjeri terenskih aktivnosti mogli bi uključivati organizaciju vođenih obilazaka za posjetitelje, na primjer, po znanstvenom parku, ili sporazume između centra za istraživačke kompetencije i škola i sveučilišta, s ciljem organiziranja obrazovnih programa na licu mjesta. U Europi i SAD-u postoji mnogo primjera istraživačkih infrastruktura s velikim brojem posjetitelja godišnje, a promotori projekta mogu razmisliti žele li razvijati takve programe širenja kao dio svoje strategije.

Krajnji korisnici ovih aktivnosti su posjetitelji infrastrukture. Budući da su posjeti često besplatni ili po minimalnim cijenama, granična društvena vrijednost koristi je implicitna spremnost posjetitelja da plate posjet. Kao i kod drugih rekreacijskih aktivnosti, najčešći način procjene WTP-a je metodom putnih troškova ili pristupom prijenosa koristi. To znači da je potrebno predvidjeti broj posjetitelja u vremenskom horizontu projekta i procijeniti odgovarajući WTP. WTP pristup također se može koristiti za vrednovanje prodaje obrazovnih knjiga ili drugih publikacija čiji je cilj širenje znanja široj javnosti, ali ovaj dio nije uključen u analizu jer su izračuni već provedeni u financijskoj analizi.

Ekonomske koristi izračunate su uz procjenu da će Centar posjećivati studenti drugih fakulteta, mlađi istraživači iz RH i sl. Procijenjen broj posjetitelja u prvog godini nakon uspostave Centra je 80 osoba iz tuzemstva te 40 iz inozemstva. Rast posjetitelja predviđen je relativnom udjelu koji iznosi 1% godišnje. Za izračun kulturnog efekta korištena je metoda putnih troškova, a isti su kod domaćih posjetitelja postavljeni na 350 kn/osobi, a kod inozemnih na 2.250 kn po osobi uz predviđen rast od 2% (inflacija).

Tablica 48. Koristi od kulturnog efekta u razdoblju 2023.-2034.

Godina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Broj posjetitelja iz tuzemstva				80	81	82	82	83	84	85	86	87
Putni troškovi (prosječni iznos)				350	357	364	371	379	386	394	402	410
Koristi od kulturnog efekta u tuzemstvu	0	0	0	28.000	28.846	29.717	30.614	31.539	32.491	33.472	34.483	35.525
Broj posjetitelja iz inozemstva	0	0	0	40	40	41	41	42	42	42	43	43
Putni troškovi (prosječni iznos)	0	0	0	2.250	2.295	2.341	2.388	2.435	2.484	2.534	2.585	2.636
Koristi od kulturnog efekta od inozemnih posjetitelja	0	0	0	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
Koristi od kulturnog efekta	0	0	0	118.000	118.846	119.717	120.614	121.539	122.491	123.472	124.483	125.525

Izvor: rad autora



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 49. Koristi od kulturnog efekta u razdoblju 2035.-2047.

Godina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Broj posjetitelja iz tuzemstva	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Putni troškovi (prosječni iznos)	418	427	435	444	453	462	471	480	490	500	510	520	530
Koristi od kulturnog efekta u tuzemstvu	36.598	37.703	38.841	40.014	41.223	42.468	43.750	45.072	46.433	47.835	49.280	50.768	52.301
Broj posjetitelja iz inozemstva	44	44	45	45	46	46	46	47	47	48	48	49	49
Putni troškovi (prosječni iznos)	2.689	2.743	2.798	2.854	2.911	2.969	3.028	3.089	3.151	3.214	3.278	3.343	3.410
Koristi od kulturnog efekta od inozemnih posjetitelja	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
Koristi od kulturnog efekta	126.598	127.703	128.841	130.014	131.223	132.468	133.750	135.072	136.433	137.835	139.280	140.768	142.301

Izvor: rad autora

11.4 Prednosti i troškovi RDI infrastrukture u regionalnoj perspektivi

U ovom dijelu izvršiti će se procjena koristi u kontekstu kohezijske politike. Prethodno izrađene ekonomske analize koristi nisu vrednovale regionalnu dimenziju utjecaja ovog IRI infrastrukturnog projekta.

Cilj ove analize je razlučiti postoje li koristi na razini regije na razinama NUTS 2, NUTS 1 ili NUTS 0⁸. Potrebno je procijeniti i efekt raseljavanja ako postoji cilj privlačenja istraživača koji su prethodno bili zaposleni u drugoj istraživačkoj instituciji. Dodatne koristi i troškove koji će biti razmotreni u regionalnoj perspektivi su nenovčani i novčani eksterni učinci, izravan utjecaj na regionalnu konkurentnost i drugi širi regionalni učinci.

U načelu, svim gore navedenim prednostima može se dati prostorna dimenzija, koja je povezana s položajem identificiranih ciljnih skupina. Sveprisutna priroda istraživačkog znanja podrazumijeva da praćenje zemljopisnih granica njegova utjecaja ima ograničeno značenje (analizirano u poglavlju 11.1, 11.2 i 11.3).

Eksternalije

Ovdje će se analizirati postoje li određeni društveni troškovi povezani s istraživačkom infrastrukturom koji nisu obuhvaćeni financijskom analizom. To mogu biti uglavnom

⁸ Više o NUTS regijama na razini EU dostupno na: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/nuts-maps>.



utjecaji na okoliš tijekom faza izgradnje, rada i razgradnje, kao što su onečišćenje zraka/tla/vode, emisije stakleničkih plinova i buka. Sve navedeno može primjerice biti vezano za onečišćenje zraka uzrokovano povećanim brojem vozila radi posjećivanja istraživačkog Centra ili vezano za ispuštanje određenih otrovnih tvari ili za troškove uklanjanja istraživačke infrastrukture na kraju njihova životnog vijeka.

Nisu prepoznati značajni društveni troškovi povezani s istraživačkom strukturom te s troškovima uklanjanja infrastrukture na kraju životnog vijeka. Projekt nije vezan za korištenje otrovnih tvari tako da društveni troškovi nisu mjerodavni za ovaj projekt.

