



ИМСИ СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА 2023-2027

Зелена трансформација кроз изузетност
и мултидисциплинарност

ИМСИ се захваљује стручњацима SAIGE пројекта (Светске Банке) и консултантима Међународне асоцијације за управљање пројектима - ИПМА Србија на подршци у изради овог документа.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ –
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА
Број: 2445/2
Датум: 19.12.2023. године
Београд

На основу члана 30. Статута Универзитета у Београду - Института за мултидисциплинарна истраживања, број 2024/1, директор Института доноси следећу:

ОДЛУКУ

1. Усваја се Стратегија развоја Института за мултидисциплинарна истраживања 2023-2027. године.
2. Стратегија развоја Института за мултидисциплинарна истраживања 2023-2027. године је саставни део ове Одлуке.


Директор
Др Драгица Станковић
научни саветник

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА
01.бр.2053/2-5.

Датум: 23.10.2023. године
Београд

На основу члана 67. Закона о науци и истраживањима („Службени гласник РС“, број 49/19) и члана 38. Статута Института за мултидисциплинарна истраживања, Научно веће Института за мултидисциплинарна истраживања, на седници одржаној 23.10.2023.године, донело је следећу

О Д Л У К У

1. Усваја се Стратегија развоја Института 2023-2027, једногласно.
2. Стратегија развоја Института 2023-2027. је саставни део ове одлуке.



ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА

Ksenija Radotić Hazi-Manić
Др Ксенија Радотић Хази-Манић, научни саветник

Садржај

1. Увод	1
2. Опис делатности	3
2.1 Научна делатност	3
2.2 Образовне активности	7
2.3 Комерцијалне активности	7
3. Анализа екстерног окружења	9
3.1 PESTLE анализа	9
3.2 SWOT анализа	12
3.3 Анализа интересних страна	14
3.4 Анализа законодавног оквира	18
3.5 Анализа домаћег тржишта и конкуренције	23
3.6 Модели функционисања научних и развојних институција из ЕУ	31
4. Анализа института	34
4.1 ИМСИ – историјат	34
4.2 ИМСИ данас	34
4.2.1 Људски ресурси	36
4.2.2 Инфраструктура и материјални ресурси	37
4.3 Позиција ИМСИ у српском научном екосистему	38
4.4 Начини финансирања	40
4.5 Пројекти	41
4.6 Сарадња и споразуми	41
4.7 Учешће у раду националних тела и међународних научних организација	42
4.8 Образовне активности	43
5. Визија и мисија	44
5.1 Визија „IMSI – Зелена трансформација кроз изузетност и мултидисциплинарност	44
5.2 Мисија	44
5.3 Вредности	44
6. Циљеви и стратешке области развоја	45
6.1 Стратешке области развоја	48
6.1.1 Изузетна наука	48
6.1.2 Нови план истраживања	49
6.1.3 Трансфер знања и технологија	49
6.1.4 Менаџмент	49
6.2 Специфични стратешки циљеви	50
6.2.1 Изузетна наука	50

6.2.2 Трансфер знања и технологија – специфични циљеви	50
6.2.3 Менаџмент – специфични циљеви	50
7. Акциони план	52
8. Систем праћења и извештавања	57
Прилог 1: Опис делатности НИО из РС	- 59 -
Прилог 2: Национални фондови за финансирање научних и иновационих делатности	- 67 -
Прилог 3: Научне и развојне институције из ЕУ	- 74 -
Прилог 4: Приказ новог плана истраживања.....	- 77 -

1. Увод

Од оснивања Института 1974. године и уписа у регистар научних организација РС, Институт је препознатљив у домаћој и међународној научној, али и широј заједници решавајући глобалне изазове кроз синергију фундаменталних наука. Предвођени пионирском визијом својих оснивача, ИМСИ демонстрира концепт научне мултидисциплинарности и представља сабирницу где истраживачи из области биологије, хемије и физике сарађују више од 50 година. Данас је мултидисциплинарност научни стандард, а у ИМСИ-ју више од 130 запослених истражује у области основних наука са посебним фокусом на пољопривреду, развој нових материјала и нанофазних система, биомедицинске науке, заштиту животне средине, екофизиологију биљака, риба и акватичних екосистема, гљива и биодиверзитета. По својим научним резултатима, Институт се налази међу првих пет најуспешнијих домаћих научних института из области природно-математичких наука.

Након евалуације спроведене 2022. године и анализе изазова у одрживом развоју Републике и ширег региона, Институт је донео одлуку о изради стратегије развоја за наредних пет година, са циљем достизања предуслова за дугогодишњом одрживошћу. Прилику за трансформацију и остваривање овог циља Институт је пронашао кроз укључење у текући *SAIGE* пројекат у имплементацији Светске Банке (*WB*) и надлежног Министарства РС. Током реализације пројекта, а на основу урађених анализа самог института и екстерног окружења, Институт је као главни и стратешки циљ поставио да се до краја *SAIGE* пројекта трансформише у Институт од Националног Значаја за област наука о животној средини, и усагласи са добром ЕУ праксом пратећи финансијско-управљачки модел групације *Max-Planck* института. Средњорочни циљ института је да постане регионални центар за науке о животној средини, са евидентним капацитетом акумулације како међународних научних иницијатива, тако и припадајућих иновација кроз трансфер знања и технологија.

Зелена трансформација кроз научну изузетност и мултидисциплинарност

Визија Института је да постане препознатљив регионални центар изврсноности у области наука о животној средини и зелених технологија са значајним позитивним друштвено-економским утицајем на животну средину у Србији, региону и Европи, примењујући високо-квалитетну науку праћеном са трансфером знања и технологија.

Мисија Института је достизање изузетних научних резултата у научним гранама биологије, хемије, физике, науке о материјалима и пољопривреди. Институт ће кроз трансфер знања и технологија доприносити развоју друштва и заштити животне средине, са усмерењем да постане Национални институт за науку о животној средини.

Стратегија развоја ИМСИ института са својим Акционим планом се спроводи у три кључне области развоја:

- Изузетна наука
- Трансфер знања и технологија
- Менаџмент.

Област Изузетне науке ће ојачати научно-истраживачке капацитете кроз усвајање новог плана истраживања, формирања Канцеларије за националне и ЕУ пројекте, као и кроз умрежавање са ЕУ кластерима, дијаспором и институцијама из региона и света.

Област Трансфера знања и технологија ће развити комерцијалне капацитете и сарадњу са привредом, кроз отварање Канцеларије за трансфер технологије, праћење истраживања и препознавање резултата који имају потенцијал за комерцијализацијом, као и развојем програма Подршке иновацијама и сарадњи са индустријом.

Област Менаџмента ће унапредити управљачке капацитете кроз усвајање нове организације-систематизације института и оснивање Канцеларија за пројекте и трансфер технологија, кроз увођење ЕУ праксе за финансијско извештавање, рачуноводство и вођење пројеката, израду финансијског плана рада Института пратећи добру праксу финансијског модела групације *Max-Planck* института, као и повећању видљивости и значаја Института у друштву.

Изради Стратегије су допринели сви запослени, а посебна захвалност се изражава ИМСИ трансформационом тиму и стручњацима *SAIGE* пројекта и Светске Банке, као и консултантима Међународне асоцијације за управљање пројектима - ИПМА Србија.

У Београду, 28. новембра 2023. године.

2. Опис делатности

Универзитет у Београду – Институт за мултидисциплинарна истраживања је **научни** институт акредитован у областима природно-математичких и техничко-технолошких наука. Институт је настао око идеје да је мултидисциплинарни приступ кључ за решење комплексних изазова са којима се сусреће модерна наука. Кроз године се мењао правни оквир у ком ради институт, али до данас, у складу са трендовима, он остаје веран идеји мултидисциплинарности око које формиран и представља јединствено место сусрета и сарадње десет различитих грана науке.

- **1970.** године основана је Научно-наставна јединица Универзитета у Београду под називом Центар за мултидисциплинарне студије.
- **1974.** године донето је Решење којим се утврђује да Центар за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду испуњава **услове за стицање својства научне јединице.**
- **1975.** године Центар за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду **уписан је у регистар научних организација** код Републичког секретаријата за образовање и науку.
- **2007.** године, одлуком Владе Републике Србије Центар за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду реорганизован је као научно-истраживачка установа, чији је оснивач Република Србија под називом **Институт за мултидисциплинарна истраживања.**
- **2009.** године **Институт за мултидисциплинарна истраживања** постаје чланица **Универзитета у Београду.**

Институт за мултидисциплинарна истраживања превасходно се бави научно-истраживачком делатношћу. Осим основне делатности, на Институту се обављају и образовне активности и врше се комерцијалне услуге.

2.1 Научна делатност

На Институту је тренутно запослено 114 истраживача на четири одсека: Одсек за науку о материјалима, Одсек за науку о живим системима, Одсек за биологију и заштиту копнених вода и Одсек за биљне, земљишне и нано системе. У својој структури Институт има и један центар изврности-Центар за зелене технологије. Примарна делатност института је научноистраживачки рад, који обухвата научне области, гране и дисциплине приказане у Табели 2.1.

Табела 2.1 Научна делатност Института.

Научна делатност института	
Научна област	Природно-математичке и техничко-технолошке
Гране науке	Биологија, физика, хемија, математика, електротехника и информационе технологије (ИТ), наука о материјалима,

	нанонауке, пољопривреда, животна средина.
Научне дисциплине	Биологија ћелије, физиологија стреса, екологија, биофизика, биохемија и молекуларна биологија, управљање животном средином, ихтиологија и аквакултура, наука о земљишту и исхрана биљака, физика и хемија чврстог стања, електрохемија, математичко моделирање, керамички, полимерни материјали и геополимери, биополимери и наноструктурни материјали.

Главни правци истраживачких активности:

- ❖ Развој нових материјала
- ❖ Екофизиологија биљака
- ❖ Биомедицинске науке
- ❖ Заштита животне средине
- ❖ Екофизиологија риба и акватични екосистеми
- ❖ Екофизиологија гљива и биодиверзитет
- ❖ Пољопривреда

ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊЕГ НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА

Развој нових материјала. Интензиван прогрес науке и технике у свету неминовно је повезан са развојем нових материјала, што истраживањима из области науке о материјалима даје изузетну актуелност. Истраживања одсека:

- Материјали за електронске компоненте, фотокатализу и фотоелектрохемију
- Нови материјали за алтернативне изворе енергије
- Геополимери
- Синтеза нових биоматеријала
- Синтеза нових наночестица у циљу мониторинга њихових биолошких ефеката

Екофизиологија биљака. Истраживања одсека покривају широк спектар фундаменталних и примењених истраживања, претежно у областима биљне биологије и пољопривреде: од изучавања молекуларних механизма којима корен биљака мобилише минералне елементе у ризосфери и експресије транспортера за различите елементе, преко адаптивних механизма укључених у одговор биљке на недостатак или вишак минералних елемената, као и откривања нових метаболичких и сигналних функција минералних елемената.

- Модификација антиоксидативног метаболизма у стресу
- Одржива исхрана биљака
- Растење биљака и гљива и одбрана од стреса
- Биофизика ћелијског зида биљака

Биомедицинске науке. Мултидисциплинарна кооперација у области биомедицинских и сродних наука је предуслов како за фундаменталне помаке у знању тако и за развој апликација. Примена софистицираних експерименталних техника и сарадња истраживача из хемијских, биолошких и физичких дисциплина са стручњацима из области медицине, фармакологије и биомедицинских технологија представљају основу за овај истраживачки правац. Биомедицинска испитивања су правац који у Институту постоји од основања, и који је дао значајан допринос његовом профилисању и препознатљивости.

Редокс биохемија и биомедицина. Истраживања покривају теме са заједничким одредиштем у редокс процесима и метаболизму прелазних метала.

- Редокс и координативне интеракције транзиционих метала са биомолекулима, лековима и полутантима.
- Улога прелазних метала и слободних радикала у хуманим обољењима.
- Механизми који леже иза позитивних ефеката јонизујућег зрачења ниских доза (хормезис)
- Истраживање здравствено корисних компоненти хране
- Развој нових дијагностичких/аналитичких мерних поступака

Заштита животне средине. Широк спектар експертиза у оквиру Института омогућава реализацију комплексних пројеката из области заштите животне средине, од којих се већина остварује кроз сарадњу више лабораторија.

- Биоремедијација земљишта и вода
- Биореактори за добијање биомасе и биоенергената
- Хидрогелови на бази биополимера из обновљивих извора са имобилизованим ензимима за пречишћавање вода
- Биоиндикатори степена оштећења биљака и биомониторинг
- Усвајање наночестица у биљкама и мониторинг интеракције
- Урбана екологија и одрживост
- Рециклирање неорганског отпада (пепео, згура) и отпада из процеса крековања нафте

Екофизиологија риба и акватични екосистеми. У оквиру ових истраживања истраживачи се баве проучавањем рибљих заједница и популација конзервационо и риболовно значајних врста риба у отвореним водама Србије. Коришћењем метода телеметрије и хидроакустике врши се праћење понашања, преференције станишта, као и биолошких параметара миграторних врста риба које су често под антропогеним утицајем - изградња инфраструктурних објеката (броне, хидроелектране) и регулација водотокова (мостови, насипи, напери, шеврони).

- Екотоксиколошка истраживања
- Екогенотоксиколошка истраживања
- Генетичка истраживања

Екофизиологија гљива и биодиверзитет. Истраживања се баве односом између микобионата и њихових биљака домаћина, као и других учесника у симбиози на

различитим нивоима од екосистемологије преко диверзитета, молекуларне филогеније, физиологије до молекуларне биологије (праћење експресије гена укључених у симбиотске односе и односе са животном средином) и заштите станишта од специјалног интереса. Нарочита пажња се посвећује биодиверзитету земљишних организама и економски значајним врстама гљива као што су тартуфи.

Аналитичка биохемија биљних производа. Истраживања се врше у циљу повезивања апликативних огледа у области воћарства са лабораторијским истраживањима у области физиологије и хемијске карактеризације воћа и поврћа. Посебан научни фокус је стављен на утицај система гајења, регулатора раста, начина резидбе и прихране биљака, као и испитивање нових сорти и услова складиштења плодова различитих врста и сорти воћа и поврћа на ензимску активност листова и плодова, садржај примарних и секундарних метаболита и антиоксидативни капацитет плодова.

ПРОЈЕКТИ

На Институту се реализују и реализовани су многобројни међународни и национални пројекти.

Национални	Међународни
<p>ТЕКУЋИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Фонд за науку (по програмима): <ul style="list-style-type: none"> • ИДЕЈЕ – 3 пројекта (носилац на два пројекта) • Зелени програм сарадње науке и привреде – 3 пројекта (носилац на једном пројекту) • Фонд за иновациону делатност (по програмима): <ul style="list-style-type: none"> • ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЈА – 2 пројекта (носилац на оба пројекта) <p>ЗАВРШЕНИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Фонд за науку (по програмима): <ul style="list-style-type: none"> • ПРОМИС – 3 пројекта • Фонд за иновациону делатност (по програмима): <ul style="list-style-type: none"> • ДОКАЗ КОНЦЕПТА – 6 пројеката (носилац на 5 пројеката) • ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЈА – 2 пројекта (носилац на оба пројекта) • МНТПР (по програмима): <ul style="list-style-type: none"> • Основна истраживања (ОИ) – 32 пројекта (носилац на 8 пројеката) • Технолошки развој (ТР) – 13 пројеката (носилац на три пројекта) 	<p>ТЕКУЋИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Програми ЕУ: <ul style="list-style-type: none"> • HORIZON EUROPE – 2 пројекта • HORIZON 2020 – 1 пројекат • COST – 10 пројекта • ICPDR – 1 пројекат • Biodiversa – 1 пројекат • Катарска национална истраживачка фондација – 1 пројекат • Универзитет Сабанчи, Турска – 1 пројекат • Билатерални: <ul style="list-style-type: none"> • Немачка – 1 пројекат • Француска – 1 пројекат • ERASMUS mobility (Италија) – 1 пројекат <p>ЗАВРШЕНИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Програми ЕУ: <ul style="list-style-type: none"> • FP7 – 1 пројекат • EUREKA – 3 пројекта (носилац на два пројекта) • EuropeAid – 1 пројекат • COST – 18 пројекта • ЕУ и град Беч – 2 пројекта • ICPDR – 1 пројекат • INTERREG VB Danube – 1 пројекат • EIB – 1 пројекат

Национални	Међународни
<ul style="list-style-type: none"> • Интегрална и интердисциплинарна истраживања (ИИИ) – 9 пројекта (носилац на два пројекта) • Град Београд – 1 пројекат (носилац) • МПШВ – 2 пројекта (носилац на једном пројекту) 	<ul style="list-style-type: none"> • NATO SPS – 2 пројекта • UNDP – 1 пројекат (носилац) • SCOPEs – 1 пројекат • The Rufford Foundation – 1 пројекат (носилац) • Japan Ministry of Education and Science – 1 пројекат • FONDECYT (Чиле) – 1 пројекат • Мобилност (Словачка) – 1 пројекат • Билатерални – укупно 31 пројекат са Словенијом, Хрватском, Немачком, Аустријом, Словачком, Црном Гором Италијом, Кином, Француском, Мађарском и Белорусијом.

Ажурне детаљне листе текућих и завршених пројеката налазе се на интернет презентацији ИМСИ на линковима www.imsi.bg.ac.rs/tabele-projekti-proba и <https://www.imsi.bg.ac.rs/zavrsheni-projekti>.

2.2 Образовне активности

Институт такође ради на перманентном образовању научног подмлатка. У току и по завршетку докторских студија, млади истраживачи су стимулирани да се усавршавају на страним универзитетима, било кроз последокторске студије, било кроз међународне сарадње и друге програме, као што су *COST* акције и билатерале. Већина запослених на Институту су у матичном институту завршили, или раде, своје докторске и мастер/магистарске студије, уз сарадњу са факултетима универзитета из Србије. У протеклих 10 година, 53 истраживача запослена на ИМСИ су урадила своју докторску дисертацију и стекла звање доктора наука у оквиру својих ангажовања на Институту.

2.3 Комерцијалне активности

Институт ради анализе за различите привредне субјекте, са посебним акцентом на пољопривреду. Такође, Институт ради и на изради студија, пројеката и елабората, те сарађује са привредним субјектима у реализацији научних, развојних и иновативних пројеката. Институт је реализовао више истраживачко-развојних пројеката за Градски секретаријат за заштиту животне средине Града Београда у области мониторинга загађења полутантима и заштите биофилтер зонама.

Мултидисциплинарни приступ који се на Институту примењује предуслов је за решавање проблема савременог друштва, о чему говори и већи број техничких решења и патената развијених на Институту.

Комерцијалне активности:

- анализе
- израда елабората
- израда студија
- пружање саветодавних и интелектуалних услуга

Наши корисници су: Институт за нуклеарне науке «Винча», Институт за хемију, технологију и металургију (Београд), Аеролаб (Београд), Планс (Нови Сад), Национални парк Тара, Анахем (Београд), Подрум Радовановић, Фрути□комерц Каменаре (Крушевац), Elisa Berry DOO, Живинице (БиХ), Manpower Business Solutions (Београд), Еколошко друштво „Градац“ (Ваљево), Rivers protect doo (Параћин), Газдинство Трипковић, , Слога (Каћ), Рит агро доо, (Шид), Агро продукт Срб доо (Госпођинци), Галеника□Фитофармација АД (Земун поље), Парк природе Мокра Гора ДОО, Резерват Увац ДОО, ЈУ Туристичка организација Чачка Божић и синови доо (Панчево), Центар за органску производњу (Селенча), Градско зеленило (Београд), Јавно предузеће „Грејање Смедерево“ (Смедерево), Винарија Деспотика, Винарија Доја, Неопланта, Агропартнер доо (Лучани), Винарија Ластар, Винарија Матаљ, Винарија Тиквеш (Северна Македонија), Агоминерал, Тимас Агро Balkans и други.