Koristi od nove infrastrukture mogu biti uštede u potrošnji energije zbog obnove zgrade i provedbe mjera energetske učinkovitosti, što je i mjerodavno za ovaj projekt jer će se kupiti energetska učinkovitija oprema koja manje troši.

Procjena je napravljena i za efekt cijena nekretnina kojim se sagledavalo postoje li pozitivne ili negativne novčane eksternalije u pogledu cijena nekretnina i usluga, utječući na potražnju za njima. Kod cijena nekretnina nije uočen značajni efekt koji bi pozitivno utjecao na povećanje istih, a potražnja za uslugama (npr. smještaja) analizirano je već kod koristi koje proizlaze iz društvenog efekta te ovdje nije korištena radi izbjegavanja dvostrukog računanja.

Izravan utjecaj na regionalnu konkurentnost

Izravan utjecaj na regionalnu konkurentnost kod RDI infrastrukture na različite kvantitativne te kvalitativne načine doprinosi poduzećima koja posluju u regiji. Kao što je prethodno razmotreno u analizi, koristi su u konačnici obuhvaćene povećanom profitabilnosti za tvrtke te procjenama vezanim za očekivanu vrijednost patenata. Jasno je da iz regionalne perspektive, što više navedeni učinci zahvate poduzeća smještena u regiji, to je veći utjecaj na regionalnu konkurentnost.

Osim profitabilnosti poduzeća procijenjeni su i drugi utjecaji koji se teško mogu kvantificirati, ali se mogu kvalitativno identificirati. To uključuje privlačenje znanstvenika, tehnoloških stručnjaka i stručnog osoblja općenito. Povećanje kvalitete



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

rezidentne radne snage ima dugoročni povoljan učinak, doprinoseći kumulativnom procesu izgradnje povoljnog poslovnog okruženja. Međutim, teško je dati novčanu vrijednost bez dvostrukog računanja s drugim pogodnostima koje su već kvantificirane.

Očekuje se da će osobe koje su uključene u IRI projekte nakon nekoliko godina premjestiti na zanimanje u nekoj od lokalnih tvrtki ili pokrenuti spin-off tvrtku. Time će se ojačati konkurentnost poduzeća i potencijalno privući dodatno kvalificirano osoblje s drugih mjesta. Međutim, isti efekt nije moguće kvantitativno procijeniti jer cilj ovog projekta nije zapošljavanje osoblja iz drugih regija i drugih zemalja.

Širi regionalni učinci

Kvalitativno gledajući mogu postojati učinci na opću populaciju, osobito mlade, u pogledu znanosti i tehnologije, ali je teško odvojiti te učinke od učinaka koji su analizirani kod koristi od unaprijeđena ljudskih potencijala (efekt povećanja plaće). Dodatni kvalitativni učinci za primjerice studente očituju se u istraživačkom Centru samim studentima, ali efekt nije moguće kvantificirati.

Kod ovog istraživačkog Centra postoji utjecaj vezan za otvaranje kulturnog horizonta lokalnog društva budući da općenito gledajući znanstveni parkovi, laboratoriji, centri kompetencija u sektoru visoke tehnologije itd. privlače visokokvalitetno osoblje, vjerojatno iz drugih regija ili inozemstva. To zauzvrat pridonosi povećanju lokalnog društvenog kapitala, a u nekim posebno korisnim slučajevima čak i poboljšanju ukupne kvalitete institucija. S obzirom da istraživanja u ovom području još uvijek nisu dovoljno zrela za praktičnu primjenu efekt od navedenog nije moguće kvantificirati.

11.5 Koristi od budućeg razvoja događaja

Uspostava istraživačkog Centra uvelike doprinosi mogućnošću daljnjeg bržeg i usmjerenijeg razvoja same institucije unutar S3 područja. U Republici Hrvatskog su za navedeno područje dostupni brojni projekt kojima se povećavaju istraživački kapaciteti znanstvenih organizacija i privatnog sektora te njihove međusobne suradnje. Navedeni projekti dostupni su u pravilu na godišnjoj bazi, a u razdoblju do 2020. godine bila su



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

otvorena čak četiri istraživačka projekta (IRI projekti) putem kojih je dodijeljeno preko 2 mlrd. kuna bespovratnih sredstava. Osim IRI projekta u istom S3 sektoru dostupni su brojni INTERREG projekti te brojni nacionalni projekti.

Na razini Europske unije moguće je također prijavljivati brojne IRI projekte, a od navedenih možemo istaknuti Obzor (engl. Horizon Europe). Važno je istaknuti kako samo Kohezijska politika za razdoblje 2021-2027 kao jedan od pet glavnih ciljeva ističe: konkurentnija i pametnija Europa **promicanjem inovativne i pametne gospodarske transformacije** i regionalne povezanosti IKT-a⁹.

Sve navedeno ukazuje kako postoji širok spektar kasnijeg razvoja istraživačkih aktivnosti vezanih za istraživački Centar te kako je izgradnja istog samo početna točka. Međutim, s obzirom da se radi o budućim strategijama i vizijama razvoja samog Centra u ovom trenutku kvantitativni utjecaj na društvene koristi neće se prikazati.

11.6 Indikatori ekonomskih učinaka

Ekonomski rezultat projekta ocjenjen je na temelju nekoliko osnovnih pokazatelja:

- ekonomske neto sadašnje vrijednosti ulaganja (ENPV),
- ekonomske interne stope povrata (ERR), koja predstavlja stopu pri kojoj ENPV iznosi 0, te
- omjera koristi i troškova (B/C), koji predstavlja omjer između diskontiranih koristi i ekonomskih troškova.

Postignuti rezultati prikazani su u idućoj tablici.

⁹ Link: <https://razvoj.gov.hr/vijesti/odobren-zakonodavni-paket-za-kohezijsku-politiku-2021-2027/4527>.