3. Анализа екстерног окружења

3.1 PESTLE анализа

Фактори ПЕСТЛЕ анализе	Опис	Потенцијални утицај	Импликације и значај			
			Временски распон	Тип	Утицај	Релативни значај
	<i>Утицај фактора на организацију</i>	<i>В – Висок С – Средњи Н – Низак</i>		<i>+ позитиван - негативан</i>	<i>> Растићи = Непромењен < Опатајући</i>	<i>К – Критичан З – Значајан Н – Неважан</i>
Политички	Нестабилна међународна позиција Србије.	С	5 година	-	>	З
	Непредвидива геополитичка ситуација у свету.	С	5 година	-	>	З
	Унутрашњи политички токови.	В	две године	-	>	К
	Неизвесно чланство у ЕУ.	С	5 година	-	=	З
Економски	Смањење буџета за науку.	В	две године	-	>	З
	Ниска издвајања за материјалне трошкове које издваја МНТРИ за НИО у РС	В	5 година	-	=	К
	Постојање позива Фондова за науку и иновациону делатност.	С	5 година	+	>	К
	Недовољно средстава у Фондовима за науку и иновациону делатност.	С	5 година	-	=	З
	Отварање фондова за научну сарадњу са дијаспором.	С	5 година	+	>	З
	Постојање позива ЕУ и међународних Фондова за науку и иновациону делатност.	С	5 година	+	=	К
	Недовољна искоришћеност ЕУ и других међународних фондова.	С	5 година	-	=	З
Недовољан прилив средстава из привреде.	С	5 година	-	=	З	

Фактори ПЕСТЈЕ анализе	Опис	Потенцијални утицај	Импликације и значај			
			време	знак	знак	значење
	Инфлација.	Н	две године	-	=	3
	Неконкуретна цена рада.	В	5 година	-	=	3
	Отварање новог тржишта кроз БИО4.	В	5 година	+	>	К
	Повећана потреба тржишта за новим решењима у пољопривреди.	С	5 година	+	>	3
Социјални	Недовољна заинтересованост код младих за каријеру у науци.	В	5 година	-	>	К
	Тенденција студената да постдипломске студије наставе у иностранству.	С	5 година	+	=	3
	Мали број научника из дијаспоре бира да се врати у Србију.	В	5 година	-	=	К
	Ниво оспособљености младих кадрова.	С	5 година	-	>	3
	Потреба за мултидисциплинарним приступом решавању проблема од значаја за друштво.	С	5 година	+	>	3
	Недовољна заступљеност у медијима/јавности.	Н	5 година	-	=	3
Технолошки	Недостатак институционалног финасирања одржавања научне опреме.	В	5 година	-	=	К
	Недовољна обученост истраживача за рад на најсавременијој опреми.	Н	5 година	-	=	3
	Непостојање националног регистра научне опреме.	С	5 година	-	=	3
	Недовољна развијеност привреде да би се употребила висока технологија.	С	5 година	-	=	3
	Недостатак кадрова и системске подршке за област трансфера знања и технологија и заштите интелектуалне својине.	С	5 година	-	<	3
	Недовољно знања за област трансфера знања и технологија.	С	5 година	-	<	3

Фактори ПЕСТЛЕ анализе	Опис	Потенцијални утицај	Импликације и значај			
Правни	Тренутни законски оквир подстиче хиперпродукцију научних радова.	С	5 година	-	=	З
	Неусклађеност регулативе са ЕУ оквирима за подстицање научно-истраживачке изврности.	С	5 година	-	=	З
	Комплексан и дуготрајан процес јавних набавки.	В	5 година	-	=	К
	Ригидна и демотивишућа категоризација научних публикација.	С	5 година	-	=	К
	Ниво плате која се може понудити за довођење истраживача из иностранства.	В	5 година	-	=	К
Еколошки	Повећање обима административног посла услед нових регулатива.	С	5 година	-	>	З
	Еколошки проблеми са којима се сусреће друштво захтевају нова научна решења у областима:					
	<ul style="list-style-type: none"> • карбонских такси, • загађења вода и земљишта, • очувања природних ресурса, • енергетске ефикасности, и • циркуларне економије. 	В	5 година	+	>	К
Управљање отпадом није ефикасно и не спроводи се системски.	С	5 година	-	=	З	
Примена ЕУ Зелене агенде.	В	5 година	+	>	К	

3.2 SWOT анализа

СНАГЕ	СЛАБОСТИ
<ul style="list-style-type: none"> • Значајна научна достигнућа - по квалитету научних радова ИМСИ међу пет најбољих института у Србији. • Компетентан истраживачки кадар – преко 80 доктора наука. • Експертиза из различитих грана науке (биологија, физика, хемија, математика, електротехника и информационе технологије, наука о материјалима, нанонауке, пољопривреда, животна средина). • Искуство у координацији ИП и НИ пројеката финансираних из међународних фондова (EU FP7/HORIZON). • Искуство у креирању ЕУ научне политике (чланство у JRC Управном Одбору). • Искуство у креирању и спровођењу Међународних политика (Председник <i>International Society for Silicon in Agriculture</i> – ISSAG, Председница <i>Truffle Research Union of Europe</i> (TRUE)). • Изузетан међународни саветодавни одбор ИСО (h=92, San Jose WD team leader). • Потенцијал за пружање разноврсних комерцијалних услуга. • Боља лабораторијска опрема у односу на комерцијалне лабораторије. • Уговорена дугорочна сарадња са домаћим НИО (преко 20 институција). • Успостављена међународна сарадња: <ul style="list-style-type: none"> • уговорена дугорочна сарадња другим НИО, • учешће у одборима међународних НИО и стручних друштава и • уређивање међународних часописа. • Учешће запослених ИМСИ у стручним телима МНТРИ. • Потенцијал за привлачење истраживачког кадра из различитих дисциплина. • Учешће у образовним активностима (настава на факултетима и менторства на постдипломским студијама). • Постојање Центра за зелене технологије. 	<ul style="list-style-type: none"> • Недовољно развијена научна фокусираност и колаборација између одсека. • Недовољна искоришћеност мултидисциплинарног аспекта ИМСИ. • Умерена партиципација у ЕУ пројектима. • Недовољна искоришћеност потенцијала за трансфер знања и технологија. • Иновациони портфолио ИМСИ је скроман (мали број патената). • Неодостатак средстава за набавку и одржавање опреме. • Застарелост опреме за научни рад. • Дислоциране (на четири различите локације у Београду) и неадекватно опремљене радне јединице. • Недостатак простора за рад • Међународна сарадња се заснива на индивидуалном ангажовању, а не на системском приступу. • Непостојање специјализованог кадра и недовољно знања у области трансфера технологије. • Недовољна видљивост ИМСИ у привредном сектору и ширем друштвеном окружењу. • Недовољна промоција научно-истраживачких резултата.

ШАНСЕ	ПРЕТЊЕ
<ul style="list-style-type: none"> • Фокусираност на Науке о животној средини и трансформација у институт од националног значаја. • Трансформација у Регионални центар изврсности у области наука о животној средини. • Програм сарадње науке и привреде Иновационог фонда отвара већу могућност сарадња са привредом. • Сарадња са сродним институтима из региона и света. • Постојање позива Фондова за науку и иновациону делатност. • Отварање фондова за научну сарадњу са дијаспором. • Постојање позива ЕУ и међународних Фондова за науку и иновациону делатност. • Отварање новог тржишта кроз БИО4. • Постојање међународних програма за јачање капацитета и подстицање иновација и предузетништва. • Повећана потреба тржишта за новим решењима у пољопривреди. • Тенденција студената да постдипломске студије наставе у иностранству. • Боља лабораторијска опрема у односу на комерцијалне лабораторије. • Еколошки проблеми са којима се сусреће друштво захтевају нова научна решења у областима: <ul style="list-style-type: none"> • карбонских такси, • загађења вода и земљишта, • очувања природних ресурса • очувања биодиверзитета • енергетске ефикасности, и • циркуларне економије. • Примена ЕУ Зелене агенде. • Потреба за мултидисциплинарним приступом решавању проблема од значаја за друштво. 	<ul style="list-style-type: none"> • Мањак интересовања код младих за научну каријеру. • Трајни одлазак младих кадрова у иностранство. • Кашњење у изградњи БИО4 кампуса. • Ригидна и демотивишућа категоризација научних публикација. • Неконкурентна цена рада. • Недостатак институционалног финансирања одржавања научне опреме. • Неодговарајућа опрема за научни рад у окружењу која не подржава решења развијена на ИМСИ. • Нестабилна међународна позиција Србије – проблеми у вези са партнерствима и фондовима. • Непредвидива геополитичка ситуација у свету – проблеми у вези са ценама, доступношћу и набавком опреме. • Унутрашњи политички токови који могу да отежају функционисање ИМСИ. • Недовољна развијеност привреде да би се употребила висока технологија. • Недовољна заинтересованост привреде за сарадњу и улагање у научно-истраживачке активности.

3.3 Анализа интересних страна

Интересна страна	Интерес	Ниво интереса	Ауторитет	Значај	Планиране активности
Министарство науке, технолошког развоја и иновација	Финансирање. Запошљавање потребног особља за КТТ. Акредитација.	2	9	18	Допис министарству на тему запошљавања ненаучног особља због потребе за трансформацијом ИМСИ кроз SAIGE. Дописи и обраћања МНТРИ. Потенцијално учешће у радним групама и другим оперативним телима МНТРИ.
ЦЕ ХУБ – Алијанса за зелени договор Србије	Циркуларна економија.	7	3	21	Успостављање контакта. Презентација истраживања. Учествовање у одабраним активностима.
Центар за промоцију науке	Промоција науке у друштву. Промоција научних резултата и иновационих активности.	8	4	32	Остваривање сарадње. Учесће у активностима Центра (нпр. „Ноћ истраживача“).
EIT Climate EIT Energy EIT Mobility	Промоција иновативне делатности. Умрежавање индустрије и истраживачких организација.	6	6	36	Успостављање контакта. Потписивање уговора о сарадњи. Пријављивање на позиве за пројекте.
НИО из Србије					
Биолошки факултет, БУ Пољопривредни факултет, БУ Физички факултет, БУ Ветеринарски факултет, БУ Хемијски факултет, БУ Медицински факултет, БУ Технолошко-металуршки факултет, БУ Факултет Техничких наука, УНС Технолошки факултет УН Природно-математички факултет, Универзитета у приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици Шумарски факултет, БУ	Научна сарадња. Реализација заједничких пројеката. Настава на докторским студијама. Менторство студентима мастер и докторских студија.	3	8	24	Информисање о потенцијалној научној сарадњи. Покретање иницијатива за нове предмете на докторским студијама. Информисање студената о приликама на ИМСИ (ИМСИ инфо постер). Информисање истраживача о ИМСИ семинару. Заједничка организација конференција.

Интересна страна	Интерес	Ниво интереса	Ауторитет	Значај	Планиране активности
Институт за нуклеарне науке Винча, УБ Институт Биосенс, Нови Сад Научни институт за ветеринарство Србије	Научна сарадња. Реализација заједничких пројеката.	3	7	21	Информисање о потенцијалној научној сарадњи. Заједнички пројекти. Заједничка организација конференција.
Институт за биолошка истраживања “Синиша Станковић” УБ Институт Михајло Пупин	Научна сарадња. Реализација заједничких пројеката.	7	7	49	Информисање о потенцијалној научној сарадњи. Заједнички пројекти. Заједничка организација конференција.
Привреда					
Пољопривредне компаније (Секција 2.3)	Анализе. Пружање саветодавних и интелектуалних услуга. Сарадња на пројектима.	4	6	24	Пружање комерцијалних услуга. Информисање о потенцијалној сарадњи. Заједнички пројекти.
Еколошка друштва (Секција 2.3)	Анализе. Израда елабората. Израда студија. Пружање саветодавних и интелектуалних услуга. Сарадња на пројектима.	4	6	24	Пружање комерцијалних услуга. Информисање о потенцијалној сарадњи. Заједнички пројекти.
Фармацеутске компаније (Секција 2.3)	Анализе. Пружање саветодавних и интелектуалних услуга. Сарадња на пројектима.	4	6	24	Пружање комерцијалних услуга. Информисање о потенцијалној сарадњи. Заједнички пројекти.
Друштво					
Грађани Републике Србије		2	3	6	Информисање грађана о најзначајнијим научним достигнућима. Повећање видљивости и препознатљивости ИМСИ.
Студенти		6	2	12	Информисање студената о могућности запослења, правцима истраживања, мастер и докторским темама на ИМСИ. Организоване посете студената. Отворена врата Института.
Медији					
РТС – Образовно научни програм (интернет)	Информисање младих о науци и научним достигнућима.	7	2	14	Остваривање сарадње – промоција истраживања на ИМСИ. Информисање о догађајима.
Brainz TV (интернет)	Информисање младих о науци и научним достигнућима.	7	2	14	Остваривање сарадње – промоција истраживања на ИМСИ. Информисање о догађајима.
Новине	Низак ниво интереса и	1	8	8	Подизање нивоа видљивости и препознатљивости ИМСИ.

Интересна страна	Интерес	Ниво интереса	Ауторитет	Значај	Планиране активности
	заступљеност садржаја који се бави науком.				Информисање најзначајнијим научним достигнућима. Информисање о догађајима.
Телевизија	Низак ниво интереса и заступљеност садржаја који се бави науком.	1	8	8	Подизање нивоа видљивости и препознатљивости ИМСИ. Информисање најзначајнијим научним достигнућима. Информисање о догађајима.
НИО, ИР организације из окружења и света					
НИО из региона	Сарадња на заједничким пројектима.	6	6	36	Информисање о потенцијалној сарадњи. Заједнички пројекти. Међусобне посете истраживача.
ЕУ НИО	Сарадња на заједничким пројектима.	6	6	36	Информисање о потенцијалној сарадњи. Заједнички пројекти. Међусобне посете истраживача.
Nanocenter – „Center odličnosti nanoznanosti in nanotehnologije“	Пружање услуга и сарадња на научним пројектима.	3	6	18	Успостављање сарадње на нивоу менаџмента. Реализација заједничких пројеката.
Nanotechnology Research Center (NANOTAM) at Bilkent University	Пружање услуга и сарадња на научним пројектима.	3	6	18	Успостављање сарадње на нивоу менаџмента. Реализација заједничких пројеката.
Интерни					
Истраживачи		10	6	60	Усмеравање ка остварењу циљева. Информисање о напретку. Стимулација добрих резултата.
Управни одбор		7	7	49	Информисање о напретку трансформације.
Руководиоци одсека		10	8	80	Извештаји о постигнути резултатима.
Директор		10	10	100	Контрола процеса трансформације. Информисање УО и ИСО, МНТРИ. Реализација циљева КТТ и Канцеларија за пројекте.



Слика 3.1. Графички приказ анализе интересних страна.

3.4 Анализа законодавног оквира

- Закон о науци и истраживањима („Службени гласник РС“, број 49/2019); Законом о науци и истраживањима, дефинишу се следеће врсте института: научни институт; истраживачко-развојни институт; институт од националног значаја за Републику Србију. У оквиру постојеће поделе научних института, ИМСИ себе жели да позиционира као **научни институт** или као **институт од националног значаја за Републику Србију** и тиме преузме права и обавезе које на основу овакве класификације произилазе. ИМСИ задовољава критеријуме који су у члану 45 дефинисани као неопходни како би институт био **научни институт**. Изузев трећег услова члана 50. овог закона (обављање истраживања из научне области за коју је основан, најмање 20 година пре подношења пријаве (захтева) за акредитацију за стицање статуса института од националног значаја за Републику Србију), ИМСИ формално задовољава и услове да добије статус **института од националног значаја за Републику Србију**.
- Закон о раду („Службени гласник РС“, бр. 24/2005, 61/2005, 54/2009, 32/2013, 75/2014, 13/2017-одлука УС, 113/2017 и 95/2018 – аутентично тумачење);
- Закон о Фонду за науку („Службени гласник РС“, број 95/2018);
- Закон о патентима ("Службени гласник РС", бр. 99/2011, 113/2017 (др. закон), 95/2018, 66/2019 и 123/2021);
- Закон о јавним предузећима ("Службени гласник РС", бр. 15/2016 и 88/2019);
- Закон о акредитацији и Закон о изменама и допунама закона о акредитацији ("Службени гласник РС", бр. 73/2010 и 47/2021);
- Закон о државним службеницима ("Службени гласник РС", бр. 79/2005, 81/2005 - испр., 83/2005 - испр., 64/2007, 67/2007 - испр., 116/2008, 104/2009, 99/2014, 94/2017, 95/2018, 157/2020 и 142/2022). На основу члана 97. ж, ИМСИ би могао да спроводи посебне програме обуке.
- Закон о заштити пословне тајне ("Службени гласник РС", број 53/2021). Интерна акта ИМСИ су усклађена са законом.
- Закон о посебним овлашћењима ради ефикасне заштите права интелектуалне својине ("Службени гласник РС", 46/2006, 104/2009 - др. закони и 129/2021). Надлежни орган од интереса за ИМСИ је инспекција Министарства науке, технолошког развоја и иновација и интерна акта су усклађена са овим законом.
- Закон о буџетском систему („Службени гласник РС“, бр. 54/2009, 73/2010, 101/2010, 101/2011, 93/2012, 62/2013, 63/2013 (исправка), 108/2013, 142/2014, 68/2015 (др. закон), 103/2015, 99/2016, 113/2017, 95/2018, 31/2019, 72/2019, 149/2020, 118/2021, 118/2021 (др. закон) и 138/2022);
- Закон о систему плата запослених у јавном сектору („Службени гласник РС“ бр. 18/2016, 108/2016, 113/2017, 95/2018, 86/2019, 157/2020 и 123/2021);

- Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/2004, 25/2015 и 109/2021);
- Закон о потврђивању Амандмана на Монреалски протокол о супстанцама које оштећују озонски омотач („Службени гласник РС - Међународни уговори“, број 17/2021);
- Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 (исправка), 14/2016, 95/2018 (др. закон) и 71/2021);
- Закон о високом образовању („Службени гласник РС“, бр. 88/2017, 27/2018 (др. закон), 73/2018, 67/2019, 6/2020 (др. закон), 6/2020 (др. закон), 11/2021 (Аутентично тумачење), 67/2021 (др. закон) и 67/2021);
- Закон о забрани дискриминације („Службени гласник РС“, бр. 22/2009 и 52/2021);
- Царински закон („Службени гласник РС“, бр. 95/2018, 91/2019 (др. закон), 144/2020, 118/2021 и 138/2022);
- Закон о биоцидним производима („Службени гласник РС“, број 109/2021);
- Закон о родној равноправности („Службени гласник РС“, број 52/2021);
- Закон о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије („Службени гласник РС“, број 40/2021);
- Закон о коришћењу обновљивих извора енергије („Службени гласник РС“, бр. 40/2021 и 35/2023);
- Закон о запосленима у јавним службама („Службени гласник РС“, бр. 113/2017, 95/2018, 86/2019, 157/2020 и 123/2021);
- Закон о систему плата запослених у јавном сектору („Службени гласник РС“, бр. 18/2016, 108/2016, 113/2017, 95/2018, 86/2019, 157/2020 и 123/2021);
- Закон о здрављу биља („Службени гласник РС“, бр. 41/2009 и 17/2019);
-
- Закон о потврђивању Споразума из Париза („Службени гласник РС - Међународни уговори“, број 4/2017);
- Закон о потврђивању Конвенције о Европском шумарском институту („Службени гласник РС - Међународни уговори“, број 2/2017);
- Закон о потврђивању Доха амандмана на Кјото Протокол уз Оквирну конвенцију Уједињених нација о промени климе („Службени гласник РС – Међународни уговори“, број 2/2017);
- Закон о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и 95/2018 (др. закон));
- Закон о заштити ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 10/2013 и 26/2021 (др. закон)).

На основу члана 7. став 3. Закона о климатским променама („Службени гласник РС“, број 26/21), чл. 38. и 50. Закона о планском систему Републике Србије („Службени гласник РС“, број 30/18) и члана 4. став 19. Закона о потврђивању Споразума из Париза („Службени гласник РС - Међународни уговори“, број 4/17), Влада Републике Србије је донела Стратегију нискоугљеничног развоја Републике Србије за период од 2023. до 2030. године са пројекцијама до 2050. године. Законом о потврђивању Споразума из Париза и Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе, Србија се обавезала да начини "дугорочно гледано значајан помак српске привреде ка нискоугљеничној и климатски прилагодљивој економији". Законски оквир чине Закон о

енергетици („Службени гласник РС”, бр. 145/14, 95/18 - др.закон, 40/21 и 35/23 - др. закон), Закон о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије („Службени гласник РС”, број 40/21), као и Закон о коришћењу обновљивих извора енергије („Службени гласник РС”, бр. 45/21 и 35/23). Наведени закони су усклађени са ЕУ регулативом, а према обавезама преузетим у оквиру Уговора о оснивању Енергетске заједнице. У оквиру сва три приоритетна сектора (пољопривреда – производња хране, шумарство – снабдевање биомасом), као и сценаријима за ублажавање ефеката гасове стаклене баште, ИМСИ на стручном нивоу може да допринесе побољшању у сва три приоритетна сектора.