Tablica 50. Indikatori ekonomskih učinaka

Diskontna stopa	5,00%
Ekonomska neto sadašnja vrijednost ENPV	63.489.846
Ekonomska stopa rentabilnost investicije ERR	11,97%
Koeficijent koristi i troškova B/C	1,55

Izvor: rad autora

Iz navedenih pokazatelja ekonomske analize jasno je da će projekt ostvariti značajne ekonomske koristi koje nadmašuju troškove projekta.

11.7 Kvantifikacija društvenih koristi

Kvantifikacija društvenih koristi sažeta je u sljedećim dijelovima:

- procjena koristi za poduzeća,
- vrednovanje koristi za istraživače i studente,
- vrednovanje koristi za ciljanu populaciju i širu javnost,
- prednosti i troškovi RDI infrastrukture u regionalnoj perspektivi,
- koristi od budućeg razvoja događaja.

Tablica u nastavku prikazuje uštede postignute projektom.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 51. Izračun ušteta u razdoblju od 2023.- 2034.

Godina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Korist od osnivanja spin-off i start-up poduzeća	0	0	0	0	0	0	0	337.024	649.334	935.040	1.192.177	1.418.690
Koristi od novih/poboljšanih proizvoda i procesa	0	0	0	0	0	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000
Koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima	0	0	0	540.000	630.000	720.000	810.000	1.050.000	1.092.000	1.134.000	1.344.000	1.392.000
Koristi od vrijednosti znanstvenih publikacija	0	0	0	291.600	297.432	303.381	309.448	315.637	643.900	656.778	669.913	683.312
Koristi od razvoja ljudskog kapitala	0	0	0	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600
Koristi od kulturnog efekta	0	0	0	118.000	118.846	119.717	120.614	121.539	122.491	123.472	124.483	125.525

Izvor: rad autora

Tablica 52. Izračun ušteta u razdoblju od 2035.-2047.

Godina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Korist od osnivanja spin-off i start-up poduzeća	1.633.115	1.834.464	2.021.705	2.193.765	2.349.523	2.487.809	2.607.406	2.707.047	2.809.629	2.915.233	3.023.936	3.135.822	3.250.973
Koristi od novih/poboljšanih proizvoda i procesa	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000
Koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima	1.440.000	1.464.000	1.674.000	1.701.000	1.728.000	1.755.000	1.782.000	2.010.000	2.040.000	2.070.000	2.100.000	2.130.000	2.160.000
Koristi od vrijednosti znanstvenih publikacija	696.978	853.101	870.163	887.566	905.318	923.424	941.892	960.730	979.945	999.544	1.019.535	1.039.925	1.060.724
Koristi od razvoja ljudskog kapitala	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600	10.764.600
Koristi od kulturnog efekta	126.598	127.703	128.841	130.014	131.223	132.468	133.750	135.072	136.433	137.835	139.280	140.768	142.301

Izvor: rad autora

11.8 Diskontiranje procijenjenih troškova i koristi

Diskontiranje procijenjenih troškova i koristi provedeno je korištenjem 25.-godišnjeg razdoblja uz korištenje diskontne stope od 5%.

Rezultati prikazuju kako diskontirani troškovi projekta iznose 116.416.374 HRK, dok diskontirane koristi projekta iznose 179.906.220 HRK, a omjer tih podataka iznosi 1,55 što projekt čini opravdanim za investiranje.

Tablica u nastavku prikazuje sve stavke izračuna.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj
Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Tablica 53. Izračun ekonomke koristi projekta

IZRAČUN EKONOMSKE KORISTI PROJEKTA	Diskontirano	Nediskontirano
Ekonomski investicijski trošak	58.368.208	58.368.208
Ekonomski operativni troškovi	58.048.166	110.964.417
UKUPNI TROŠKOVI	116.416.374	169.332.626
Korist od osnivanja spin-off i start-up poduzeća	16.286.167	37.502.692
Koristi od novih/poboljšanih proizvoda i procesa	9.749.104	19.875.000
Koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima	15.936.726	32.766.000
Koristi od vrijednosti znanstvenih publikacija	7.899.744	16.310.247
Koristi od razvoja ljudskog kapitala	128.521.050	236.821.200
Koristi od kulturnog efekta	1.513.430	2.836.972
UKUPNE KORISTI	179.906.220	346.112.111
NETO EKONOMSKE KORISTI	63.489.846	176.779.485

Diskontna stopa	5,00%
Ekonomska neto sadašnja vrijednost ENPV	63.489.846
Ekonomska stopa rentabilnost investicije ERR	11,97%
Koeficijent koristi i troškova B/C	1,55

Izvor: rad autora



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj dokumentacije isključiva je odgovornost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

12. ANALIZA RIZIKA

Procjena rizika

Vjerojatnost pogreške u vezi sa svakom procjenom uključenom u gornju analizu mogla bi biti posebno visoka iz ex ante perspektive. Iako je to točno u općim uvjetima za svaki infrastrukturni projekt, u slučaju infrastrukture RDI, ukupna nesigurnost rezultata analize troškova i koristi može biti još veća.

Sljedeći popis prikazuje varijable koje će vjerojatno biti kritične i koje treba ispitati u analizi osjetljivosti, kao i odgovarajuće razmotrene u kvalitativnoj analizi kroz matricu rizika:

- broj godina potrebnih za infrastrukturnu komponentu,
- dugotrajan proces javne nabave te potencijalne žalbe u procesu javne nabave mogu značajno usporiti projektne aktivnosti.