Стратегијом развоја енергетике Републике Србије до 2025. године са пројекцијама до 2030. године ("Службени гласник РС", број 101 од 8. децембра 2015.), у оквиру потпоглавља 1.2. Одрживост као изазов енергетског развоја, уводи се "Сценарио глобалног развоја који претпоставља економију засновану на ефикасном коришћењу релативно „чисте” и из различитих извора доступне енергије. Енергетика ће, према свим сценаријима развоја, још релативно дуги период имати задатак да економији и друштву обезбеди значајне количине енергије и енергената, али са тенденцијом смањивања енергетског интензитета, односно потрошње по јединици новчаног производа."

У оквиру наведеног сценарија, препознају се захтеви који су у складу са мисијом и делатношћу ИМСИ: Да енергетика буде чистија, да се у што већој мери ослања на обновљиве изворе енергије и да производња и потрошња енергије "остављају што мање негативних последица по животну средину, по воду, ваздух, земљиште, а посредно и на читав ланац исхране, биодиверзитет и људско здравље".

Програмом заштите ваздуха у Републици Србији за период од 2022. до 2030. године са акционим планом ("Службени гласник РС", број 140 од 22. децембра 2022.) предлажу се и националне обавезе смањења емисија за SO₂, NO_x, NH₃, PM_{2.5} (particulate matter < 2.5 micrometers in diameter) и VOC (volatile organic compounds). Закон о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09, 10/13 и 26/21 – др. закон), предвиђа циљеве: 1) Смањење емисија SO₂ за 92% и суспендованих честица PM_{2.5} за 58,3% из сектора енергетике (укључујући саобраћај и индивидуална ложишта) 2030. године у поређењу са 2015. годином; 2) Смањење емисија загађујућих материја у ваздух и тешких метала из индустријских процеса и употребе производа кроз усаглашавање са ВАТ АЕЛс (Best Available Techniques-associated emission levels); 3) Смањење емисија NH₃ из сектора пољопривреде за 20,5% у поређењу са 2015. годином; 4) Промоција преласка на чист ваздух за све. Кроз поштовање одредби Програма заштите ваздуха у Републици Србији за период од 2022. до 2030. године са акционим планом, ИМСИ као компетентна установа, активно може да помогне у остваривању наведених циљева.

Закони везани за пословање правних лица:

- Закон о буџетском систему („Службени гласник РС“, бр. 54/2009, 73/2010, 101/2010, 101/2011, 93/2012, 62/2013, 63/2013 (исправка), 108/2013, 142/2014, 68/2015 (др. закон), 103/2015, 99/2016, 113/2017, 95/2018, 31/2019, 72/2019, 149/2020, 118/2021, 118/2021 (др. закон) и 138/2022));
- Закон о рачуноводству („Службени гласник РС“, бр. 73/2019 и 44/2021(др. закон));

- Закон о порезу на додату вредност („Службени гласник РС“ бр. 84/2004, 86/2004 (исправка), 61/2005, 61/2007, 93/2012, 108/2013, 68/2014 (др. закон), 142/2014, 83/2015, 108/2016, 113/2017, 30/2018, 72/2019, 153/2020 и 138/2022);
- Закон о пореском поступку и пореској администрацији („Службени гласник РС“, бр. 80/2002, 84/2002-испр., 23/2003 – испр., 70/2003, 55/2004, 61/2005, 85/2005 – др. закон, 62/2006 – др. закон, 63/2006– испр. др. закон, 61/2007, 20/2009, 72/2009 - др. закон, 53/2010, 101/2011, 2/2012– испр., 93/2012, 47/2013, 108/2013, 68/2014, 105/2014, 91/2015-аутентично тумачење, 112/2015, 15/2016, 108/2016, 30/2018,95/2018, 86/2019,144/2020, 96/2021 и 138/2022);
- Закон о јавним набавкама („Службени гласник РС“, бр. 91/2019);
- Закон о ревизији („Службени гласник РС“, бр. 73/2019)
- Закон о јавним службама („Службени гласник РС“, бр. 42/1991, 71/1994, 79/2005- др.закон, 81/2005 - испр. др. закона, 83/2005- испр. др. закона и 83/2014 – др. закон);
- Закон о пензијском и инвалидском осигурању („Службени гласник РС“, бр. 34/2003, 64/2004 – одлука УСРС, 84/2004 – др. закон, 85/2005, 101/2005 – др. закон, 63/2006 – одлука УСРС, 5/2009, 107/2009, 101/2010, 93/2012, 62/2013, 108/2013, 75/2014, 142/2014, 73/2018, 46/2019 – одлука УСРС, 86/2019 и 62/2021, 125/2022 и 138/2022);
- Закон о запосленима у јавним службама („Службени гласник РС“, бр. 113/2017, 95/2018, 86/2019, 157/2020 и 123/2021);
- Закон о спречавању злостављања на раду („Службени гласник РС“, бр.36/2010);
- Закон о заштити узбуњивача („Службени гласник РС“, бр. 128/2014);
- Закон о заштити података о личности („Службени гласник РС“, бр. 87/2018);
- Закон о слободном приступу информацијама од јавног значаја („Службени гласник РС“, бр. 120/2004,54/2007,104/2009, 36/2010 и 105/2021);
- Закон о јавној својини („Службени гласник РС“, бр. 72/2011, 88/2013, 105/2014, 104/2016 – др. закон, 108/2016,113/2017, 95/2018 и 153/2020).

Институт је у оквиру пословања донео интерне акте који се непосредно примењују:

- Пословник о раду Научног већа (број 1207/2-8. од 19.07.2021. године)
- Правилник о спровођењу поступка за стицање звања истраживача у Универзитету у Београду – Институту за мултидисциплинарна истраживања (број 1207/2-9. од 19.07.2021. године). Правилником о категоризацији и рангирању научних часописа ("Службени гласник РС", број 159 од 30. децембра 2020.), дефинисане су научне области према формираним матичним одборима. Матични одбори за научне области којима је покривена делатност ИМСИ су: Матични научни одбор за биологију, Матични научни одбор за хемију, Матични научни одбор за физику, Матични научни одбор за биотехнологију и пољопривреду, Матични научни одбор за енергетику, рударство и енергетску ефикасност, Матични научни одбор за материјале и хемијске технологије, Матични научни одбор за уређење, заштиту и коришћења вода, земљишта и ваздуха. Бодовање објављених радова истраживача који су изабрани у научно звање, а у складу са горе наведеном поделом научних области, ограничено је

само на радове који Правилником о категоризацији и рангирању научних часописа спадају у исту научну област у којој је истраживач изабран. Ово је демотивишући фактор за мултидисциплинарну научну сарадњу.

- Правилник о интелектуалној својини ИМСИ (број 1729/1 од 06.09.2023. године)
- Правилник о коришћењу и одржавању опреме (број 1200/2-3 од 04.10.2012. године)
- Правилник о ближем уређивању поступка набавки (број 511/2.7.-1 од 14.04.2021. године)
- Правилник о поступку унутрашњег узбуђивања у ИМСИ (број 369/3-2.8. од 29.03.2016. године)
- Кодекс понашања у научноистраживачком раду ИМСИ (број 530/3 од 20.04.2018. године)
- Правилник о условима за остваривање права на накнаду трошкова за долазак и одлазак са рада у ИМСИ (број 67/1 од 19.01.2021. године)
- Правилник о отвореној науци (број 2094/1 од 04.10.2022. године)
- Програм научноистраживачког рада ИМСИ 2020-2025 (01.бр2395/2-2. од 23.12.2019. године)
- Програм развоја научноистраживачког подмлатка 2020-2025 (01.бр2395/2-3. од 23.12.2019. године).

Министарство науке, технолошког развоја и иновација је усвојило следећа документа која се тичу рада ИМСИ:

- Одлука о акредитацији ИМСИ (број 660-01-3/43 од 05.06.2020. године)
- Правилник о вредновању научноистраживачког рада и поступку акредитације института, интегрисаних универзитета, факултета и центара изузетних вредности („Службени гласник РС“, број 69/2015);
- Правилник о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Службени гласник РС“, бр. 24/2016, 21/2017 и 38/2017);
- Сагласност Министарства на одлуку о изменама и допунама Статута ИМСИ (број 110-00-306/2020-14 од 25.11.2020. године);
- Правилник о стицању истраживачких и научних звања ("Службени гласник РС", бр. 159/2020 и 14/2023);
- Правилник о категоризацији и рангирању научних часописа ("Службени гласник РС", број 159/2020);
- Одлука о акредитацији Центра изузетних вредности (број 660-01-6/6 од 12.04.2022. године)

Влада Републике Србије и други државни органи и организације донели су акта којима се додатно дефинише рад ИМСИ и других научно-истраживачких институција:

- Решење о именовању председника и чланова Управног одбора ИМСИ (24 Број: 119-4001/2023 од 18.05.2023. године);

- Закон о науци и истраживањима („Службени гласник РС“, број 49/2019);
- Закон о заштити узбуњивача („Службени гласник РС“, број 128/2014);
- Решење 1 Владе о разрешењу и именовану члана УО ИМСИ (24 Број: 119-682/2021 од 04.02.2021. године);
- Решење 2 Владе о разрешењу и именовану члана УО ИМСИ (24 Број: 119-1612/2021 од 25.02.2021. године);
- Решење 3 Владе о разрешењу и именовану члана УО ИМСИ (24 Број: 119-5715/2021 од 16.06.2021. године)

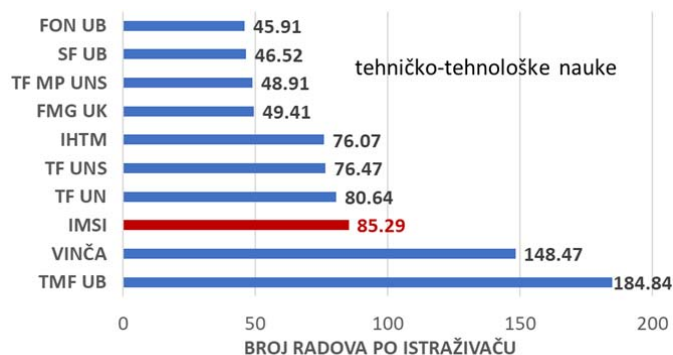
3.5 Анализа домаћег тржишта и конкуренције

Научно-истраживачке организације. На основу података доступних на порталу [еНаука](#)¹, у Републици Србији научноистраживачком делатношћу бави се 18 универзитета, 117 факултета, 32 научна и 38 научно-развојних института, 5 иновационих центара, и 8 института у оквиру САНУ (за још општих детаља погледати [Прилог 1](#)). Институт за мултидисциплинарна истраживања има 114 истраживача, што је мало већи број од просечне НИО (92) у РС. Просечни број публикација по истраживачу (31.7) ИМСИ незнатно је виши (5%) од одговарајућег броја просечне НИО у РС. Међутим, укупан број цитата (око 9700), као и просечни бројеви цитата по истраживачу (85.3) и цитата по публикацији (2.7) ИМСИ су знатно изнад просечне НИО у РС, који износе 3500, 29.2 и 1.0.

Од свих НИО у РС (око 200), ИМСИ је на: **10. месту** по броју цитата по публикацији (око 2.7), **11. месту** по броју цитата по истраживачу (око 85.3), **19. месту** по укупном броју цитата (око 9720), **44. месту** по укупном броју публикација (око 3620), **47. месту** по броју запослених истраживача (114) и **86. месту** по броју публикација по истраживачу (око 31.7). Дакле, иако је научна продукција истраживача запослених на ИМСИ (број радова по истраживачу) просечна, њен квалитет је знатно већи од просечног (који се огледа у цитираности по публикацији или истраживачу) на нивоу РС.

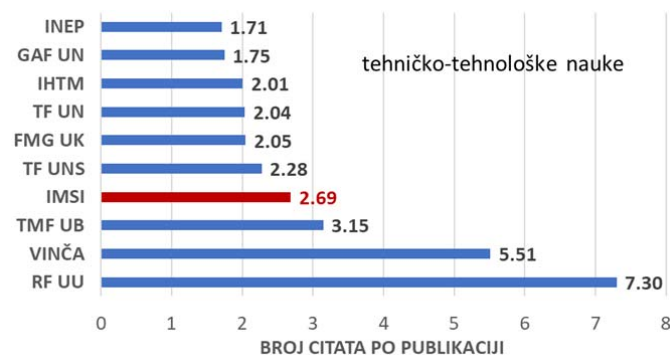
У области техничко-технолошких наука, у конкуренцији 56 НИО (не рачунајући неке универзитете), ИМСИ је на 3. месту по броју цитата по истраживачу (Слика 3.2), иза Технолошко-металуршког факултета (УБ) и ИНН Винча, и 4. месту по броју цитата по публикацији (Слика 3.3), иза Рачунарског факултета (Универзитет Унион), ИНН Винча и Технолошко-металуршког факултета (УБ). Међу НИО које су акредитоване у овој области, по ова два поменута критеријума, 10 најуспешнијих институција чине углавном факултети (Слике 3.2 и 3.3), а од института присутни су ИНН Винча и ИХТМ, као институти од националног значаја, и ИМСИ који то још увек није.

¹ Подацима са портала [еНаука](#) је приступљено 16. јуна 2023. године.



Слика 3.2. Првих 10 НИО у РС у области техничко-технолошких наука по броју радова по истраживачу.

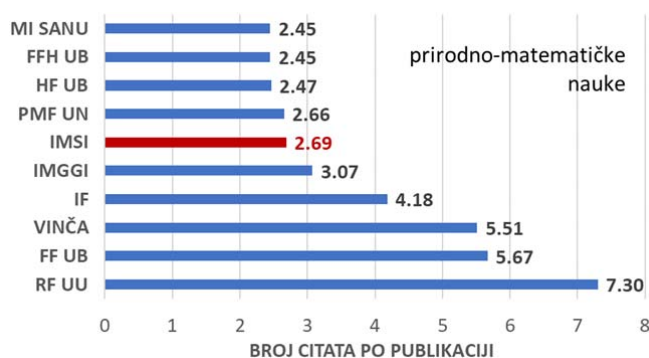
Извор: [eНаука](#).



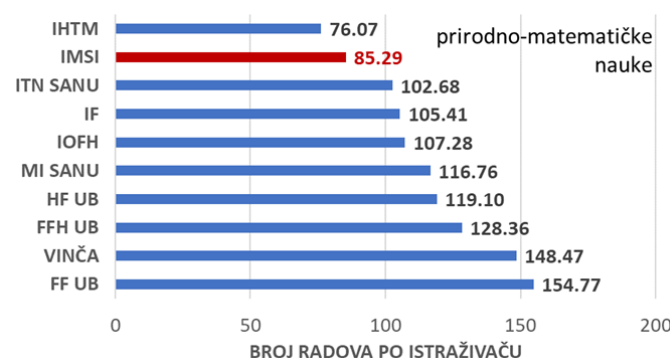
Слика 3.3. Првих 10 НИО у РС у области техничко-технолошких наука по броју цитата по публикацији.

Извор: [eНаука](#).

У области природно-математичких наука, у конкуренцији 38 НИО (не рачунајући неке универзитете), ИМСИ је на 6. месту по броју цитата по публикацији (Слика 3.4), иза Рачунарског факултета (Универзитет Унион), Физичког факултета (УБ), ИНН Винча, ИФ (УБ), ИМГГИ (УБ), и 9. месту по броју цитата по истраживачу (Слика 3.5), иза Физичког факултета (УБ), ИНН Винча, Факултета за физичку хемију (УБ), Хемијског факултета (УБ), МИ САНУ, Института за општу и физичку хемију, ИФ (УБ) и ИТН САНУ. Међу НИО које су акредитоване у овој области, по ова два поменута критеријума, 10 најуспешнијих институција чине углавном институти (Слике 3.4 и 3.5). У овом домену ИМСИ остварује бољи резултат од већине института од националног значаја акредитованих за обављање делатности у области природно-математичких наука.



Слика 3.4. Првих 10 НИО у РС у области природно-математичких наука по броју цитата по публикацији. Извор: [eНаука](#).

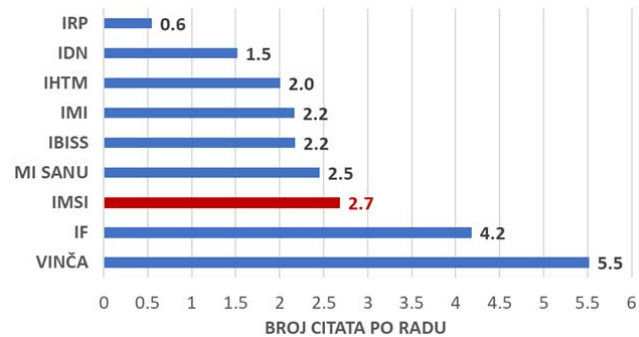
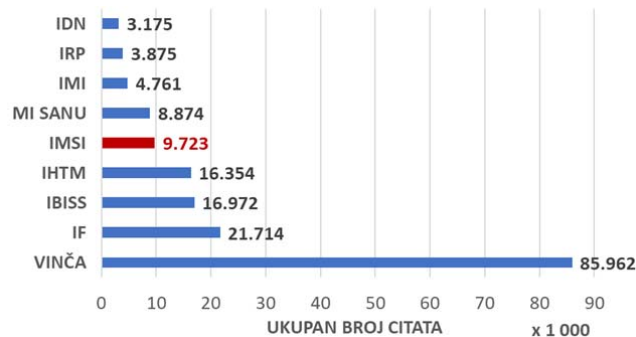
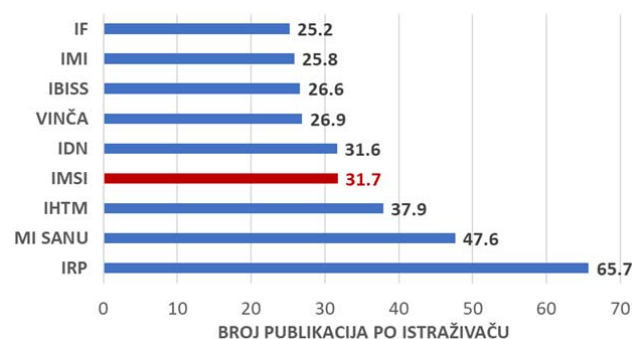
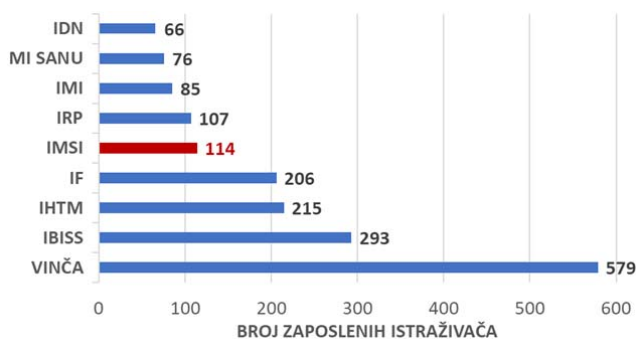


Слика 3.5. Првих 10 НИО у РС у области природно-математичких наука по броју радова по истраживачу. Извор: [eНаука](#).

Институти од националног значаја. Стратешко одређење ИМСИ је да постане институт од националног значаја (ИНЗ), којих тренутно има 8 у РС (списак ИНЗ је дат у [Табели П1.1](#) а детаљи о њима дати су у [Прилогу 1](#)). На основу анализе

дате у овом одељку види се да би се по научном доприносу ИМСИ добро рангирао у односу на ИНЗ (3. или 4. место).