Nakon uspostave Centra potrebno se analizirati planirane i ostvarene vrijednosti te periodično ažurirati same ciljane vrijednosti prikazane ovom Studijom izvedivosti s analizom troškova i koristi, a posebice:

- stavke troškova ulaganja i poslovanja;
- prihodi od licenci ostvareni komercijalizacijom patenata;
- prihodi od ciljane populacije korištenjem rezultata istraživanja (npr. pacijenti koji primaju inovativni tretman);
- prihodi od aktivnosti širenja javnosti (npr. prodaja u knjižari, ulazni troškovi itd.);
- nacionalni / regionalni programi financiranja za aktivnosti RDI-ja;
- javna bespovratna sredstva za istraživanje;
- broj spin-off-a i novoosnovanih poduzeća za koje se očekuje da će biti uspostavljeni;
- promjene vlasničkog kapitala za spin-off;
- očekivana godišnja inkrementalna dobit ostvarena od strane spin-offa i novoosnovanim poduzećima;

- stopa preživljavanja spin-offa/start-upova;
- očekivani dodatni profit u sjeni;
- broj patenata za koje se očekuje da će biti registrirani tijekom vremenskog razdoblja projekta;
- ekonomska vrijednost patenata;
- broj nekorisničkih tvrtki koje imaju koristi od tehnoloških prelijevanja;
- očekivana dodatni dobit poduzeća koja ostvaruju korist od tehnoloških prelijevanja ili izbjegnutih troškova;
- broj znanstvenih publikacija za koje se očekuje da će biti proizvedene tijekom vremenskog razdoblja projekta;
- procjena jedinične ekonomske vrijednosti znanstvenih publikacija;
- prosječan broj citata znanstvenih publikacija; broj mladih istraživača i studenata koji imaju koristi od razvoja ljudskog kapitala;
- očekivana dodatna plaća koju studenti dobivaju kao rezultat razvoja ljudskog kapitala tijekom njihove profesionalne karijere;
- veličina ciljane populacije ugrožene okolišem;
- izbjegnuti trošak ili WTP (spremnost na plaćanje) za smanjeni rizik za okoliš;
- predviđanje uspješnosti projekta;
- veličina ciljane populacije po zdravstvenom riziku;
- VOSL (vrijednost statističkog života) ili QALY (godina života prilagođena kvaliteti);
- predviđanje uspješnosti projekta;
- procijenjeni WTP posjetitelja;
- procijenjeni WTP za obrazovne publikacije;
- vrijednost utjecaja na okoliš.

Završni korak postupaka procjene rizika sastoji se od definiranja strategije prevencije i ublažavanja rizika za predloženi projekt. Tipični rizici koji utječu na infrastrukturne projekte RDI-ja i koji bi se trebali izričito uzeti u obzir navedeni su u tablici u nastavku.

Tablica 54. Tipični rizici u projektima RDI-ja

Rizik	Stupanj vjerojatnosti (nizak/srednji/visok)	Utjecaj na provedbu (Opišite utjecaj na provedbu projekta)	Utjecaj na održivost (Opišite utjecaj na održivost projekta)	Mjere za ublažavanje (Identificirajte i opišite mjere za ublažavanje rizika)
Nedovoljno dobra procjena troškova na projektu	nizak	- nezainteresiranost gospodarskih subjekata uslijed niske procjene troškova za pojedini predmet nabave te moguće kašnjenje u provedbi projekta uslijed ponavljanja postupaka nabave	- uslijed niske cijene za pojedinu uslugu, moguć je odabir gospodarskog subjekta koji nema dovoljno iskustva i kapaciteta za pružanje kvalitetnih usluga, što dovodi u opasnost provedbu budućeg IRI infrastrukturnog projekta temeljem nekvalitetno izrađene projektne dokumentacije.	Odabir voditelja projekta koji ima iskustva u pripremi projekata financiranih iz nacionalnih, EU i drugih izvora. Konzultiranje sa stručnjacima drugih struka te pribavljanje ponuda za svaki trošak u projektu temeljem kojih je sastavljen proračun projekta.
Neučinkovito upravljanje projektom i loša koordinacija	srednji	- nestabilnost projekta	- kašnjenje s planiranim početkom građevinskih radova posljedično uzrokuje kašnjenje cijelog projekta - kašnjenje s nabavom opreme nakon spremnosti prostorija za smještaj iste	Provoditi će se redovni sastanci voditelja projekta i administratora projekta s vanjskim stručnjacima kako bi se osigurala koordinacija svih dionika projekta
Niska kvaliteta pružanja drugih usluga	nizak	- nemogućnost postizanja dijela planiranih rezultata projekta.	- nemogućnost postizanja rezultata projekta	Ugovaranje pružatelja usluga koji iskustvo dokazuju referencama.
Niska razina komunikacije između članova projektnog tima i izvršitelja usluga	nizak	-nemogućnost uspostave kvalitetne komunikacije između članova projektnog tima i izvršitelja usluga, rezultat će niskom kvalitetom projektne dokumentacije te mogućim kašnjenjem isporuke dokumentacije.	-ukoliko se ne uspostavi kvalitetna komunikacija, postići će se niska kvaliteta i manjkavost pojedine projektne dokumentacije, što neće biti održivo u smislu manjih evaluacijskih bodova.	Odabir stručnih i odgovornih izvršitelja usluga. Organizacija radnih sastanaka članova projektnog tima na mjesečnoj bazi i organizacija radnih sastanaka s izvršiteljima, uz redovnu komunikaciju putem elektroničke pošte i telefona.

Nezainteresiranost djelatnika prijavitelja za sudjelovanjem u edukacijama/tečajevima	nizak	-manji odaziv djelatnika u sudjelovanju u edukacijama/tečajevima u odnosu na planirano.	-smanjena zainteresiranost djelatnika prijavitelja za sudjelovanjem u edukacijama/tečajevima utječe na održivost projekta u smislu nemogućnosti prijenosa znanja koja bi se stekla sudjelovanjima na istima.	Prethodno istraživanje zainteresiranosti djelatnika za sudjelovanjem od strane projektnog tima.
--	-------	---	--	---

RIZICI I MJERE ZA NJIHOVO UBLAŽAVANJE

U nastavku je prikazana matrica rizika koja se temelji na odnosu karakteristika određenih pojava s potencijalnim negativnim utjecajem na provedbu i održivost projekta. Matrica rizika opće prihvaćeni je alat za procjenu rizika koji omogućuje procjenu izloženosti projekta svakom identificiranom riziku. Za potrebe kvantificiranja potencijalnog utjecaja svakog identificiranog rizika korištena je sljedeće klasifikacija rizika.



Stupanj vjerojatnosti pojave rizika:

Nizak

Vjerojatnost pojave rizika je nikakva do malo vjerojatna (0%-33% vjerojatnost)

Srednji

Vjerojatnost pojave rizika je umjerena (33%-66% vjerojatnosti)

Visok

Pojava rizika je vrlo vjerojatna (66%-100% vjerojatnosti)

Utjecaj na provedbu projekta:

Nepostojeći

Identificirani rizik ne može utjecati na provedbu projekta

Nizak

Neznačajan utjecaj na projekt. Pojava rizika može imati minimalan utjecaj na krajnje ciljeve projekta, a isti se može spriječiti korektivnim ili preventivnim mjerama

Srednji

Umjeren utjecaj identificiranog rizika, uglavnom financijska šteta. Potrebno je primijeniti korektivne probleme za ispravak problema.

Visok

Kritičan utjecaj rizika. Posljedice nastale pojavom rizika nemoguće je otkloniti korektivnim mjerama. Rizik je potrebno predvidjeti i poduzeti preventivne mjere kako bise izbjegao neuspjeh projekta.

Utjecaj na održivost projekta

Nepostojeći

Identificirani rizik ne može utjecati na provedbu projekta

Nizak

Neznačajan utjecaj na održivost. Pojava rizika može imati minimalan utjecaj na dugoročnu održivost rezultata projekta, a isti se može spriječiti korektivnim ili preventivnim mjerama

Srednji

Umjeren utjecaj na održivost projekta; uglavnom financijska šteta. Potrebno je primijeniti korektivne probleme za ispravak problema.

Visok

Kritičan utjecaj rizika. Posljedice nastale pojavom rizika nemoguće je otkloniti korektivnim mjerama. Rizik je potrebno predvidjeti i poduzeti preventivne mjere kako bi se izbjeglo urušavanje održivosti projekta.

Provedena procjena rizika identificirala je nekoliko rizika koji mogu predstavljati potencijalni problem u provedbi projekta, prvenstveno zbog mogućeg srednjeg ili visokog utjecaja na provedbu i/ili održivost projekta, premda je vjerojatnost njihove pojave niska. Kako bi vjerojatnost njihove pojave, a time i utjecaja na uspješnost projekta ostala na niskoj razini, prijavitelj je predvidio moguće mjere za prevenciju i ublažavanje identificiranih rizika.

Kao posljedica provođenja mjera za prevenciju i ublažavanje rizika identificirani rizici projekta bit će minimalni. Ukupna razina preostalog rizika projekta smatra se prihvatljivom. Zaključno, vjerojatnost da projekt ne ostvari svoje zadane ciljeve je marginalan, ali pod uvjetom da se mjere za ublažavanje / prevenciju rizika uredno provode.

Analizirane su ključne varijable u ekonomskoj i financijskoj analizi. Ključna varijabla odnosi se na promjene cijene investicije te utjecaj na pokazatelje ekonomske analize ENPV i ERR kojima se dokazuje opravdanost projekta.

Iduće tablice pokazuju scenarije uz pretpostavku tri scenarija povećanja cijene investicije uz uvjeti da se ostali uvjeti ne mijenjaju (*ceteris paribus*).

Scenarij 1: povećanje cijene investicije za 5 %.

Ekonomski pokazatelji prikazuju opravdanost investicije iz idućih razloga:

Ekonomska neto sadašnja vrijednost ENPV 62.124.214

Ekonomska stopa rentabilnost investicije ERR 11,38 %

Scenarij 2: povećanje cijene investicije za 10 %.

Ekonomski pokazatelji prikazuju opravdanost investicije iz idućih razloga:

Ekonomska neto sadašnja vrijednost ENPV 59.987.854

Ekonomska stopa rentabilnost investicije ERR 11,01 %

Scenarij 3: povećanje cijene investicije za 15 %.

Ekonomski pokazatelji prikazuju opravdanost investicije iz idućih razloga:

Ekonomska neto sadašnja vrijednost ENPV 56.874.877

Ekonomska stopa rentabilnost investicije ERR 10,75 %

Identificirani su svi relevantni vanjski i unutarnji rizici (u provedbi projekta i adekvatni načini upravljanja njima (procijenjene su vjerojatnosti njihova nastanka (niska/srednja/visoka) i utjecaj (nizak/srednji/visok) na postizanje rezultata i ciljeva projekta.

Produženo trajanje ishoda potrebnih dokumenata i dozvola je rizik male vjerojatnosti nastanka i srednjeg utjecaja jer se za prijavitelja radi o poznatim Zakonskim procedurama te većinu dozvola već posjeduje.

Strogim ugovornim odredbama će na isti način biti ublaženi rizici vezani za nepovoljne vremenske uvijete tijekom izgradnje, kvalitetu same izgradnje, rizici vezani za

nepredvidive rizike poput pandemija i ograničenja kretanja stanovništva (radnika) te slični rizici.

Provedbeni rizici vezani za projektni tim i nedostatke istog prema vjerojatnosti nastanka su niski, te je utjecaj nizak jer je kao mjeru ublažavanja rizika prijavitelj predvidio vanjske troškove upravljanja projektom.

Za rizik vezan za ostvarenje pokazatelja projekta kojim se utječe na smanjenje čekanja osoba, a koji se iskazuje u minutama na godišnjoj bazi smatramo da ima nisku vjerojatnost pojavljivanja, a utjecaj na postizanje rezultata bi bio srednji. Pokazatelj je u projektu izmjeren realno te se nakon puštanja u uporabu nove prometne infrastrukture očekuje povećani promet istom, a kao mjere za ublažavanje ističemo više aktivnosti koje su navedene u dijelu promidžba i vidljivost projekta.