На Слици 3.6 (ради прегледности) дати су подаци (видети [Табелу П1.2](#) из [Прилога 1](#)), доступни на порталу [еНаука](#), о укупним бројевима истраживача, публикација и цитата, као и бројеви публикација и цитата по истраживачу и цитата по публикацији за институте од националног значаја, ИМСИ и просечну НИО (НИО-АВГ) у РС. По броју истраживача у односу на остале ИНЗ (Слика 3.6а) ИМСИ је упоредив са групом мањих, док од ИНН Винча (као највећег ИНЗ) има око 5 пута, ИБИСС око 3 пута, а ИХТМ и ИФ око 2 пута мање ангажованих истраживача. У позитивној корелацији са том чињеницом, ИМСИ је упоредив са групом ИНЗ (МИ САНУ, ИМИ, ИРП и ИДН) које имају мање укупне бројеве радова и цитата (Слика 3.6б,ц). Међутим, да је акредитован, ИМСИ би као ИНЗ био на 4. месту по броју публикација и цитата по истраживачу (Слика 3.6д,е) и на 3. месту по броју цитата по раду (Слика 3.6ф). На основу ових поређења, намеће се закључак да је оправдана тежња ИМСИ да постане институт од националног значаја за Републику Србију.



Слика 3.6. Графички приказ података из [Табеле П1.2](#) из [Прилога 1](#): укупни бројеви а) истраживача, б) публикација и ц) цитата, као и бројеви д) публикација и е) цитата по истраживачу и ф) цитата по публикацији за институте од националног значаја и ИМСИ.

Извор: [eНаука](#).

Центар изузетних вредности (ЦИВ) „може бити институт, односно високошколска установа или њихов организациони део, ако су у временском периоду од пет година остварили врхунске и међународно признате научне и стручне резултате у одређеној научној дисциплини, и на основу тога имају развијену међународну научну, техничку и технолошку сарадњу. У РС има 26 акредитованих ЦИВ, који врше делатност у областима природно-математичких, техничко-технолошких, медицинских и биотехничких наука.“² Осим пет ЦИВ који су организационе јединице ИНЗ, о којима је било речи у претходним пасусима, наукама о животној средини бави се још два ЦИВ: [Центар за нанотехнологије и функционалне материјале](#) (ТМФ УБ) и [Центар за зелене технологије](#) (ИМСИ).

За разлику од ИНЗ, свака од организационих јединица (четири одсека и један центар изузетних вредности) ИМСИ се, бар делимично, бави темама из наука о животној средини, а кроз трансформацију (SAIGE пројекат) Института планирано је додатно фокусирање на њих. Од 7 центара изузетних вредности ([Прилог 1](#)) у РС који се баве наукама о животној средини, Центар за зелене технологије ИМСИ је по људским ресурсима међу највећима и покрива најшири спектар дисциплина.

Национални фондови за финансирање науке и иновација. Осим основних финансијских инструмената (за плате истраживача и директне материјалне трошкове), држава има и два додатна фонда за пројектно финансирање научних активности ([Прилог 2](#)): Фонд за науку (ФН) и Фонд за иновациону делатност (ФИД). Средства која ова два фонда издвајају за пројекте обезбеђују се из буџета Републике Србије, фондова и програма Европске уније и из других извора.

Укупан **буџет научних пројеката** на којима је ИМСИ партнер или носилац, финансираних од стране Фонда за науку, износи **око 1.900.000 ЕУР**, док је укупан **буџет иновационих пројеката**, финансираних од стране Фонда за иновациону делатност, скромнији – **око 150.000 ЕУР**. Дакле, ИМСИ на националном нивоу значајно више приходује од научних него од иновационих делатности. У Табели 3.2 дат је кратак опис и подаци о областима науке, буџету и статусу програма ФН и буџету, трајању и броју пројеката, док је њихов детаљан опис дат у [Табели П2.1](#) у [Прилогу 2](#). Резултати програма ФИД дати су у Табели 3.3.

Фонд за науку. У оквиру програма ИДЕЈЕ, ИМСИ има три пројекта у подпрограму природних наука (CompsLight - партнер, EMIPLAST-SoS - носилац и

² Република Србија, Национални савет за научни и технолошки развој, *Извештај о стању у науци у 2020. години, са предлозима и сугестијама за наредну годину*, Београд, 29. септембар 2021. године.

Si4Стор - носилац) чији је укупни буџет 938.578 ЕУР (**скоро 1/30 укупног буџета програма**). У оквиру Зеленог програма сарадње науке и привреде, ИМСИ има три пројекта (NanoCompAs* - партнер, TreeRemEnergy - партнер и PestFreeTree - носилац) чији је укупни буџет 502.319 ЕУР (**1/7 укупног буџета програма**). У оквиру програма ПРОМИС, ИМСИ реализована су **три** пројекта (RatioCAT, LEAPSyn-SCI и BREATHE) као партнер чији је укупни буџет 444.061 ЕУР (**1/20 укупног буџета програма**).

Фонд за иновациону делатност. У оквиру програма [Трансфер технологије](#), ИМСИ има два пројекта чији је укупни буџет 39.600 ЕУР, док је у оквиру програма [Доказ концепта](#) реализовано 6 пројеката и буџетом од око 110.000 ЕУР.

Табела 3.2. Кратак опис програма Фонда за науку и подаци о областима науке, буџету и статусу, као и буџету, трајању и броју пројеката који су финансирани путем њих. Подаци су преузети са званичне интернет презентације [Фонда за науку](#) (приступљено 26. јуна 2023. године). ПМН – природно-математичке науке; ТТН – техничко-технолошке науке; (Б)МН – (био)медицинске науке; ДХН – друштвено-хуманистичке науке; ВИ – вештачка интелигенција.

Програм	Кратак опис	Области науке	Укупан буџет програма (ЕУР)	Максималан буџет по пројекту (ЕУР)	Трајање пројеката	Статус програма	Број одобрених пројеката
ИДЕЈЕ	Највећи програм ФН: финансира пројекте основних и примењених истраживања који се базирају на извршним идејама које могу имати значајни утицај на развој науке и истраживања, привреде и/или друштва у целини.	све	30.000.000	300.000 (+ 200.000 за капиталну опрему)	36 месеци	у реализацији	105
ПРОМИС	Намењен је извршним пројектима младих истраживача у раној фази каријере.	све	8.964.163	200.000	24 месеца	у реализацији	59
ИДЕНТИТЕТИ	Намењен је развоју научних истраживања из области друштвено – хуманистичких наука.	ДХН	2.000.000	150.000	24 месеца	у реализацији	16
Зелени програм сарадње науке и привреде	Практична подршка сарадњи науке и привредног сектора, заснована на коришћењу расположивих научних потенцијала, финансирањем пројеката који могу на темељу непосредне примене резултата истраживања (патенти, патентне пријаве, техничка решења, заштићена ауторска дела) значајно утицати на даљи	све	3.500.000	200.000	24 месеца (прва фаза) + 12 месеци (друга фаза)	у реализацији	20

Програм	Кратак опис	Области науке	Укупан буџет програма (ЕУР)	Максималан буџет по пројекту (ЕУР)	Трајање пројеката	Статус програма	Број одобрених пројеката
	развој друштва и привреде у целини.						
Програм сарадње српске науке са дијаспором	Програм даје финансијски подстицај који омогућава научно-истраживачким организацијама развој сарадње са српском дијаспором и унапређење капацитета кроз краткотрајне посете истраживача из Србије стручњацима из дијаспоре и подршку заједничким активностима.	све	797.592	10.000	12 месеци	у реализацији	92
Програм за развој пројеката из области ВИ	Програм финансира пројекте основних и примењених истраживања из области вештачке интелигенције, са циљем да се подстакне извршност и релевантност научних истраживања у Србији у овом домену и примене њихови резултати у развоју привреде Србије.	основна + примењена истраживања	2.207.774	200.000	24 месеца	завршно извештавање	12
Специјални програм истраживања COVID-19	Циљ програма је финансирање пројеката који ће допринети ефикасном научном одговору на COVID-19 пандемију изазвану SARS-CoV-2 вирусом и омогућити бољу спремност и реаговање друштва на ову пандемију.	углавном БМН	1.975.436	406.612	12-24 месеца	завршно извештавање	14
ПРИЗМА	Програмом се подржавају пројекти основних и примењених истраживања из свих научних области. Пројекти у оквиру	све	25.000.000	300.000	36 месеци	завршен позив	97

Програм	Кратак опис	Области науке	Укупан буџет програма (ЕУР)	Максималан буџет по пројекту (ЕУР)	Трајање пројеката	Статус програма	Број одобрених пројеката
	овог Програма немају унапред задате теме.						
ПРОМИС 2023	Намењен изврсним пројектима младих истраживача и научника у раној фази каријере, до 7 година након доктората.	све	4.000.000	150.000	24 месеца	завршен позив	У фази рецензије
Доказ концепта	Намењен је истраживачима који препознају да њихова истраживања имају комерцијални потенцијал за којим постоји потреба на тржишту. Програм нуди финансијску и пословну подршку за тестирање научних идеја или претпоставки са могућностима комерцијалне примене.	све	1.000.000	око 20.000	12 месеци	отворен позив до 15.09.2023. године	
УКУПНО			51.944.965				≈ 400

Табела 3.3. Резултати програма Фонда за иновациону делатност. Подаци су преузети са званичне интернет презентације [Фонда](#) (приступљено 26. јуна 2023. године).

Назив програма	Број пријава	Број подржаних пројеката	Укупна вредност пројеката (у €)	Износ одобрених средстава (у €)
Програм раног развоја	1.863	240	24.567.561	17.984.984
Програм суфинансирања иновација	575	77	31.536.293	19.817.760
Програм сарадње науке и привреде	348	63	24.073.922	16.067.811
Иновациони ваучери	1.278	1.072	7.903.887	5.385.802
Програм трансфера технологије	96	67	1.360.693	1.360.693
Доказ концепта	521	93	1.752.077	1.752.077
Covid-19	229	12	552.793	468.907
Паметни почетак	115	27	987.011	898.751
Катапулт	289	39	8.563.781	4.346.950
УКУПНО	5.314	1.690	101.298.018	68.083.735

3.6 Модели функционисања научних и развојних институција из ЕУ

Да би се што ефектније реализовала трансформација, а на основу препорука тима пројекта SAIGE, важно је упоредити ИМСИ са НИО из међународног окружења, пре свега оним из ЕУ. Изабране су две НИО из Немачке и једна из Словеније. У Табели 3.4 упоређени су основни параметри (број и структура запослених, број публикација, приходи и њихова структура и КТТ детаљи) ИМСИ са параметрима ових НИО у ЕУ. Подаци о НИО могу се наћи на њиховим званичним интернет презентацијама и последњим годишњим извештајима, а њихови детаљнији описи дати су у [Прилогу 3](#).

Поређење са НИО из ЕУ показује да је **ИМСИ на истом нивоу по броју публикација по истраживачу (1-1.5 годишње) као ДМП и ИЈС**. У овом домену ДФ има слабији резултат, што је и очекивано са обзиром на његов фокус на примењена истраживања. Према процентуалној структури прихода, **ИМСИ је најближи ДМП (око 90% из јавних фондова а око 10% из ЕУ и осталих фондова)**. У погледу трансфера технологије, ИМСИ у овом моменту не може да конкурише ни једној од ових НИО из ЕУ, јер оне имају добро развијен трансфер кроз специјализоване организације које функционишу у саставу НИО (Max-Planck-Innovation GmbH, Fraunhofer Venture и Технолошки парк ИЈС). Иако има око 3 патента годишње, значајнији резултати се могу очекивати тек када канцеларија за трансфер технологије

ИМСИ буде профункционисала и када се истраживачи охрабре да креирају спин-офове и патентирају своје проналаске.

На основу ове анализе види се да ИМСИ добро користи своје потенцијале у пољу основних истраживања, а оне у пољу примене и иновација тек мора да развије. Стога, предлог је да у **наредном периоду ИМСИ настави да се финансира из државних фондова (слично институтима Макс Планк).**

Табела 3.4. Поређење ИМСИ са НИО у ЕУ по броју и структури запослених, броју публикација, приходима и њиховој структури и детаљима КТТ. *

Институција	ИМСИ	Друштво Макс Планк (Max-Planck-Gesellschaft)	Друштво Фраунхофер (Fraunhofer-Gesellschaft)	Институт Јожеф Стефан
број и структура запослених	122 (2022) 78 истраживача 29 докторанада 12 ТА	23 950 (2021) 6 745 истраживача 3 473 докторанада 8 625 ТА 1 500 СНС 397 ППС 519 стипендиста 2 533 гостујућих научника	30 028 (2021) 21 640 (истраживачи+ТА) 7 877 (студенти) 511 (ППС)	1 126 (2021.) 539 PhD 477 BSc, MSc 110 ТА
Број публикација у WoS	око 130 (2021.) око 100 (2022.)	око 15 000 годишње	око 3 500 (2021.) 8 000 (иномер)	око 1 300 (2021.)
Приходи и њихова структура (у милионима ЕУР)	2.6 – укупно 2.3 (ИФ) – 91% 0.1 (НПФ) – 4% 0.1 (ЕУПФ) – 4% 0.02 (ПС) – 1%	2 694 – укупно 2 034 (ИФ) – 75.5% 153 (НПФ) – 6% 77 (ЕУПФ) – 3% 54 (ОПФ) – 2% 110 (СП) – 4% 244 (ВГФ) – 9%	2 915 – укупан обим пословања 2 518 (ИпУ) – 86.4% 163 (ВГФ) – 5.6% 234 (КИИ) – 8% детаљи ИпУ: 780 (ИФ) – 31% 922 (НПФ) – 36% 93 (ЕУПФ) – 4% 723 (ПИ) – 29%	62.45 – укупно 44.6 (ИФ) – 71.4% 6.9 (ДТ) – 11% 10.6 (МТ) – 17.1% 0.3 (СП) – 0.5%
КТТ	3 патента год. тек образована канцеларија за КТТ	132 изума и 90 патената (2022.). Очекивани приход 16 милиона ЕУР. просек: 135 изума и 80 патената год.	604 извештаја о откривању проналаска и 521 патентна пријава (2021.) 25 нова спин-офа (2021.)	14 патената (2021.) преко 60 партнера из индустрије

Институција	ИМСИ	Друштво Макс Планк (Max-Planck-Gesellschaft)	Друштво Фраунхофер (Fraunhofer-Gesellschaft)	Институт Јожеф Стефан
		укупно 10 спин-офова, 5 основаних 2022.		

* Подаци су доступни на интернет презентацијама ових НИО и њиховим годишњим извештајима. ТА – техничко особље и администрација; СНС – студенти и научни сарадници; ППС – приправнички стаж; ГН – гостујући научници; ИФ – институционално финансирање; НПФ – немачки пројектни фондови; ЕУПФ – ЕУ пројектни фондови; ПС – приватни сектор; ОПФ – остали пројектни фондови; СП – сопствени приходи; ВГФ – приход од вишегодишњих фондова; ИпУ – истраживања по уговору; КИИ - капитални издаци за инфраструктуру; ПИ – приходи од индустрије; ДТ – домаће тржиште; МТ – међународно тржиште.

4. Анализа института

4.1 ИМСИ – историјат

Институт је основан 28.09.1970. год. као *наставно-научна јединица* Универзитета у Београду под називом Центар за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду. Његовим оснивањем, Југославија и Универзитет у Београду су се сврстали у авангарду светске науке. Институт је био пионир и значајно допринео афирмацији правца српске и светске науке данас, скоро пола века од његовог оснивања и 35 година од кад је УНЕСКО унео „Мултидисциплинарне науке и технологије“ у међународну класификацију научних области.

Током година постојања мењао се законски оквир у ком је центар функционисао, 2007. године одлуком владе Републике Србије он бива организован као *научноистраживачка установа* под називом *Институт за мултидисциплинарна истраживања*, а од 2009. године као такав постаје и чланица Универзитета у Београду. Током свог постојања Институт остаје веран идеји мултидисциплинарности око које је саздан, она представља императив да Институт настави досадашњи успешни рад и остане међу водећим научноистраживачким институцијама у Србији и региону.

4.2 ИМСИ данас

Када је почео са радом Институт је имао свега 8 стално запослених истраживача и 15 додатно ангажованих професора са факултета београдског Универзитета. ИМСИ данас је један од већих института на Универзитету у Београду са преко 100 истраживача. Кроз 50 година постојања Институт остаје веран идеји мултидисциплинарности на којој је саздан, представљајући место *сусрета и сарадње* биологије, хемије, физике, наука о материјалима, информационих и комуникационих технологије и пољопривреде.

Научноистраживачка делатност на Институту се остварује како кроз основна, примењена и развојна истраживања, тако и оспособљавањем и школовањем кадра за научноистраживачки рад у свим наведеним научним областима као и друштвено-хуманистичким наукама.

Кроз године постојања на Институту су се искристалисала четири истраживачка одсека и један центар изврности:

- ❖ Одсек за науку о материјалима
- ❖ Одсек за науке о живим системима
- ❖ Одсек за биологију и заштиту копнених вода и
- ❖ Одсек за биљне, земљишне и нано системе
- ❖ Центар за зелене технологије.

Организациона структура



Слика 4.1. Организациона шема ИМСИ.

Управни одбор

- Управни одбор је највиши ниво управљања у ИМСИ. Састоји се од седам чланова, од којих четири именује директно Влада, а преостала три су интерни чланови које предлаже Научно веће.
- Управни одбор надгледа рад директора и одговоран је за управљање Институтом, и поштовање националних законодавних оквира.

Директор

Институтом руководи директор.

Директор:

- представља Институт,
- организује и руководи радом Института,
- стара се о законитости и одговара за законит рад Института,

- извршава одлуке Управног одбора Института,
- стара се о реализацији научноистраживачке делатности и целокупном раду Института,
- одговоран је за финансијско и материјално пословање Института,
- одлучује о правима и обавезама запослених у Институту, у складу са законом,
- предлаже основе пословне политике, план и програм рада и развоја Завода и предузима мере за њихово спровођење.

Четири помоћника директора

- Помоћник директора за науку и образовање
- Помоћник директора за међународну и сарадњу са привредом
- Помоћник директора за људске ресурсе
- Помоћник директора за заједничке послове

Научно веће

- Научно веће је научни орган Института.
- Састоји од главних научника истраживача по напредовању и тренутно броји 25 чланова.
- Научно веће даје директору одлуке, препоруке и смернице у вези са научним питањима.

4.2.1 Људски ресурси

Институт има 130 запослених, од чега 87% посто чине истраживачи. Снага истраживачког кадра Института лежи у чињеници да потиче из великог броја различитих научних области (биологија, физика, хемија, математика, електротехника, информационе технологије (ИТ), наука о материјалима, нанонауке, пољопривреда и животна средина). Од укупног броја истраживача 80% су доктори наука, док петина поседује мастер диплому – подмладак Института који је на путу ка докторату. Премда удео младих истраживача (20%) није мали он је испод оптималног, те јасно је да је у циљу даљег раста потребно повећати њихов број.

Међутим ово није лак задатак, генерално интересовања младих за каријеру у науци је у опадању, а велики број оних који се за њу пак одреде радије бира да своје последипломске студије настави у иностранству. Ово за последицу има мали број доступних кадрова. Предност Института представља савременост и разноврсност истраживачких тема које може да понуди студентима дипломских и последипломских студија различитих факултета. Истовремено ово значи да Институт у трци за кадрове за конкуренцију има већи броју уско специјализованих института.

У циљу привлачења будућих младих истраживача потребно је повећати присутност Института кроз број понуђених предмета на докторским студијама факултета са којима постоје уговори о дугорочној сарадњи. Такође је потребно повећати општу видљивост Института како би се студенти лакше информисали о истраживачким темама (дипломски, мастер, докторске) и приликама које постоје на њему.

Успостављање Канцеларије за трансфер технологије такође поставља нове изазове на пољу људских ресурса.



ИМСИ у бројевима:

- **130** запослених
- Више од 100 истраживача (**87%** укупног броја запослених)
- **69%** истраживачког особља је млађе од 45 година
- **62%** истраживачког особља су жене
- **80%** истраживачког особља су доктори наука
- **20%** истраживачког особља има магистар диплому

4.2.2 Инфраструктура и материјални ресурси

Инфраструктура представља велику препреку у даљем развоју и напредовању Института. Иако постоји више од 50 година Институт и даље не поседује своју зграду, већ су опрема и истраживачи распоређени на више међусобно удаљених локација у Београду: на институтима “Синиша Станковић” и “Михајло Пупин”, Шумарском факултету и Факултету за Технологију и Металургију и још неколико мањих локација.

Према постојећем плану Институт би требао да постане део будућег БИО4 кампуса чији се почетак изградње очекује крајем 2023. године. Обједињавање људских и материјалних ресурса Института на једном месту значајно би олакшало будући раст и развој. Са друге стране кашњење у изградњи БИО4 кампуса би значајно успорило али

не и зауставило будући развој Института који годинама успешно функционише упркос инфраструктурним ограничењима.

Институт има научну опрему у оквирној вредности од преко 2 милиона евра. Опрема је савремена и углавном покрива потребе научноистраживачког рада на Институту и представља ресурс за сарадњу и реализацију комплексних међународних пројеката.

Уз 3 потпуно опремљене лабораторије за обраду узорака, Институт располаже и са 2 лабораторије за синтезу и процесирање материјала и 9 аналитичких лабораторија за потребе испитивања у области биолошких наука, науке о материјалима и аналитике минералних и биолошких узорака.

Према *новом научноистраживачком плану* у наредном периоду планира се формирање нових лабораторија, акредитација лабораторија и метода, као и набавка одговарајуће опреме и одржавање постојеће.

4.3 Позиција ИМСИ у српском научном екосистему

У Србији данас постоји 65 института, од чега су 32 класификована као *Научни институти*, а 33 као *Истраживачко-развојни*. Од 32 *Научна института*, којима припада и Институт, седам је препознато као *Институт од националног значаја*:

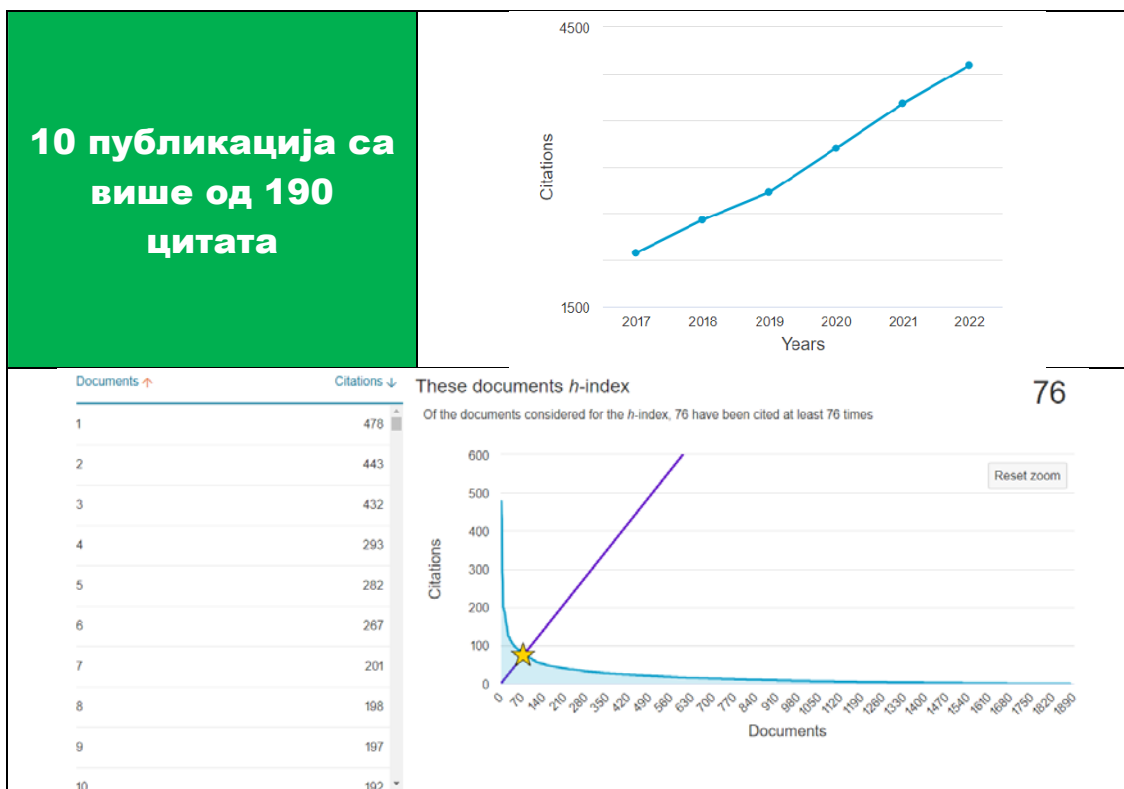
- Институт за физику у Београду (ИПБ)
- Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ (ИБИСС)
- Институт за хемију, технологију и металургију (ИХТМ)
- Институт за ратарство и повртарство (ИРП)
- Институт за нуклеарне науке „Винча“ (ИНН Винча)
- Институт за медицинска истраживања (ИМИ)
- Институт друштвених наука у Београду (ИДН)

На основу детаљне анализе свих научних истраживачких организација (факултети и институти) приказане у [секцији 3.5](#) може се закључити да по научним резултатима Институт спада у првих десет научноистраживачких институција у земљи.

Научни резултати у бројевима

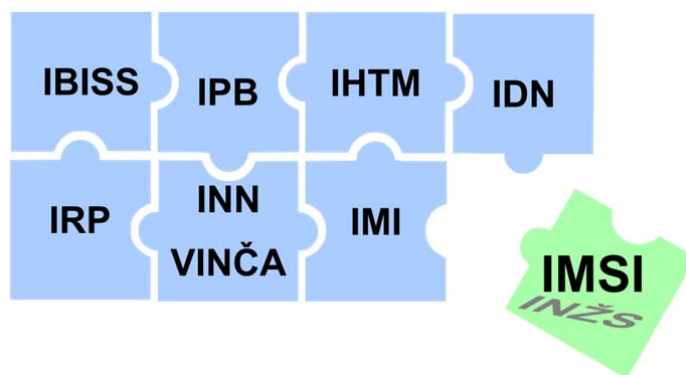
Због сталног рада на изврсности и продуктивности у науци, Институт је до сада остварио изузетне резултате и дао значајан допринос међународној и домаћој науци. Сведено на бројеве Институт је током свог 50 година дугог постојања остварио следеће резултате (извор SCOPUS за 1972-2022.):

1890 публикација	33706 цитата	h-индекс 76
-------------------------	---------------------	--------------------



На основу поређења делатности и истраживачких праваца који заступљени Институт се издваја по томе што се свака од његових организационих јединица (четири одсека и један центар изузетних вредности) бави у потпуности или делимично темама из науке о животној средини.

Већ постојећи висок ниво усмерености на ове теме, које су од великог значаја за друштво у целини, јасно позиционира Институт у српском научном екосистему. Институт у свом будућем развоју као природан корак види трансформацију (уз помоћ SAIGE пројекта) у *Институт за област наука о животној средини*. У том циљу развијен је и нови план истраживања који посебан акценат ставља на теме из области науке о животној средини, чијим ће остваривањем Институт максимизовати свој позитиван утицај на друштво.



Институт за науку о животној средини – део слагалице који недостаје

У том смислу дефинише се главни стратешки циљ института а то је **трансформација у Институт од Националног Значаја за област наука о животној средини**, који ће бити усаглашен са добром ЕУ праксом следити институтски модел групације Max-Planck института.

4.4 Начини финансирања

Институт се примарно финансира из буџета Републике Србије (92%, 2.8 милиона ЕУР) на основу уговора о институционалном финансирању. Око 7% средстава потиче од пројеката финансираних од стране Фонда за науку, Фонда за иновације и ЕУ програма. Средства остварене кроз тржишне активности износе само 1% укупног буџета.

На основу анализе коју је за потребе Института обавио Иномер, показало се да у



поређењу са другим значајним институтима, финансирање из Фонда за иновациону делатност као и из Европских програма на нижем нивоу. На основу овога Институт препознаје два јасна правца деловања: први који је усмерен на повећања процента буџета који потиче од пројектног финансирања и други који је усмерен на иновациону делатност.

Кроз фокус истраживања на зелене технологије отвара се пут за увећање буџета кроз добијање значајних пројекта код домаћих фондова али и кроз учешће у ЕУ Хоризонт програмима. Како би се овај циљ остварио планира се отварање **Канцеларије за пројекте**. Њени задаци су да ради на побољшању и остваривању сарадње са међународним научним и истраживачким установама, да упозна истраживаче са приликама за финансирање (како националним тако и међународним) на пољу зелених технологија и да пружи тренинг за припрему апликација и помоћ код самог аплицирања.

Други правац деловања, заснован на иновационој делатности, ће се реализовати кроз интензивирање сарадње са индустријом кроз пружање услуга и трансфер знања и технологија. Ради његовог остварења у плану је отварање **Канцеларија за трансфер знања и технологије**. До отварања канцеларије њене задатке ће обављати већ формиран КТТ тим.

4.5 Пројекти

Институт реализује националне и међународне пројекте, сарађује са државним субјектима и локалним самоуправама, као и са привредом. На Институту се реализују и реализовани су многобројни међународни пројекти из оквирних програма ЕУ 6, 7, Horizon 2020 and Europe, Eureka програма, пројекти НАТО за мир и безбедност, COST акције, пројекти Фонда за науку, пројекти Фонда за иновације, билатерални и други међународни пројекти.

На Институту се до 2020. радило на реализацији 22 национална пројекта из области биотехнологије, биолошких наука, заштите животне средине, науке о материјалима, обновљивих извора енергије, пољопривреде, и других.

На основу Иномер-ове анализе уочено је да је Институт компетитиван по питању броја пројеката финансираних из Фонда за науку, док за другим институтима донекле заостаје по питању броја пројеката Фонда за иновације и пројеката из ЕУ програма. Кроз формирање канцеларија за пројекте и трансфер знања и технологија планира се рад едукацији истраживача како би се повећао број апликација за пројекта из ЕУ програма и пројекте Фонда за иновације.



4.6 Сарадња и споразуми

Институт представља базу за мултидисциплинарне последипломске студије на Универзитету у Београду и има дугу традицију сарадње са факултетима, институтима, органима управе и јавним службама.

Институт има 34 потписана уговора о дугорочној сарадњи од којих је највећи број са националним факултетима и институтима (21), са институцијама из земаља из уског окружења потписана су 3 а из Европе и света по 5.

На путу ка даљем расту и развоју Институт види своју шансу у интензивирању постојеће сарадње и остваривању нових контаката са сродним институцијама из

региона и света. Будући да Институт тежи да постане Национални институт за науку о животној средини повезивање са европским Climate, Energy и Mobility и њима сродним кластерима представља императив.



4.7 Учешће у раду националних тела и међународних научних организација

Запослени на Институту су укључени у рад стручних тела МНТР. Такође раде као чланови одбора међународних научних организација и уредници међународних часописа.

Запослени на Институту су укључени у рад стручних тела МНТРИ и Фонда за науку:

- Матични научни одбор за уређење, заштиту и коришћење вода, земљишта и
- Чланство у Комисији за утврђивање предлога годишње листе категорисаних часописа.
- Научни савет Фонда за науку

Запослени на Институту, чланови одбора међународних научних организација:

- Председник Међународног друштва за силицијум у пољопривреди (ISSAG)
- Председница Уније истраживача на тартуфима Европе (TRUE)
- Савету Међународне уније за базичну и примењену биофизику – IUPAB
- Европске академије за површинске технологије (EAST) и представник Републике Србије у поменутој академији
- Вођа експертске групе за рибарство/биологију риба у *International Association for Danube Research* (IAD)

Запослени на Институту, уредници међународних часописа:

- Plant and Soil (ИФ = 4.9)
- Frontiers in Chemistry (ИФ = 3.994)
- European Journal of Biophysics (ИФ = 1.472)
- Flora (ИФ = 1.365)
- Frontiers in Physiology (ИФ = 4.134)
- Materials Research Express (ИФ = 2.025)
- Sensors (ИФ = 3.847)
- Agronomy for Sustainable Development (ИФ = 7.832)
- Journal of Soil Science and Plant Nutrition (ИФ = 3.6)
- Frontiers in Plant Science (ИФ = 6.627)
- Journal of Plant Interactions (ИФ = 4.029)
- Plant Nano Biology (ИФ = 0.649)
- Plants (ИФ = 4.658)
- Frontiers of Agricultural Science and Engineering (ИФ = 0.359)
- Foods (ИФ = 5.561)
- European Biophysics Journal (ИФ = 2.095)
- Frontiers in Sustainable Food Systems (ИФ = 4.7)

4.8 Образовне активности

Кроз сарадњу са Биолошким и Пољопривредним факултетом запослени Института су учествовали у настави на основним, мастер и докторским студијама.

Предмети на докторским студијама, студијски програм – Екологија, Биолошки факултет, Универзитет у Београду:

- Примењена екологија животиња
- Примењена екологија и одрживо коришћење биолошких ресурса
- Екологија инвазивних врста
- Механизми одговора биљака на абиотички стрес
- Молекуларна биофизика
- Екобиофизика

Предмети на мастер и докторским студијама на Шумарском факултету, Универзитет у Београду:

- Биоремедијација
- Физиологија дрвенастих биљака и
- Анатомско физиолошке основе дрвенастих биљака.
- Еколошка физиологија биљака

5. Визија и мисија

5.1 Визија „IMSI – Зелена трансформација кроз изузетност и мултидисциплинарност

Наша **ВИЗИЈА** је да постанемо препознатљив Регионални центар изврсности у области **наука о животној средини и зелених технологија** са значајним позитивним друштвено-економским утицајем на животну средину у Србији, региону и Европи примењујући високо-квалитетну науку са трансфером знања и технологија.

5.2 Мисија

Мисија Института је достизање изузетних научних резултата у научним гранама биологије, хемије, физике, информационих и комуникационих технологија, науке о материјалима и пољопривреде. Кроз трансфер знања и технологија доприносимо развоју друштва и заштити животне средине, са усмерењем да постанемо **Национални институт за науку о животној средини**.

Изузетна научна достигнућа на пољима:

- Биологије
- Хемије
- Физике
- Информационих и комуникационих технологија
- Науке о материјалима
- Пољопривреде

Јасно смо усмерени на то да постанемо **Национални институт за науку о животној средини**.

5.3 Вредности

- Негујемо отворено и правично окружење за рад и развој
- Верност идеји мултидисциплинарности на којој је институт зачет
- Изврност и професионализам
- Сарадња

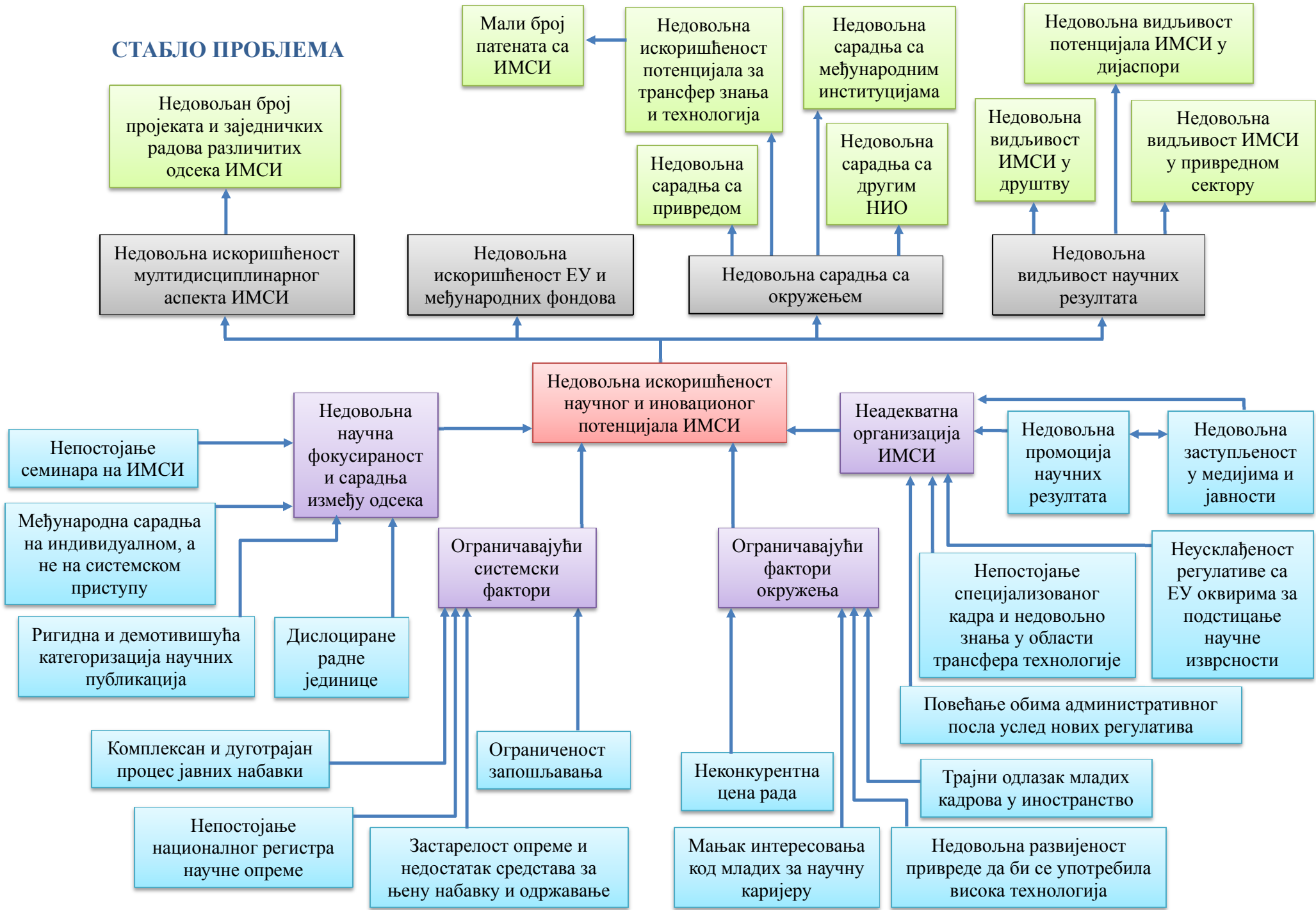
6. Циљеви и стратешке области развоја

Главни стратешки циљ института је да се до краја текућег SAIGE (WB) пројекта трансформише у *Институт од Националног Значаја* за област наука о животној средини, и буде усаглашен са добром ЕУ праксом следећи институтски модел групације *Max-Planck* института.