Rizici vezani za zaštitu okoliša imaju nisku vjerojatnost pojavljivanja i utjecaj je nizak, a isto je objašnjeno kroz više dijelova studije, od kojih ističemo potvrdu Ministarstva zaštite okoliša i energetike da nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš niti glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Prema svim navedenim rizicima zaključuje se da je razina rizika prihvatljiva, te nije prepoznat rizik s visokom vjerojatnosti njihova nastanka i visokim utjecajem na postizanje rezultata i ciljeva projekt.

13. METODOLOGIJA S OPISNIM PLANOM KORIŠTENJA ISTRAŽIVAČKIH KAPACITETA

Pružanje konzultantskih usluga, predindustrijska istraživanja, korištenje istraživačke opreme od strane istraživača i poduzeća te korištenje opreme od strane spin-off poduzeća ekonomske su aktivnosti koje će se analizirati za svaki laboratorij pojedinačno. Isto tako analizirati će se i neekonomske aktivnosti čije su vrijednosti iskazane u satima.

S upotrebom opreme laboratorija za bioraznolikost i biomonitoring ekosustava dobiven je veći broj sati kod neekonomskih aktivnosti te je on iznosio 1.410 sati, dok su ekonomske aktivnosti iznosile 310 sati. Od ekonomskih aktivnosti najviše sati otišlo je na predindustrijska istraživanja koja su iznosila 90 sati, dok je najmanji broj sati bio potreban za korištenje opreme od strane spin-off poduzeća te je iznosio 65 sati. Što se tiče udjela broja sati na godišnjoj razini 82 % iskoristile su neekonomske aktivnosti, dok se preostalih 18 % raspodijelilo na ekonomske aktivnosti.

Tablica 55. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti opreme laboratorija 1

Metodologija korištenja istraživačkih kapaciteta	Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	
	Oprema laboratorija 1	
Vrsta opreme	Ekonomska	Neekonomska
Upotreba u satima		
Neekonomske aktivnosti		1.410
Pružanje konzultantskih usluga	85	
Predindustrijska istraživanja	90	
Korištenje istraživačke opreme od strane istraživača i poduzeća	70	
Korištenje opreme od stran spin-off poduzeća	65	
Ukupno sati	310	1.410
Udio u godini	18%	82%

Izvor: rad autora.

Kod upotrebe opreme laboratorija za biljno inženjerstvo i fitopatologiju također su neekonomske aktivnosti imale veći broj sati od ekonomskih te su iznosile 1.410 sati. Ekonomske aktivnosti imale su broj od 310 sati, pri čemu je 100 sati kao najveća vrijednost otišlo na predindustrijska istraživanja. Najmanji broj sati odnosio se na pružanje konzultantskih usluga te je iznosio 55 sati. Udio broja sati na godišnjoj razini iznosio je 82 % kod neekonomskih aktivnosti, a kod ekonomskih aktivnosti on je iznosio 18 %.

Tablica 56. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti opreme laboratorija 2

Metodologija korištenja istraživačkih kapaciteta	Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	
	Oprema laboratorija 2	
Vrsta opreme	Ekonomska	Neekonomska
Upotreba u satima		
Neekonomske aktivnosti		1.410
Pružanje konzultantskih usluga	55	
Predindustrijska istraživanja	100	
Korištenje istraživačke opreme od strane istraživača i poduzeća	90	
Korištenje opreme od stran spin-off poduzeća	65	
Ukupno sati	310	1.410
Udio u godini	18%	82%

Izvor: rad autora.

Za upotrebu opreme laboratorija za medicinsku biologiju dobiven je veći broj sati kod neekonomskih aktivnosti te je on iznosio 1.410 sati, dok su ekonomske aktivnosti iznosile 310 sati. Najviše sati u ovom laboratoriju zauzelo je pružanje konzultantskih usluga sa 190 sati, a najmanji broj sati podijelile su aktivnosti korištenja istraživačke opreme od strane istraživača i poduzeća te aktivnosti korištenja opreme od strane spin-off poduzeća sa po 30 sati. Što se tiče udjela broja sati na godišnjoj razini 82 % iskoristile su neekonomske aktivnosti, dok se preostalih 18 % raspodijelilo na ekonomske aktivnosti.

Tablica 57. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti opreme laboratorija 3

Metodologija korištenja istraživačkih kapaciteta	Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	
	Oprema laboratorija 3	
Vrsta opreme	Ekonomska	Neekonomska
Upotreba u satima		
Neekonomske aktivnosti		1.410
Pružanje konzultantskih usluga	190	
Predindustrijska istraživanja	60	
Korištenje istraživačke opreme od strane istraživača i poduzeća	30	
Korištenje opreme od stran spin-off poduzeća	30	
Ukupno sati	310	1.410
Udio u godini	18%	82%

Izvor: rad autora.

Što se tiče upotrebe opreme laboratorija za biofarmaceutiku, toksikologiju i biosigurnost, također su neekonomske aktivnosti dominirale s ukupnim brojem sati od 1.390. Ekonomske aktivnosti i dalje imaju manji broj sati u odnosu na neekonomske te one iznose 330 sati. Od ukupnog broja sati, 115 sati otišlo je na aktivnosti korištenja opreme od strane spin-off poduzeća. Što se tiče najmanjeg broja sati, on je pripao aktivnostima pružanja konzultantskih usluga. Udio broja sati na godišnjoj razini iznosio je 81 % kod neekonomskih aktivnosti, dok se preostalih 19 % raspodijelilo na ekonomske aktivnosti.

Tablica 58. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti opreme laboratorija 4

Metodologija korištenja istraživačkih kapaciteta	Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	
	Oprema laboratorija 4	
Vrsta opreme	Ekonomska	Neekonomska
Upotreba u satima		
Neekonomske aktivnosti		1.390
Pružanje konzultantskih usluga	55	
Predindustrijska istraživanja	60	
Korištenje istraživačke opreme od strane istraživača i poduzeća	100	
Korištenje opreme od stran spin-off poduzeća	115	
Ukupno sati	330	1.390
Udio u godini	19%	81%

Izvor: rad autora.