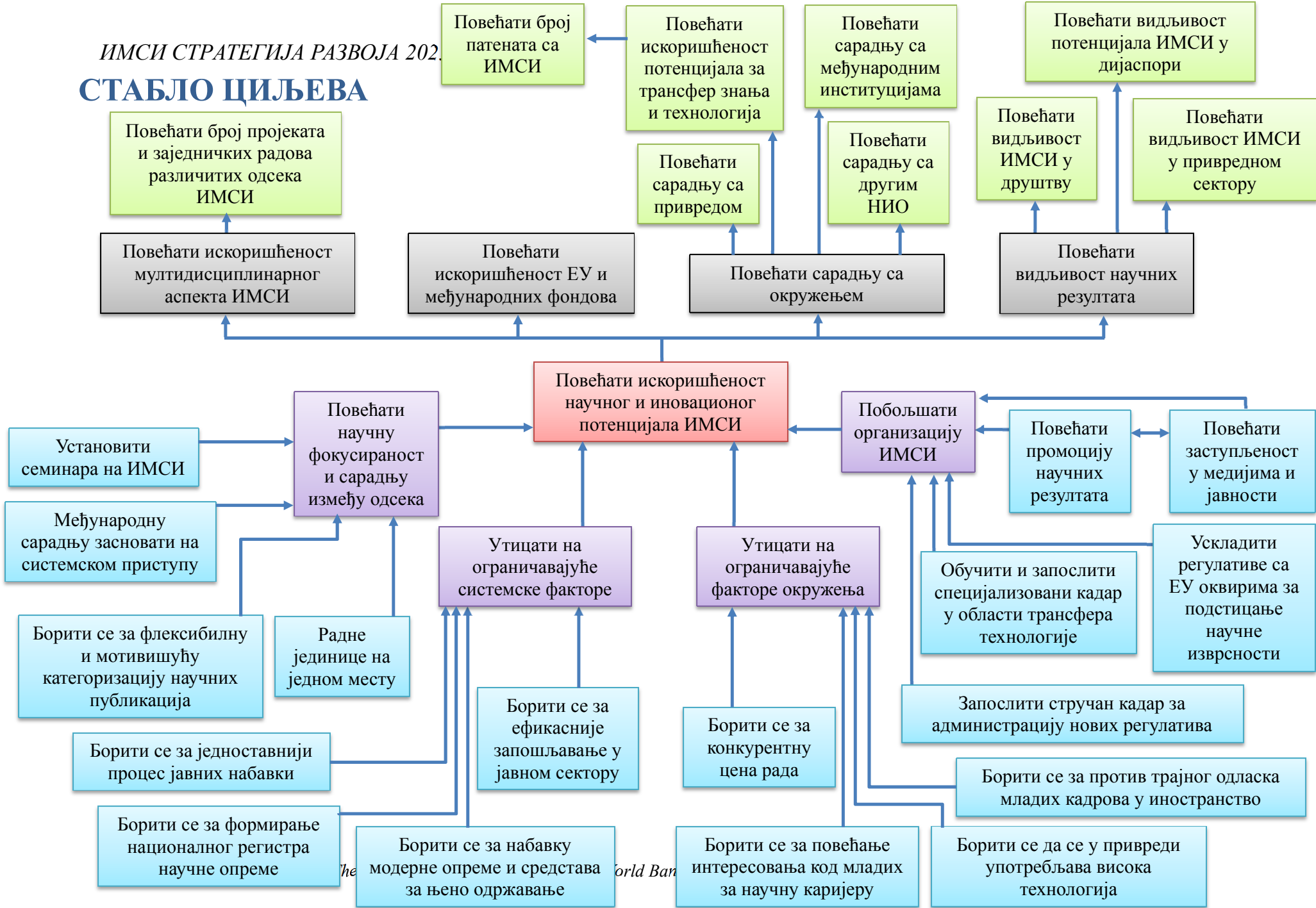
Средњорочни циљ института је да постане регионални центар за науке о животној средини, са евидентним капацитетом акумулације како међународних научних иницијатива, тако и припадајућих иновација кроз трансфера знања и технологија.

Стратешки циљеви установљени су анализама [спољашњег окружења](#) (PESTLE, SWOT, интересне стране) и самог [ИМСИ](#). Кључни проблеми и циљеви су визуализовани помоћу методологије стабла проблема и стабла циљева, који су дати на следећим странама.

СТАБЛО ПРОБЛЕМА



СТАБЛО ЦИЉЕВА



6.1 Стратешке области развоја

Краткорочни и средњорочни циљеви трансформације ће бити остварени кроз три кључне стратешке области развоја:

- ❖ Изузетна наука
- ❖ Трансфер знања и технологија
- ❖ Менаџмент

6.1.1 Изузетна наука

Институт тежи да у будућности постане регионално и глобално препознати центар за науку о животној средини и да кроз своје деловање позитивно утиче на друштво у целини. Израђен је нови **план истраживања** ([Прилог 4](#)) усаглашен је са стратешким циљем Института кроз стављањем у фокус истраживачких тема које се баве животном средином. Резултати истраживања који ће проистаћи из изабраних тема имају висок потенцијал за примену кроз трансфер знања али и за развој нових технологија. У циљу извођења истраживања формиран су истраживачки тимови и дефинисана је неопходна опрема потребна за њихово постизање.

Како би Институт у долазећим годинама остао конкурентан неопходно је и константно праћење трендова и благовремено препознавање нових „горућих тема“.

Сарадња представља пут за остваривање комплексних пројеката кроз удруживање знања и средстава, у том смислу потребно је интензивирати постојеће и остварити нове сарадње са институцијама из региона и света, али исто тако радити и на сарадњи између одсека на институту.

Правци деловања:

- Приказ новог плана истраживања ([Прилог 4](#))
- Дефинисање истраживачких тимова
- Преглед опреме
- Отварање канцеларија за пројекте
- Умрежавање са европским *Climate, Energy, Mobility* и сродним ЕУ кластерима
- Остваривање сарадње са дијаспором
- Остваривање сарадње са институцијама из региона и света
- Образовање – нови програми на докторским студијама факултета са којима постоји сарадња, менторства на мастер радовима, менторстава на докторатима
- Приказ приоритетне капиталне опреме, и прављење плана њене набавке

Успостављање семинара, представља начин да се превазиђе највећа слабост која потиче од разуђености истраживача Института на различитим локацијама у Београду. Кроз представљање рада истраживача Института али и гостовања домаћих и страних предавача семинар има за циљ константно унапређење науке на Институту.

- Институтски семинар

6.1.2 Нови план истраживања

Нови план истраживања ИМСИ дат је у [Прилогу 4](#).

6.1.3 Трансфер знања и технологија

Постојеће и планиране теме истраживања имају изузетан потенцијал да се претворе у нове технологије који ће имати позитиван утицај на друштво. Институт ће кроз Канцеларију за трансфер технологије настојати да благовремено препозна и стимулише истраживања које поседују иновативни потенцијал, пружи потребну административну подршку на заштити патената и реализацији нових технологија кроз сарадњу са индустријом.

Правци деловања:

- Отварање Канцеларије за трансфер технологије
- Праћење истраживања и препознавање резултата који имају потенцијал за патентирање
- Развој Програма Подршке Иновацијама
- Рад на успостављању сарадње са индустријом

Успостављање радионице Расадник идеја која би се одржавала четири пута годишње. Радионица је замишљена као неформални састанка истраживача у циљу дискусије о решавању проблема од интереса за друштво. Теме могу предложити истраживачи, или особље Канцеларије. Циљ је да се кроз дискусију дође до концептуалних решења чија би се валидност испитала у лабораторијама Института.

- Расадник идеја

6.1.4 Менаџмент

Трансформациони изазови са којима се Институт суочава намећу потребу за унапређењем организације како би се на њих одговорило на адекватан начин. Формирање нових организационих јединица, усвајање добрих пракси за вођење пројеката и њихов финансијски менаџмент, праћење развоја кадрова су неопходни кораци како би се остварио пут потенцијал Института. Рад на појачавању позитивне слике о Институту у друштву и његове опште видљивости.

- Усвајање организације-систематизације института
- Отварање Канцеларије за пројекте и Канцеларије за трансфер технологија
- Увођење ЕУ праксе за рачуноводство у вођењу пројеката
- Усвајање финансијског плана рада Института пратећи добру праксу модела *Max-Planck* института
- Усвајање *Digital Policy Open Access*
- Развој и покретање кључних тренинг програма
- Повећању видљивости Института у циљу привлачења кадрова и појачавање позитивне слике о Институту у друштву

6.2 Специфични стратешки циљеви

6.2.1 Изузетна наука

- A1: Нови План истраживања
- A2: Листа истраживачких група
- A3: Листа нове капиталне опреме
- A4: Канцеларија за пројекте - Тренинг истраживача за писање пројеката
- A5: Канцеларија за пројекте – пријављивање пројеката Фонду за науку, Фонду за иновациону делатност, ЕУ фондови
- A6: Канцеларија за пројекте – Умрежавање са европским Climate, Energy, Mobility и другим сродним ЕУ кластерима
- A7: Остваривање сарадње са дијаспором
- A8: Остваривање сарадње са регионом и светом
- A9: Образовање – Нови програми на докторским студијама, менторства на мастер радовима, менторстава на докторатима
- A10: Прављење плана за набавку предвиђене капиталне опреме
- A11: Високо ранжирани радови
- A12: Установљен семинар Института

6.2.2 Трансфер знања и технологија – специфични циљеви

- Б1: Програм Подршка иновација – (до формирања канцеларије њену функцију обавља КТТ тим) – додела интерних грантова
- Б2: Промовисање иновације – Расадник идеја
- Б3: Сарадња са индустријом
- Б4: Нови патенти као последица интерних грантова

6.2.3 Менаџмент – специфични циљеви

- Ц1: Усвајање организације-систематизације Института.
- Ц2: Отварање Канцеларије за пројекте.
- Ц3: Отварање Канцеларије за трансфер знања и технологија.
- Ц4: Усвајање Одлуке за управљање и вођење пројеката пратећи ЕУ праксу за рачуноводство у вођењу пројеката (*EU Accounting Project Management*) и набавка софтвера за финансијско вођење и извештавање пројеката.

Ц5: Усвајање финансијског плана рада Института пратећи добру праксу модела *Max-Planck* института по којој се 90% прихода обезбеђује из буџета Републике и локалне самоуправе, а 10% из Европских извора и индустрије. Финансијским планом биће предвиђен начин финансирања програма Подршке иновацијама кроз коришћење средстава добијених као индиректни трошкови комерцијалних и научно-истраживачких активности.

Ц6: Служба људских ресурса: процедура приликом конкурсана за посао.

Ц7: Служба људских ресурса: *Adopt Digital Policy Open Access*.

Ц8: Служба људских ресурса: развој и покретање кључних тренинг програма.

Ц9: Служба људских ресурса: повећању видљивости Института у циљу привлачења кадрова (започети праксу објављивања тема за мастер и докторске студије на сајту Института).

Ц10: Служба људских ресурса: Повећање видљивости и појачавање позитивне слике о Институту у друштву

7. Акциони план

Стратешки циљ	Назив активности	Одговорност	Индикатори	2023	2024	2025	2026	2027
Изузетна наука	A1: Нови План истраживања	Руководиоци одсека и центра	Направљен нови план	Већ се налази у стратегији				
	A2: Листа истраживачких група	Руководиоци одсека и центра	Састављена листа	Већ се налази у стратегији				
	A3: Листа нове капиталне опреме	Руководиоци одсека и центра	Састављена листа	Већ се налази у стратегији				
	A4 : Тренинг истраживача за писање пројеката	Канцеларија за пројекте	Број истраживача који су прошли тренинг	22	10% укупног броја истраживача	15% укупног броја истраживача	20% укупног броја истраживача	25% укупног броја истраживача
	A5: Апликације пројеката Фонду за науку, Фонду за иновациону делатност, ЕУ програми	Канцеларија за пројекте	Број пријављених пројеката: ФН ФИД ЕУ	За Програм Идеје је било пријављено 22 пројекта – 3 одобрена; За Програм Зелени пријављено 4 пројекта – 3 одобрена; За Програм ПРИЗМА пријављено 18 пројеката – чекају се резултати; За програм ПРОМИС		15 7 10	17 8 11	19 9 12

Стратешки циљ	Назив активности	Одговорност	Индикатори	2023	2024	2025	2026	2027
Изузетна наука				пријављено 4 пројекта; ФИД (Програм ГТ пријављено 3 пројекта – 2 одобрена); ЕУ – ове године предата 2 предлога – 1 одбијен за други се чека информација)				
	A6: Умрежавање са европским Climate, Energy, Mobility и другим сродним ЕУ кластерима	Канцеларија за пројекте	Остварена сарадња			до краја 2025. године		
	A7: Остваривање сарадње са дијаспором	Канцеларија за пројекте	Број нових заједничких пројеката		3	4	4	5
	A8: Остваривање сарадње са регионом и светом	Канцеларија за пројекте	Број нових заједничких пројеката		2	2	3	3
	A9: Образовање	Руководиоци одсека и центра	<ul style="list-style-type: none"> • Број нових програма на докторским студијама • Број менторстава на мастер радовима • Број менторстава на докторатима 		1 2 5	1 3 7	2 4 9	2 5 11

Стратешки циљ	Назив активности	Одговорност	Индикатори	2023	2024	2025	2026	2027
Изузетна наука	A10: Прављење плана за набавку предвиђене капиталне опреме	Руководиоци одсека и центра	План направљен	До краја године				
	A11: Високо ранжирани радови	Руководиоци одсека и центра	Процентуална расподела радова у категоријама M21a M21 M22 M23	10 % 40 % 30 % 20 %	11 % 42 % 29 % 18 %	12 % 44 % 28 % 16 %	13 % 46 % 27 % 14 %	14 % 48 % 26 % 12 %
	A12: Установљен семинар института	Руководиоци одсека и центра	Семинар је установљен		До краја године			
Трансфер знања и технологија	B1: Програм Подршка иновацијама	КТТ тим/ КТТ канцеларија	Број подељених интерних грантова	3	6	7	8	9
	B2: Промовисање иновације – Расадник идеја	КТТ тим/ КТТ канцеларија	Број нових концепата		1	2	3	4
	B3: Сарадња са индустријом	КТТ тим/ КТТ канцеларија	Број уговора о сарадњи		3	4	5	6
	B4: Нови патенти као последица интерних грантова	КТТ тим/ КТТ канцеларија	Број нових патената	0	0	1	1	2
Менаџмент	Ц1: Усвајање организације-систематизације института	Директор	Усвојена нова систематизација		Јануар			

Стратешки циљ	Назив активности	Одговорност	Индикатори	2023	2024	2025	2026	2027
Менаџмент	Ц2: Отварање Канцеларије за пројекте	Директор	Отворена КЗП		Јануар			
	Ц3: Отварање Канцеларије за трансфер знања и технологија	Директор	Отворена КТТ		Јануар			
	Ц4: Усвајање Одлуке за управљање и вођење пројеката пратећи ЕУ праксу за рачуноводство у вођењу пројеката (EU Accounting Project Management) и набавка софтвера за финансијско вођење и извештавање пројеката	Директор	Усвојена одлука. Набављен софтвер.		Август			
	Ц5: Усвајање финансијског плана рада института пратећи добру праксу модела Max-Planck института.	Директор	Усвојен финансијски план рада.		Август			
	Ц6: Успостављена процедура приликом конкурисања	Служба људских ресурса	Успостављена процедура		Август			

Стратешки циљ	Назив активности	Одговорност	Индикатори	2023	2024	2025	2026	2027
Менаџмент	Ц7: Adopt Digital Policy Open Access	Служба људских ресурса	Усвојена одлука		Мај			
	Ц8: Служба људских ресурса: развој и покретање кључних тренинг програма	Служба људских ресурса:	Одржани тренинзи	2	2	2	2	2
	Ц9: Повећању видљивости Института у циљу привлачења кадрова	Служба људских ресурса	Започети праксу објављивања тема за мастер и докторске студије на сајту Института		Фебруар			
	Ц10: Повећање видљивости и појачавање позитивне слике о Институту у друштву	Служба људских ресурса	Број појављивања у медијима	3	5	7	6	8

8. Систем праћења и извештавања

ИМСИ је надлежан за координацију и спровођење ове Стратегије. Механизми за спровођење Стратегије засновани су на мерљивом праћењу њених ефеката на основу параметара који су дати самом Стратегијом. Акционим планом су, у складу са циљевима Стратегије, дефинисане мере, активности, показатељи резултата и рокови. Оствареност резултата на нивоу сваке мере из Стратегије мери се у за то предвиђеним роковима и исказује на квантитативан начин, помоћу показатеља (индикатора). Укупно вредновање Стратегије врши се тако што се анализира да ли су, и у којој мери, постигнуте учинци у складу са показатељима ефеката на нивоу општег циља, показатељима исхода на нивоу посебних циљева и показатељима резултата на нивоу појединачних мера. ИМСИ прати реализацију Акционог плана путем извештаја које достављају органима Института, Управном одбору и интернационалном саветодавном одбору (ИСО) одговорне стране (Табела), задужене за планирање, праћење спровођења и координацију специфичних активности.

У циљу праћења резултата стратегије и испуњености задатих циљева за сваку групу специфичних циљева дефинисане су одговорне стране.

Стратешки циљ	Активност	Одговорна страна	Начин праћења	Учесталост/Рок	Коме се подноси извештај
Изузетна наука	A1-A3	Руководиоци одсека и центра	Извештај	Једнократно	Директору ИМСИ, Управни одбор, ИСО
	A4-A8	Директор канцеларије за пројекте	Извештај	Полугодишње	Директору ИМСИ
	A9,A11,A12	Руководиоци одсека и центра	Извештај	На крају године	Директору ИМСИ
	A10	Директор ИМСИ	Извештај	На крају године	Управни одбор
Трансфер знања и технологија	Б1	КТТ тим/канцеларија	Извештај	Полугодишње	Директору ИМСИ, Управни одбор, ИСО
	Б2	КТТ тим/канцеларија	Белешке са састанка	Квартално	Директору ИМСИ, Руководиоци одсека и центра
	Б3	КТТ тим/канцеларија	Извештај	На крају године	Директору ИМСИ, Управни одбор, ИСО
	Б4	КТТ тим/канцеларија	Извештај	На крају године	Директору ИМСИ, Управни одбор, ИСО
Менаџмент	Ц1-Ц5	Директор ИМСИ	Извештај	Једнократно (август 2024. године)	Управни одбор, ИСО
	Ц6	Помоћник директора за људске ресурсе -Служба људских ресурса	Извештај	Једнократно	Директору ИМСИ, Управни одбор
	Ц7	Помоћник директора за људске ресурсе -Служба људских ресурса	Извештај	Једнократно (мај 2024. године)	Директору ИМСИ, Управни одбор

Стратешки циљ	Активност	Одговорна страна	Начин праћења	Учесталост/Рок	Коме се подноси извештај
Менаџмент	Ц8	Помоћник директора за људске ресурсе -Служба људских ресурса	Извештај	Годишње	Директору ИМСИ, Управни одбор
	Ц9	Помоћник директора за људске ресурсе -Служба људских ресурса	Извештај	Годишње (септембар)	Директору ИМСИ, Управни одбор
	Ц10	Помоћник директора за људске ресурсе -Служба људских ресурса	Извештај	На крају године	Директору ИМСИ, Управни одбор


Прилог 1: Опис делатности НИО из РС

Научно-истраживачке организације. На основу података доступних на порталу [eНаука](#)³, у Републици Србији научноистраживачком делатношћу бави се 18 универзитета, 117 факултета, 32 научна и 38 научно-развојних института, 5 иновационих центара, и 8 института у оквиру САНУ. Расподела по научним областима је следећа: 94 НИО бави се друштвеним, 42 хуманистичким, 47 природно-математичким, 64 техничко-технолошким, 32 биотехничким и 25 медицинским наукама. У РС функционише и 8 института од националног значаја. У области природно-математичких наука, за коју је ИМСИ акредитован, у РС делује 15 универзитета, 16 факултета, 11 научних и 4 научно-развојна института, 3 института САНУ и један иновациони центар. У области техничко-технолошких наука, за коју је ИМСИ такође акредитован, у РС ради 14 универзитета, 28 факултета, 5 научних и 17 научно-развојних института и 4 иновациона центра.

Укупан број истраживача запослених у НИО у РС је око 18 200. Укупан број радова проистеклих из делатности ових организација је око 532 000 а њихова укупна цитираност око 701 000. Просечан број истраживача запослених у НИО у РС је 92. Просечан број публикација је око 2700, а просечна цитираност око 3500 по НИО у РС. Просечан број публикација је око 29.3 и просечна цитираност око 38.6 по истраживачу у РС, а просечна цитираност по раду једног истраживача око 1.3. Средње вредности по НИО бројева публикација и цитата по истраживачу, као и броја цитата по раду су 30.2, 29.2 и 1.0.

Институти од националног значаја. У Републици Србији има 8 института од националног значаја (ИНЗ), чија имена и научне области за које су акредитовани су излистани Табели П1.1. У истој табели су приказани и одговарајући подаци за ИМСИ ради лакшег поређења. Од ових института, по један се сврставају у истраживачко-развојни (ИРП) и САНУ (МИ САНУ) институт. Друштвеним наукама бави се само ИДН, биотехничким ИРП и ИНН Винча, а медицинским ИМИ и ИНН Винча. У области природно-математичких наука, за коју је акредитован и ИМСИ, делују ИНН Винча, ИФ, ИБИСС, ИХТМ, МИ САНУ и ИМИ. Коначно, у области техничко-технолошких наука, за коју је акредитован и ИМСИ, делују само ИНН Винча и ИХТМ.

Табела П1.1. Научне области за које су акредитовани институти од националног значаја и ИМСИ.

Назив института	Акроним	Тип институције	Научне области за које су институти акредитовани
 Институт за нуклеарне науке „Винча“ – Институт од националног значаја за Републику Србију –	ВИНЧА	научни институт од националног значаја	биотехничке науке медицинске науке природно-математичке науке техничко-технолошке науке

³ Подацима са портала [eНаука](#) је приступљено 16. јуна 2023. године.

	Универзитет у Београду Институт за физику – Универзитет у Београду	ИФ	научни институт од националног значаја	природно-математичке науке
	Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ – Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитет у Београду	ИБИСС	научни институт од националног значаја	природно-математичке науке
	Институт за хемију, технологију и металургију – Универзитет у Београду	ИХТМ	научни институт од националног значаја	природно-математичке науке техничко-технолошке науке
	Математички институт САНУ	МИ САНУ	САНУ институт од националног значаја	природно-математичке науке
	Институт за медицинска истраживања – Универзитет у Београду	ИМИ	научни институт од националног значаја	медицинске науке природно-математичке науке
	Институт за ратарство и повртарство Нови Сад	ИРП	истраживачко-развојни институт од националног значаја	биотехничке науке
	Институт друштвених наука	ИДН	научни институт од националног значаја	друштвене науке
	Институт за мултидисциплинарна истраживања – Универзитет у Београду	ИМСИ	научни институт	природно-математичке науке техничко-технолошке науке

Табела П1.2. Укупни бројеви истраживача, публикација и цитата, као и бројеви публикација и цитата по истраживачу и цитата по публикацији за институте од националног значаја, ИМСИ и просечну НИО (НИО-АВГ) у РС. Извор: [eНаука](#).

Институт	Укупан број истраживача	Укупан број публикација	Укупан број цитата	Број публикација по истраживачу	Број цитата по истраживачу	Број цитата по публикацији
ВИНЧА	579	15589	85962	26.9	148.5	5.5
ИФ	206	5193	21714	25.2	105.4	4.2
ИБИСС	293	7800	16972	26.6	57.9	2.2
ИХТМ	215	8144	16354	37.9	76.1	2.0
МИ САНУ	76	3621	8874	47.6	116.8	2.5
ИМИ	85	2196	4761	25.8	56.0	2.2
ИРП	107	7034	3875	65.7	36.2	0.6
ИДН	66	2088	3175	31.6	48.1	1.5
ИМСИ	114	3617	9723	31.7	85.3	2.7
НИО-АВГ	92	2686	3540	30.2	29.2	1.0

Институт за нуклеарне науке Винча, највећи научни институт у РС, акредитован је за четири области науке: природно-математичке, техничко-технолошке, биотехничке и медицинске. Према подацима са званичне интернет странице⁴, истраживачи ИНН Винча ангажовани су на 73 национална пројекта и преко 60 међународних (ЕУ ФП7, ЕУ Х2020, *COST*, ИАЕА, билатерални, ЕУРЕКА, ЕРАЗМУС). ИНН Винча је координатор 38 националних пројеката:

- 13 пројеката у оквиру интегралних и интердисциплинарних истраживања (нови материјали, нано науке, биомедицина, заштита животне средине и климатске промене, енергетика и енергетска ефикасност)
- 19 пројеката у оквиру основних истраживања (физика, хемија, биологија, математика и механика, медицина)
- 6 пројеката у оквиру технолошког развоја (енергетика, рударство и енергетска ефикасност, материјали и хемијске технологије, машинство и индустријски софтвер, уређење заштита и коришћење вода, земљишта и ваздуха).

Састоји се од 13 истраживачких лабораторија и центара изузетних вредности. Од ових центара, издвајају се два: *Центар изузетних вредности за водоник и обновљиву енергију* ([CONVINCE](#)) и *Центар за конверзију светлосне енергије* ([CONVERSE](#)), као организационе јединице која делују у области наука о околини.

CONVINCE је састављен од четири Лабораторије за:

- механохемијску синтезу материјала, термодинамичка и кинетичка истраживања,
- теоријско моделовање материјала,
- модификацију материјала јонским сноповима и
- физичко-хемијску карактеризацију материјала,

у којима је запослено 23 истраживача. Делатност Центра је усмерена на истраживање материјала за складиштење водоника и обновљивих извора енергије.

CONVERSE је састављен од четири Лабораторије за:

- синтезу материјала и наноматеријала,
- микроструктурну карактеризацију,
- спектроскопску карактеризацију материјала и
- примене материјала,

у којима је запослен 21 истраживач. Делатност Центра је изучавање материјала који поседују високу апсорптивност електромагнетног зрачења у жељеном делу спектра и високу ефикасност конверзије светлосне енергије у друге видове енергије, превасходно светлосну (светлосни трансформатори) и хемијску.

Институт за биолошка истраживања Синиша Станковић је по броју истраживача (293, еНаука) други по величини ИНЗ у РС. Овај институт акредитован је

⁴ Подацима са званичне интернет презентације [ИНН Винча](#) је приступљено 21. јуна 2023. године.

за област природно-математичких наука, а фокус су фундаментална и мултидисциплинарна истраживања из гране биолошких наука. На званичној интернет страници⁵ [ИБИСС](#) наводи се следеће:

„Истраживања у Институту фокусирана су на следеће научне дисциплине: биохемија, молекуларна биологија, цитологија, анимална физиологија, биљна физиологија, неуробиологија, неурофизиологија, имунологија, генетика, екологија акватичних и терестричних екосистема, заштита животне средине, таксономија и органска еволуција. Поред ширења научних сазнања из тих области, сва наведена истраживања су значајна и за развој других области којима је биологија основа (медицина, шумарство, фармација, пољопривреда, биотехнологија...).

Имајући у виду програм развоја, кадрове, опремљеност и постигнуте резултате, Институт представља јединствену научну организацију са аспекта развоја већег броја биолошких дисциплина. Мултидисциплинарни приступ испитивањима захтевао је окупљање тимова стручњака различитих специјалности (општи биолози, молекуларни биолози, еколози, биохемичари, хемичари, физичари, математичари, медицинари, фармацеути, шумари, агрономи и др.), који су сукцесивно формирану у складу са дефинисаним пројектним задацима.“

Сарадници ИБИСС учествују на 45 националних пројекта (финансираних кроз Фонд за науку, Фонд за иновациону делатност, САНУ, Центар за промоцију науке и др.) и 57 међународних пројеката (ЕУ, ЦОСТ, билатерални). Институт има 14 одељења и један центар изузетних вредности, *Центар изузетних вредности за интердисциплинарна истраживања у биологију*. Истраживања овог центра су дефинисана кроз оквире функционисања одељења института.

Институт за хемију, технологију и металургију је по броју истраживача (215) трећи по величини ИНЗ у РС. Овај институт акредитован је, као и ИМСИ, за области природно-математичких и техничко-технолошких наука. На званичној интернет страници⁶ [ИХТМ](#) наводи се следеће:

„Основне делатности Института за хемију, технологију и металургију су фундаментална и примењена мултидисциплинарна научна истраживања, освајање и развој технолошких процеса у следећим областима: хемија и хемијска технологија, органска хемија, електрохемија, катализа, микроелектронске технологије, полимерни и макромолекулски материјали, биохемија и биотехнологија, наука о материјалима, металургија праха и синтерованих материјала, инструментална анализа, хемијско инжењерство, нано наука и нанотехнологија, микроелектромеханички системи (МЕМС), сензорика, оптоелектроника, плазмоника, полупроводничке технологије, магнетски материјали и магнетика, металне легуре и металургија, заштита животне околине и ремедијација.“

⁵ Подацима са званичне интернет презентације [ИБИСС](#) је приступљено 21. јуна 2023. године.

⁶ Подацима са званичне интернет презентације [ИХТМ](#) је приступљено 21. јуна 2023. године.

Истраживачи ИХТМ су ангажовани на 47 националних (финансираних кроз Фонд за науку, САНУ и др.) и 8 међународних пројеката. Овај институт има 6 центара (који су даље подељени на лабораторије, секторе или групе) и два центра изузетних вредности. Од ових центара изузетних вредности, издваја се [Центар за хемију и инжењеринг животне средине](#), као организациона јединица која делује у области наука о окоolini, који је састављен од два тима: тим за хемију животне средине (7 сарадника) и тим за инжењеринг животне средине (10 сарадника). Тима за хемију животне средине:

- истражује миграције, трансформације и интеракције полутаната у животnoj средини (атмосферски аеросоли, земљишта и речни седименти) са проценом ризика по живи свет,
- процењује мутагеност и потенцијал природне биодеградације полутаната у екосистемима методама рачунарске хемије,
- истражује решења за уклањање полутаната на изворима емисија и изналажења нових поступака мерења и праћења судбине полутаната у животnoj средини,
- испитује утицај промене процесних параметара на структурна и морфолошка својства добијених мезопорозних нових материјала за фотокаталитичко уклањање органских загађивача из воде у циљу очувања природних ресурса комбиновањем експеримента и теорије.

Тим за инжењеринг животне средине:

- проучава поступке и процесе и пројектује опрему за третман отпадних вода применом електричне струје за потпуно уклањање непожељних компоненти у отпадним водама или за смањење њихових концетрација испод дозвољених граница,
- испитује могућности рециклаже истрошених електродних система и репарације истрошених електродних материјала,
- синтетише умрежене полиуретане за примену у индустрији премаза, са добрим механичким, термичким и површинским својствима и добром хемијском отпорношћу са продуженим веком трајања у циљу смањења отпада,
- развија нове површински модификоване наночестице титан-диоксида применом различитих врста модификатора,
- синтетише незасићене полиестарске или алкидне смоле коришћењем производа добијених гликолизом отпадног поли(етилена терефталата),
- синтетише пољопривредне филмове из природних полимера и производи незасићених полиестерских смола из биомономера.

Институт за физику УБ је по броју истраживача (206) четврти по величини ИНЗ у РС. Овај институт акредитован је за област природно-математичких наука и највећа је институција у грани физичких наука. Истраживања су организована у 22 лабораторије и четири центра изузетних вредности. Наукама о животnoj средини бави

се 10 истраживача [Лабораторије за физику животне средине](#)⁷ чије активности „обухватају фундаментална и примењена истраживања у области атмосферских процеса, транспорта и трансформације загађујућих супстанци (аеросоли, гасови) и процену њиховог утицаја на животну средину, климу и здравље људи.

Истраживања се заснивају на синергијској примени модела, аналитичких метода, ин ситу и даљинских мерења с посебним фокусом на:

- моделирање и анализа релевантних атмосферских параметара у вези са интеракцијама загађујућих супстанци и њиховог транспорта;
- анализа загађујућих супстанци (ВОЦ, неоргански гасови, ПМ и чађ) у мултифазним системима, лабораторијским условима, и ваздуху отвореног и затвореног простора животне средине;
- карактеризација узорака из животне средине (ПМ, вегетација и земљиште) на основу хемијског састава (елементи у траговима, јони, органски/елементни угљеник и ПАХ);
- хумани биомониторинг и биомониторинг загађења ваздуха елементима у траговима и дуготрајним органским загађујућим супстанцама (ПОП) коришћењем маховина и листова виших биљака;
- анализа оптичких карактеристика атмосферских аеросола и њихове интеракције са облацима;
- даљинска детекција атмосферских аеросола;
- нумеричке симулације атмосферског циклуса честица песка и њихове улоге у климатском систему;
- развој и примена статистичких метода и метода машинског учења за анализу података из животне средине.“

Од осталих ИНЗ, наукама о животној средини бави се још једино Лабораторија за земљиште и агроекологију (7 истраживача) *Института за ратарство и повртарство Нови Сад*. Ова лабораторија бави се испитивањем „физичких и хемијских особина земљишта, испитивање опасних и штетних материја у земљишту, елементарног састава и физиолошких својстава биљног материјала, физичко-хемијске анализе ђубрива и испитивања биолошке вредности ђубрива, хемијске анализе воде, испитивање физичко-хемијских особина пестицида и остатака пестицида у земљишту, води, биљном материјалу и храни.“⁸

Центар изузетних вредности (ЦИВ) „може бити институт, односно високошколска установа или њихов организациони део, ако су у временском периоду од пет година остварили врхунске и међународно признате научне и стручне резултате у одређеној научној дисциплини, и на основу тога имају развијену међународну научну,

⁷ Подацима са званичне интернет презентације ове лабораторије је приступљено 21. јуна 2023. године.

⁸ Подацима са званичне интернет презентације ове [Лабораторије за земљиште и агроекологију ИРП](#) је приступљено 21. јуна 2023. године.

техничку и технолошку сарадњу. У РС има 26 акредитованих ЦИВ, који врше делатност у областима природно-математичких, техничко-технолошких, медицинских и биотехничких наука.⁹ Осим пет ЦИВ који су организационе јединице ИНЗ, о којима је било речи у претходним пасусима, наукама о животној средини бави се још два ЦИВ: [Центар за нанотехнологије и функционалне материјале](#) (ТМФ УБ) и [Центар за зелене технологије](#) (ИМСИ).

Центар за нанотехнологије и функционалне материјале УБ ТМФ „се састоји од група за керамичке, полимерне и композитне материјале и у њему данас ради преко 15 истраживача и професора, 20 студената докторских студија у савременим областима као што су материјали за биомедицину, фармацију и биотехнологије, материјали са применом у заштити животне средине, обновљивим изворима енергије (фотонапонске ћелије) и фотокатализи, нанокompозити, фибер-оптички системи и др.“¹⁰

Центар за зелене технологије ИМСИ има 7 лабораторија у оквиру којих је 38 истраживача ангажовано на „истраживањима везаним за животну средину и одрживи развој, укључујући обновљиве изворе енергије, одрживу пољопривреду, заштиту, контролу и пречишћавање вода, земљишта и ваздуха, нове технологије које омогућавају смањење потрошње енергије и смањену употребу и производњу токсичних материја.“¹¹ Тематске целине у вези са обновљивим изворима енергије су: коришћење енергије Сунца и ветра на малим газдинствима, процена квалитета биомасе за производњу биогорива на бази оптимизованих метода, соларне и горивне ћелије и водонична енергија.

Укратко, на ИНЗ систематска истраживања у оквирима наука о животној средини у оквирима једног или два центра или лабораторије. Тематске области у којима делују ИНЗ су следеће:

- истраживање материјала за складиштење водоника и обновљивих извора енергије (Винча),
- конверзија енергије сунчеве светлости у друге облике енергије (светлосну и хемијску) (Винча),
- екологија акватичних и терестричних екосистема и заштита животне средине (ИБИСС),
- миграције, трансформације и интеракције полутаната у животној средини (атмосферски аеросоли, земљишта и речни седименти) са проценом ризика по живи свет и могућности њиховог уклањања (ИХТМ),

⁹ Република Србија, Национални савет за научни и технолошки развој, *Извештај о стању у науци у 2020. години, са предлозима и сугестијама за наредну годину*, Београд, 29. септембар 2021. године.

¹⁰ Подацима са званичне интернет презентације овог центра изузетних вредности је приступљено 23. јуна 2023. године.

¹¹ Подацима са званичне интернет презентације овог центра изузетних вредности је приступљено 23. јуна 2023. године.

- третман отпадних вода, рециклажа истрошених електродних система и синтезом умрежених полиуретане за примену у индустрији премаза циљу смањења отпада (ИХТМ);
- истраживања у области атмосферских процеса, транспорта и трансформације загађујућих супстанци и процену њиховог утицаја на животну средину (ИФ),
- испитивање опасних и штетних материја у земљишту, и особина пестицида и остатака пестицида у земљишту, води, биљном материјалу и храни (ИРП).

Прилог 2: Национални фондови за финансирање научних и иновационих делатности

Фонд за науку (ФН) Републике Србије „је државна организација која пружа подршку научно-истраживачкој делатности. Основан је у марту 2019. године са циљем да се обезбеде подршка и услови за континуирани развој научно-истраживачких и развојних активности у Републици Србији, неопходних за напредак друштва заснованог на знању.“¹² У Табели П2.1 дат је детаљан опис програма ФН.

Фонд за иновациону делатност (ФИД) је централна државна организација специјализована за пружање подршке иновационој делатности и управљање финансијским средствима за подстицање иновација, којој је тај мандат дат законом.

Србија је једна од првих земаља у региону која је усвојила такозвани иновациони императив – идеју да успешно учествовање у светској привреди заснованој на знању подразумева способност прилагођавања и унапређивања технолошких и истраживачких капацитета заснованих на сарадњи јавног и приватног сектора.

Активан од 2011. године, Фонд за иновациону делатност је пионир у институционалном спровођењу овог императива у дело – првенствено увећањем капацитета стартапа и расположивих ресурса за њихов раст. Фонд је, тако, и део шире државне иновационе стратегије.

Фонд има за циљ да унапређује везе између науке, технологије и привреде и доприноси подстицању развоја иновативног предузетништва и то тако што:

- подржава иновативно предузетништво, посебно у раној фази развоја;
- повезује научно-истраживачке организације и приватна предузећа ради развоја и комерцијализације иновација;
- новим производима, технологијама и услугама омогућава излазак на тржиште;

утемељује дугорочну институционалну подршку државе иновативном предузетништву у сарадњи са међународним финансијским институцијама, организацијама, донаторима и приватним сектором.“¹³

¹² Цитат са насловне странице званичне интернет презентације [Фонда за науку](#) (приступљено 26. јуна 2023. године).

¹³ Цитат са званичне интернет презентације [Фонда за иновациону делатност](#) (приступљено 26. јуна 2023. године).

Табела П2.1. Преглед и опис програма Фонда за науку кроз које се финансирају истраживачки пројекти, а чији су позиви завршени до 26. јуна 2023. године. Описи су преузети са званичне интернет презентације [Фонда за науку](#) (приступљено 26. јуна 2023. године).