Upotreba opreme laboratorija za analizu i interpretaciju bioloških podataka (BIOdata analysis) imala je veći broj sati kod neekonomskih aktivnosti te je on iznosio 1.400 sati, što ima udio od 81 % na godišnjoj razini. Ekonomske aktivnosti imale su 320 sati, gdje se najveći broj sati odnosio na aktivnosti pružanja konzultantskih usluga a najmanji na predindustrijska istraživanja. U postotku ekonomske aktivnosti na godišnjoj razini imaju udio od 19 %.

Tablica 59. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti opreme laboratorija 5

Metodologija korištenja istraživačkih kapaciteta	Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	
	Oprema laboratorija 5	
Vrsta opreme	Ekonomska	Neekonomska
Upotreba u satima		
Neekonomske aktivnosti		1.400
Pružanje konzultantskih usluga	130	
Predindustrijska istraživanja	40	
Korištenje istraživačke opreme od strane istraživača i poduzeća	60	
Korištenje opreme od stran spin-off poduzeća	90	
Ukupno sati	320	1.400
Udio u godini	19%	81%

Izvor: rad autora.

Kod zajedničke opreme također su neekonomske aktivnosti imale veći broj sati od ekonomskih te su iznosile 1.390 sati. Ekonomske aktivnosti imale su broj od 330 sati, pri čemu su najveći broj sati zauzele aktivnosti korištenja istraživačke opreme od strane istraživača i poduzeća. Najmanji broj sati odnosio se na pružanje konzultantskih usluga te je iznosio 35 sati. Udio broja sati na godišnjoj razini iznosio je 81 % kod neekonomskih aktivnosti, a kod ekonomskih aktivnosti on je iznosio 19 %.

Tablica 60. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti zajedničke opreme

Metodologija korištenja istraživačkih kapaciteta	Centra za razvoj, primjenu i transfer bioloških istraživanja – BIOCRIP	
	Zajednička oprema	
Vrsta opreme	Ekonomska	Neekonomska
Upotreba u satima		
Neekonomske aktivnosti		1.390
Pružanje konzultantskih usluga	35	
Predindustrijska istraživanja	60	
Korištenje istraživačke opreme od strane istraživača i poduzeća	130	
Korištenje opreme od stran spin-off poduzeća	105	
Ukupno sati	330	1.390
Udio u godini	19%	81%

Izvor: rad autora.

S obzirom na analizu ekonomskih i neekonomskih aktivnosti laboratorija, udio ekonomskih aktivnosti na razini centra iznosi 19 %.

14. ZA TROŠKOVE/USLUGE ZA KOJE NE POSTOJI TRŽIŠNO NATJECANJE

Troškovi/usluge za koje ne postoji tržišno natjecanje opisani su u poglavlju 10. koje se odnosi na financijsku analizu i 11. koje se odnosi na socio-ekonomsku analizu troškova i koristi. U nastavku navodimo sažetak pretpostavki temeljem kojih su napravljene procijene:

- prihodi od licenci ostvareni komercijalizacijom patenata iznose 13.125 HRK /godišnje po aktivnom patentu, a procijenjena vrijednost prodaje patenta iznosi 187.500 HRK - pretpostavka temeljem uputa u CBA guide (2014.),
- cijena konzultantskog sata koja iznosi 400 HRK bruto – temeljem istraživanja tržišta,
- naknade za korištenje istraživačke opreme iznosi 275 HRK bruto – temeljem istraživanja tržišta,
- inkrementalni učinak na plaću od 1,5 % tijekom radnog vijeka – temeljem intervjua sa studentima, profesorima i drugim stručnjacima.

ZAKLJUČNA OCJENA PROJEKTA

Koristi za prijavitelja ovoga projekta bile bi višestruke te prijavitelju omogućavaju brojne ekonomske koristi te razvoj IRI infrastrukture. Korist za državu, regiju te samu Europsku uniju vidljiva je iz povezanosti projekta s ciljevima Operativnog programa Konkurentnost i kohezija (2021.-2027.).

Izračuni vezani za financijski povrat na nacionalni kapital koji se računaju izuzimanjem potpore koja se može dobiti provedbom projektnih aktivnosti prikazuju da projekt nije financijski održiv jer je:

- financijska neto sadašnja vrijednost na nacionalni kapital = 1.868.546 HRK,
- financijska stopa rentabilnosti na nacionalni kapital = 4,40 %.

S druge strane kvantifikacijom društvenih koristi dokazana je ekonomska opravdanost projekta putem pozitivnog koeficijenta koristi i troškova (B/C).

Rezultati ekonomske analize prikazuju kako diskontirane ekonomske koristi projekta iznose 179.906.220 HRK, a omjer troškova i koristi iznosi 1,55 % što projekt čini opravdanim za investiranje. Projekt je opravdan ako je omjer troškova i koristi veći od 1, tako da pokazatelj znači da na jednu uloženu kunu se dobiva korist od 1,55 HRK.

Opravdanost projekta za financiranje bespovratnim sredstvima dokazana je upravno navedenim zaključcima iz financijske i ekonomske analize jer financijska analiza prikazuje negativne rezultate (projekt ne generira prihod), dok s druge strane ekonomska analiza dokazuje brojne koristi koje projekt čine ekonomski opravdanim.

POPIS TABLICA

Tablica 1. Nematerijalni troškovi projekta	14
Tablica 2. Materijalni troškovi	14
Tablica 3. Terminski plan nematerijalnih troškova (kvartali)	15
Tablica 4. Terminski plan materijalnih troškova (kvartali)	15
Tablica 5. Terminski plan ukupnih troškova (kvartali)	16
Tablica 6. Prihvatljivi i neprihvatljivi troškovi projekta	16
Tablica 7. Izvori financiranja	17
Tablica 8. Popis institucija u inozemstvu s kojima postoji suradnja	31
Tablica 9. Sistematizacija postojećih radnih mjesta.....	59
Tablica 10. Sistematizacija novih radnih mjesta	61
Tablica 11. Materijalni troškovi	115
Tablica 12. Nematerijalni troškovi.....	115
Tablica 13. Operativni troškovi vezani za plaće u razdoblju 2023.-2034.	116
Tablica 14. Operativni troškovi vezani za plaće u razdoblju 2035.-2047.	116
Tablica 15. Izračun kumulativa patentnih prijava u razdoblju 2023.-2034.	117
Tablica 16. Izračun kumulativa patentnih prijava u razdoblju 2035.-2047.	117
Tablica 17. Troškovi dobivanja i održavanja patenata u razdoblju 2023.-2034.....	117
Tablica 18. Troškovi dobivanja i održavanja patenata u razdoblju 2035.-2047.....	118
Tablica 19. Operativni troškovi i troškovi održavanja razdoblju 2023.-2034.	119
Tablica 20. Operativni troškovi i troškovi održavanja razdoblju 2035.-2047.	119

Tablica 21. Prihodi od potpora u razdoblju 2023.-2034.	120
Tablica 22. Prihodi od potpora u razdoblju 2035.-2047.	120
Tablica 23. Prihodi od prodaje knjiga u razdoblju 2023.-2034.	121
Tablica 24. Prihodi od prodaje knjiga u razdoblju 2035.-2047.	121
Tablica 25. Prihodi od poslovanja u razdoblju 2023.-2034.	122
Tablica 26. Prihodi od poslovanja u razdoblju 2035.-2047.	123
Tablica 27. Financijski tok u razdoblju 2023.-2034.	123
Tablica 28. Financijski tok u razdoblju 2034.-2047.	124
Tablica 29. Ekonomski tok u razdoblju 2023.-2034.	124
Tablica 30. Ekonomski tok u razdoblju 2035.-2047.	125
Tablica 31. Diskontirani novčani tok u razdoblju 2023.-2034.	125
Tablica 32. Diskontirani novčani tok u razdoblju 2035.-2047.	125
Tablica 33. Financijska neto sadašnja vrijednost i stopa rentabilnosti	126
Tablica 34. Financijski povrat na nacionalni kapital	126
Tablica 35. Prihvatljivi troškovi i izvori financiranja	127
Tablica 36. Ciljne skupine, koristi i povezani pristup evaluaciji	133
Tablica 37. Stope preživljavanja spin-off/start-up poduzeća	134
Tablica 38. Koristi od otvaranja spin-off/start-up poduzeća u razdoblju od 2023. do 2034.	135
Tablica 39. Koristi od otvaranja spin-off/start-up poduzeća u razdoblju od 2035. do 2047.	135



Tablica 40. Koristi od novih/poboljšanih proizvoda i procesa u razdoblju od 2023. do 2034.....	136
Tablica 41. Koristi od novih/poboljšanih proizvoda i procesa u razdoblju od 2035. do 2047.....	136
Tablica 42. Koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima u razdoblju od 2023. do 2034.....	137
Tablica 43. Koristi od prenošenja znanja neposlovnim korisnicima od 2035. do 2047.	137
Tablica 44. Koristi od društvene vrijednosti znanstvenih publikacija od 2023. do 2034.	138
Tablica 45. Koristi od društvene vrijednosti znanstvenih publikacija od 2035. do 2047.	139
Tablica 46. Koristi od razvoja ljudskog kapitala od 2023. do 2034.	140
Tablica 47. Koristi od razvoja ljudskog kapitala od 2035. do 2047.	140
Tablica 48. Koristi od kulturnog efekta u razdoblju 2023.-2034.	143
Tablica 49. Koristi od kulturnog efekta u razdoblju 2035.-2047.	144
Tablica 50. Indikatori ekonomskih učinaka	148
Tablica 51. Izračun ušteda u razdoblju od 2023.- 2034.	149
Tablica 52. Izračun ušteda u razdoblju od 2035.-2047.	149
Tablica 53. Izračun ekonomke koristi projekta	150
Tablica 54. Tipični rizici u projektima RDI-ja	153
Tablica 55. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti opreme laboratorija 1	159



Tablica 56. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti opreme laboratorija 2	160
Tablica 57. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti opreme laboratorija 3	161
Tablica 58. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti opreme laboratorija 4	162
Tablica 59. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti opreme laboratorija 5	162
Tablica 60. Upotreba ekonomskih i neekonomskih aktivnosti zajedničke opreme..	163

POPIS SLIKA

Slika 1. Lokacija investicije, Trg Marka Marulića 20, Zagreb	34
Slika 2. Lokacija investicije, Rooseveltov trg 6, Zagreb	35
Slika 3. Lokacija investicije Horvatovac 102a, Zagreb	36
Slika 4. Prostorni plan Grada Zagreba	38
Slika 5. Gradska regija Zagreba s jače i slabije urbaniziranim područjem oko grada, 1991. (Vresk, 1997)	39
Slika 6. Naselja zagrebačke gradske regije prema stupnju urbanizacije, 2001. (Bogadi, 2010.)	40
Slika 7. Zgrada PMF-a na lokaciji Trg Marka Marulića 20, Zagreb – katastarski plan preklopljen s digitalnim ortofotom (izvor: katastar.hr)	43
Slika 8. Zgrada PMF-a na lokaciji Rooseveltov trg 6, Zagreb – katastarski plan preklopljen s digitalnim ortofotom (izvor: katastar.hr)	44
Slika 9. Zgrada PMF-a na lokaciji Horvatovac 102a, Zagreb – katastarski plan preklopljen s digitalnim ortofotom (izvor: katastar.hr)	45
Slika 10. Upotreba neekonomskih aktivnosti u satima.....	93
Slika 11. Upotreba ekonomskih aktivnosti u satima.....	96
Slika 12. Troškovi rada djelatnika	99
Slika 13. Detaljniji prikaz troškova rada djelatnika	99
Slika 14. Kvartalni prikaz materijalnih troškova.....	113
Slika 15. Kvartalni prikaz nematerijalnih troškova.....	113