Програм	Опис
ИДЕЈЕ	<p>Програм ИДЕЈЕ омогућава финансирање пројеката који се базирају на изврсним идејама које могу у будућности имати значајни утицај на развој науке и истраживања, привреде и/или друштва у целини, укључивање изврских истраживача у научноистраживачки рад, јачање професионалних капацитета истраживача и стварање нових пројектних тимова.</p> <p>Програм ИДЕЈЕ је највећи програм Фонда за науку РС.</p> <p>Програм омогућава истраживачима да дефинишу сопствене програме истраживања, да оформе сопствене тимове и да сарађују са одговарајућим лабораторијама, истраживачким центрима и привредом у Србији и у свету.</p> <p>Програм подржава основна и примењена истраживања у свим научним областима.</p> <p>Програм се реализује у оквиру четири потпрограма за развој научних истраживања у следећим научним областима: природне науке; техничко-технолошке науке; (био)медицинске науке; друштвене и хуманистичке науке.</p>
ПРОМИС	<p>Програм за изврсне пројекте младих истраживача (ПРОМИС) је програм Фонда за науку Републике Србије намењен изврсним пројектима младих истраживача у раној фази каријере.</p> <p>Циљеви ПРОМИС програма су укључивање изврских младих истраживача у научноистраживачки рад, јачање професионалних капацитета младих истраживача, оспособљавање младих доктора наука за руковођење пројектима, оспособљавање младих истраживача за конкурисање за друге истраживачке и развојне пројекте на националном и међународном нивоу, посебно у Европској Унији, креирање нових пројектних тимова, подршка изврсним идејама и подршка научноистраживачком раду који ће позитивно утицати на друштво и привреду.</p> <p>У оквиру првог ПРОМИС програма који је расписао Фонд за науку РС изабрано је 59 пројеката основних и примењених истраживања, који ће се реализовати у периоду 2020-2022. године.</p> <p>Области науке: природне науке, техника и технологија, медицина, биотехнологије, као и друштвене и хуманистичке науке.</p>
ИДЕНТИТЕТИ	<p>Програм ИДЕНТИТЕТИ намењен је развоју научних истраживања из области друштвено – хуманистичких наука.</p> <p>Програм је од јавног интереса за Републику Србију, а планира се и реализује у складу са Законом и сагласно другим прописима из области научноистраживачке и иновационе делатности.</p>

	<p>Циљеви Програма су: подстицање изврности и релевантности научних истраживања у Србији у области друштвено-хуманистичких наука; афирмација значаја друштвено-хуманистичких наука за образовање и друштво у целини; унапређење међународне видљивости и сарадње у предметном домену науке.</p> <p>Предмет Програма могу бити теоријске и емпиријске систематизације научних сазнања неопходних за (ре) дефинисање садржаја, форми и детерминанти идентитета, значај друштвених и културних идентитета за креирање јавних политика и доношење државних одлука Републике Србије.</p> <p>Програм је усклађен са циљевима реализације научноистраживачке делатности, у смислу стварања нових знања ради подстицања друштвеног, културног, уметничког и економског развоја, са циљем очувања и афирмације националног идентитета као дела цивилизацијске баштине (Члан 8. Закона о науци и истраживањима) и са фокусом истраживања на друштвене изазове и приоритете (Посебан циљ 4. Стратегије научног и технолошког развоја Републике Србије 2021-2025).</p>
<p>Зелени програм сарадње науке и привреде</p>	<p>Фонд за науку Републике Србије расписао је Јавни позив за пријаву научноистраживачких пројеката у оквиру Зеленог програм сарадње науке и привреде (у даљем тексту Програм).</p> <p>Општи циљеви Програма су и: практична подршка сарадњи науке и привредног сектора, заснована на коришћењу расположивих научних потенцијала, финансирањем пројеката који могу на темељу непосредне примене резултата истраживања значајно утицати на даљи развој друштва и привреде у целини, а посебно науке и примењених истраживања укључивањем изврних истраживача у решавање виталних проблема друштва и увођењем младих истраживача у научно-истраживачки рад; јачање професионалних капацитета научно-истраживачких установа и стварање нових пројектних тимова.</p> <p>Специфични циљеви Програма јесу подршка одрживом развоју и подизање нивоа квалитета животне средине решавањем проблема који: доводе до нежељених климатских промена, загађења животне средине, губитка биодиверзитета и неодрживог коришћења природних ресурса; омогућавају боље праћење, извештавање и спречавање загађења ваздуха, воде, земљишта и производа широке потрошње, а имајући у виду као стратешке националне циљеве нулто загађење, чистију кружну економију и обнову биодиверзитета.</p> <p>Програм подржава примењена истраживања у свим научним областима која ће резултирати патентима, патентним пријавама, техничким решењима, заштићеним ауторским делима и који се односе на задате теме Програма, а обухватају осмишљавање и развој друштвено корисних технологија, производа и услуга.</p>

	<p>Програм је намењен научницима и истраживачима који су запослени у акредитованим НИО у Републици Србији.</p>
Програм сарадње српске науке са дијаспором	<p>Програм сарадње српске науке са дијаспором представља финансијски подстицај који омогућава научно-истраживачким организацијама развој сарадње са српском дијаспором и унапређење капацитета кроз краткотрајне посете истраживача из Србије стручњацима из дијаспоре и подршку заједничким активностима.</p> <p>Циљ Програма је успостављање сарадње са дијаспором ради унапређења и размене знања, успостављања или унапређења сарадње, заједничког рада на научно-истраживачким и истраживачко-развојним проблемима и изазовима, објављивања заједничких радова и патената, подршке развоју нових услуга, комерцијализацији производа, трансфера технологија, као и припреме предлога заједничких пројеката за конкурисање код фондова изван Србије.</p> <p>Програм подржава основна и примењена истраживања у свим истраживачким областима, без унапред дефинисаних приоритетних тема.</p> <p>У оквиру Програма сарадње српске науке са дијаспором одобрена су 92 пројекта. Пројекти ће бити реализовани у сарадњи са научноистраживачким организацијама из 22 земље света. Пројекти ће бити реализовани у партнерству са истраживачима из дијаспоре и њиховим научноистраживачким организацијама.</p>
Програм за развој пројеката из области ВИ	<p>Програм за развој пројеката из области вештачке интелигенције реализује се у оквиру два потпрограма, један намењен основним, а други примењеним истраживањима из области вештачке интелигенције.</p> <p>Циљеви програма су подстицање изврности и релевантности научних истраживања у Србији у домену вештачке интелигенције, подстицање примене резултата научних истраживања из домена вештачке интелигенције у развоју привреде Србије.</p> <p>Основне тематске области програма су: општа вештачка интелигенција, машинско учење, обрада природног језика, планирање, разумевање знања, рачунарски вид и говорна комуникација, интелигентни системи.</p> <p>Фонд за науку Републике Србије финансира 12 пројеката у оквиру Програма за развој пројеката из области вештачке интелигенције.</p> <p>Одабрано је шест истраживачких пројеката из потпрограма основних истраживања, који ће пружити конкретан допринос развоју пољопривреде, информационих технологија, енергетике, савремене индустрије, заштите животне средине. Такође, изабрано је шест пројеката из потпрограма примењених истраживања који би требало да допринесу развоју науке. Пројекти се реализују у периоду 2020-2022 године.</p>
Специјални програм	<p>Специјални програм истраживања COVID-19 има за циљ финансирање пројеката који ће допринети ефикасном научном</p>

<p>истраживања COVID-19</p>	<p>одговору на COVID-19 пандемију изазвану SARS-CoV-2 вирусом и омогућити бољу спремност и реаговање друштва на ову пандемију.</p> <p>Програм је инициран и припреман под околностима ванредног стања које је у Републици Србији проглашено поводом COVID-19 пандемије. Имајући у виду значај укључивања научне заједнице, овај Програм има посебан стратешки значај за Републику Србију и њене грађане.</p> <p>Програм подржава примењена научна истраживања, креирање интердисциплинарних и мултидисциплинарних тимова и конзорцијумско подношење пројеката.</p> <p>Фонд за науку Републике Србије финансира 14 пројеката у оквиру Специјалног програма истраживања COVID-19. Пројекти се реализују у периоду 2020-2022 године.</p> <p>Одобрени су пројекти из следећих области науке: 11 из области биомедицинских наука, 2 из области економских, социолошких, психолошких истраживања и управљања сложеним системима, 1 пројекат из области биомедицинског инжењерства и информационих технологија.</p> <p>Програм се финансира из зајма Светске банке кроз Пројекат акцелерације иновација и подстицања раста предузетништва у Републици Србији (SAIGE).</p>
<p>ПРИЗМА</p>	<p>Фонд за науку Републике Србије расписао је Јавни позив за пријаву научноистраживачких пројеката у оквиру Програм ПРИЗМА (у даљем тексту Програм).</p> <p>Програмом се подржавају пројекти основних и примењених истраживања из свих научних области. Пројекти у оквиру овог Програма немају унапред задате теме.</p> <p>Циљеви Програма су: финансирање пројеката који се заснивају на изврсним идејама које у будућности могу да имају значајан утицај на развој науке и истраживања, привреде и/или друштва у целини; јасно наведеној мотивацији за истраживања у оквирима савремених трендова развоја науке у одговарајућим научним областима; развоју научних и практичних аспеката у области техничко-технолошких наука; развоју истраживања од стратешког значаја за пољопривреду, производњу хране и заштиту животне средине; развоју експерименталних, практичних и клиничких истраживања која треба да допринесу здрављу људи у Србији; истраживању тема које доприносе развоју у областима друштвених и хуманистичких наука у Србији; подизању нивоа науке у вештачкој интелигенцији као и њена примена; укључивању младих истраживача у научно-истраживачки рад и јачање професионалних капацитета истраживача у оквиру истраживачких тимова.</p>

	<p>Програм омогућава истраживачима да дефинишу сопствене програме истраживања, да оформе сопствене тимове и да сарађују са одговарајућим лабораторијама, истраживачким центрима и привредом у Републици Србији и у свету.</p> <p>Програм је намењен научницима и истраживачима који су запослени у акредитованим НИО у Републици Србији.</p> <p>Програм се реализује у оквиру шест потпрограма за развој научних истраживања у следећим научним областима: 1) природне науке и математика, 2) техничко-технолошке науке, 3) биотехничке науке, 4) биомедицинске науке, 5) вештачка интелигенција и 6) друштвене и хуманистичке науке.</p>
<p>ПРОМИС 2023</p>	<p>Програм за изврсне пројекте младих истраживача и научника у раној фази каријере (ПРОМИС 2023) је намењен извршним пројектима младих истраживача и научника у раној фази каријере, до 7 година након доктората.</p> <p>Програм подржава основна и примењена истраживања у свим научним областима. Пројекти у оквиру овог Програма немају унапред задате теме.</p> <p>Циљеви Програма су: оснаживање младих доктора наука за руковођење пројектима, јачање професионалних капацитета младих истраживача и научника на почетку каријере, укључивање извршних младих истраживача у научноистраживачки рад, оспособљавање младих истраживача за конкурисање за истраживачке и развојне пројекте на националном и међународном нивоу, посебно у Европској унији, стварање нових пројектних тимова за изврсна научна истраживања, подршка научноистраживачком раду младе академске заједнице који ће имати утицај и значај за друштвени развој и привреду.</p> <p>Програм омогућава истраживачима да дефинишу сопствене програме истраживања, да оформе сопствене тимове и да сарађују са одговарајућим лабораторијама, истраживачким центрима и привредом у Републици Србији и у свету.</p> <p>Програм је намењен научницима и истраживачима који су запослени у акредитованим НИО у Републици Србији.</p> <p>Пријаве пројеката на овај Јавни позив подносиле су се искључиво у електронској форми, до 10. јула 2023. године до 15 часова по средњоевропском времену, попуњавањем пројектне пријаве преко Портала Фонда за науку Републике Србије.</p>
<p>Доказ концепта</p>	<p>Програм Доказ концепта намењен је истраживачима који препознају да њихова истраживања имају комерцијални</p>

потенцијал за којим постоји потреба на тржишту. Програм нуди финансијску и пословну подршку за тестирање научних идеја или претпоставки са могућностима комерцијалне примене.

Циљеви Програма су:

1. Подршка трансформацији резултата истраживања у комерцијалне или друштвено корисне производе;
2. Повећање броја и квалитета пројеката спремних за комерцијалну примену;
3. Промовисање значаја интелектуалне својине (ИС) у научно-истраживачком раду.

Сваки пројектни тим ком Пројекат буде одобрен за финансирање ангажоваће пословног саветника са званичне листе одобрене од стране Фонда за науку, која ће бити накнадно објављена. Улога пословног саветника је да помогне тиму у процесу дефинисања производа, пословног модела и развоја производа након фазе доказа концепта.

Програм подржава пројекте из свих научних области. Пројекти у оквиру овог Програма немају унапред задате теме. Програм омогућава истраживачима да дефинишу сопствене програме истраживања, да оформе сопствене тимове и да сарађују са одговарајућим лабораторијама, истраживачким центрима и привредом у Републици Србији и у свету.

Програм је намењен научницима и истраживачима који су запослени у акредитованим НИО у Републици Србији. У пројекту може учествовати само НИО у којој је запослен Руководилац пројекта и потписница је уговора о финансирању, а која је одговорна за управљање средствима. Остали чланови тима могу бити истраживачи из исте или других научноистраживачких организација, ангажовани од стране НИО која реализује Пројекат.

Прилог 3: Научне и развојне институције из ЕУ

Друштво Макс Планк (ДМП) је најуспешнија немачка истраживачка организација, равноправна је најбољим и најпрестижнијим истраживачким институцијама широм света. Вођено идејом Макса Планка да „*знање мора претходити примени*“, врши основна истраживања у природним, животним и хуманистичким наукама у служби опште јавности. Основано је 1948. године¹⁴ и у својим редовима има 30 добитника Нобелове награде. Данас се састоји од 85 Макс Планк института и установа. Сваке године истраживачи ДМП публикују преко 15.000 радова у међународно признатим научним часописима, а многи од тих чланака су међу најцитиранијим публикацијама у релевантној области.¹⁵

Основа овог успеха заснива се на разумевању истраживања: „Макс Планк“ институти су изграђени искључиво око водећих светских истраживача. Они сами дефинишу своје истраживачке теме и добијају најбоље услове за рад, као и слободу избора особља. Друштво Макс Планк наставља традицију своје претходне институције са овим структурним принципом истраживачке организације усмерене на особу.

Институти Макс Планк се фокусирају на истраживачке области које су посебно иновативне, или које су посебно захтевне у смислу финансирања или временских захтева. И њихов истраживачки спектар се стално развија: оснивају се нови институти како би пронашли одговоре на суштинска, научна питања која су окренута будућности, док су други затворени када је, на пример, њихова истраживачка област широко успостављена на универзитетима. Ово континуирано обнављање чува обим који је друштву Макс Планк потребан да брзо реагује на пионирски научни развој.¹⁶

Max-Planck-Innovation GmbH (МПИ) је организација ДМП за трансфер технологије и функционише као веза између науке и пословања. МПИ пружа савете и подршку научницима ДМП у процени интелектуалне својине, регистровању патената и оснивању стартапова. На овај начин се обавља важан задатак: промовише трансфер научног знања на економски употребљиве производе и услуге и отвара нова радна места.

Друштво Фраунхофер (ДФ), са седиштем у Немачкој, водећа је светска организација за примењено истраживање. Дајући приоритет кључним технологијама релевантним за будућност и комерцијализујући своја открића у пословању и индустрији, игра главну улогу у процесу иновација. Предводник и постављач трендова у иновативном развоју и изврности истраживања, Друштво Фраунхофер подржава науку и индустрију инспиративним идејама и одрживим научним и технолошким

¹⁴ Ово друштво је организација наследница Друштва Кајзер Вилхелм.

¹⁵ Подаци преузети са званичне интернет презентације [Друштва Макс Планк](#) (приступљено 27. јуна 2023. године).

¹⁶ Цитат преузет са званичне интернет презентације [Друштва Макс Планк](#) (приступљено 27. јуна 2023. године).

решењима и помаже у обликовању нашег друштва и наше будућности. Основано 1949. године, Друштво Фраунхофер тренутно има 76 института и истраживачких јединица широм Немачке којима управља. Око 30.800 запослених, претежно научника и инжењера, ради са годишњим буџетом за истраживање од око 3,0 милијарде евра, од чега је 2,6 милијарди евра намењено за истраживање по уговору.¹⁷

У фокусу истраживачког рада ДФ су конкретне примене и резултати. Чиста основна истраживања се скоро 100% се финансирају из јавних прихода, док се индустријско истраживање и развој (до нивоа прототипа) углавном финансира из фондова приватних предузећа. Око 30 прихода ДФ добија од јавног сектора док остатак приходује кроз зараду од истраживања по уговору. Стога, ово друштво функционише у динамичкој равнотежи између фундаменталних истраживања усмерених на апликацију и иновативних развојних пројеката.¹⁸

„Резултати за 2021. показују пригушени раст од 3 процента, са тренутним укупним обимом пословања од око € 2,9 милијарди. Истраживање по уговору чини 86 одсто ове суме (око 2,5 милијарди евра) и представља основну делатност организације. Отприлике једна трећина уговорног финансирања истраживања је обезбеђена основним финансирањем од савезних и државних влада. Истраживања дугорочне природе која су ван оквира овог редовног основног финансирања издвајају се за нову ставку, додатно финансирање истраживања, које је у извештајном периоду износило 163 милиона еура. Главни капитални издаци за инфраструктуру износили су 234 милиона евра.“¹⁹

„Током последње деценије, Фраунхофер се увек сврставао међу 10 до 20 најплоднијих подносилаца патента Немачког завода за патенте и жигове. Фраунхофер је такође међу најактивнијим подносиоцима патента Европског завода за патенте.

Запослени у Друштву Фраунхофер су 2021. године поднели 604 извештаја о откривању проналаска. Они су надлежним заводима за патенте поднели 521 патентну пријаву тражећи право првенства, што одговара стопи од око два патента по радном дану. Фраунхоферов портфељ активних фамилија патената, од којих свака обухвата сва права интелектуалне својине у различитим земљама, остао је близу цифре из претходне године од 7.620.“²⁰

Одељење Fraunhofer Venture има задатак да подржава оснивање спин-оф компанија док покрећу свој нови посао. Према закону о компанијама ДФ понекад преузима мањински удео у оваквим компанијама као део својих активности трансфера

¹⁷ Цитат преузет са званичне интернет презентације [Друштва Фраунхофер](#) (приступљено 27. јуна 2023. године).

¹⁸ Подаци преузети са званичне интернет презентације [Друштва Фраунхофер](#) (приступљено 27. јуна 2023. године).

¹⁹ Цитат преузет са званичне интернет презентације [Друштва Фраунхофер](#) (приступљено 27. јуна 2023. године).

²⁰ Цитат преузет са званичне интернет презентације [Друштва Фраунхофер](#) (приступљено 27. јуна 2023. године).

технологије. Поменуто одељење је у 2021. години подржало 52 нова спин-оф пројекта. Свеукупно је од Фраунхофера издвојено 30 нових предузећа.

Институт Јожеф Штефан (ИЈШ),²¹ водећа словеначка истраживачка организација, основана је 1949. године. Њена делатност обухвата широк спектар основних и примењених истраживања у областима природних наука и технологије. Око 960 истраживача специјализовано је у областима физике, хемије и биохемије, електронике и информационих наука, нуклеарне технологије, коришћења енергије и науке о животној средини.

Основни циљеви Института су пружање стручних научних и примењених резултата у виду процеса, производа и консалтинга, као и стварање добро обучених младих научника, који се могу постићи само ако се заснивају на научном истраживању међународне класе. Стога, истраживање на самом институту ојачава се изградњом јаких веза са универзитетима, другим истраживачким институцијама и индустријом.

Институт улаже значајне напоре да резултате својих истраживања и знања пренесе у продуктивне примене и на тржиште. У том контексту је пре неколико година основан Технолошки парк на ИЈШ. Технолошки парк тренутно обухвата седам приватних компанија, чије особље делимично потиче и од истраживачког особља ИЈШ. Њихови производи, технологије и услуге су развијени у оквиру истраживачких или апликативних пројеката у последњих неколико година.

²¹ Подаци преузети са званичне интернет презентације [Институт Јожеф Стефан](#) (приступљено 27. јуна 2023. године).

Прилог 4: Приказ новог плана истраживања

Правци развоја

Универзитета у Београду – Института за мултидисциплинарна истраживања у складу са процесом трансформације у оквиру пројекта SAIGE

Визија трансформације Института дата је у Трансформационом плану, који је саставни део Меморандума о разумевању - о сарадњи и подршци процесу институционалне трансформације потписаног са Министарством просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (наш број 2291/1 од 31.10.2022. године) и гласи:

The transformation vision of the IMSI is to turn into a Regional Center of Excellence in the field of environmental sciences, green technologies and circular economy with significant positive socio-economic and environmental impact in Serbia, region and Europe through its high-quality R&D, innovation, knowledge and technology transfer activities.

Визија трансформације ИМСИ је да се кроз висококвалитетна истраживања и развој, иновације, знање и активности трансфера технологије претвори у Регионални центар изврности у области наука о животној средини, зелених технологија и циркуларне економије са значајним позитивним социо-економским и еколошким утицајем у Србији, региону и Европи.

Предлози мисије:

- 1. Створити значајан друштвено-економски и еколошки утицај у Србији истраживањем, развојем и комерцијализацијом истраживања и технологија високе вредности у области науке о животној средини, зелених технологија и циркуларне економије.*
- 2. Допринети стицању нових знања и образовању квалитетног научног кадра кроз примену и развој мултидисциплинарности и изврности у науци и на тај начин повећати капацитете и ресурсе друштва да се успешније суочава са сложеним изазовима и трансформацијама.*

Један од приоритетних задатака у оквиру процеса трансформације је развој стратешког плана који ће водити управу и запослене кроз наведени процес. Имајући у виду да процес трансформације има за циљ унапређење укупних резултата рада Института, као и значајно повећање његове видљивости на националном и међународном нивоу неопходно је усмеравање будућих истраживања и развоја технологија ради усклађивања са научним трендовима, потребама друштва и комерцијализацијом.

Обзиром да је Универзитет у Београду – Институт за мултидисциплинарна истраживања у складу са Законом о науци и истраживањима („Службени гласник РС“, број 49/19) акредитован као научни институт у области природно-математичких и

техничко-технолошких наука приоритет остају фундаментална и примењена мултидисциплинарна истраживања.

Специјализација Института у области наука о животној средини, зелених технологија и циркуларне економије омогућиће јачање јединствене снаге Института која се огледа у приступу изазовима данашњице кроз више научних дисциплина. Јачањем сарадње међу истраживачима са различитих одсека, који поседују знања и вештине како из природно-математичких, техничко-технолошких и друштвених наука обезбедиће се нова и високо вредна знања и технологије са применом у даљим истраживањима, али и настанку нових или унапређених производа/процеса и услуга. Један од резултата ће бити додатна средства за унапређење капацитета свих запослених као и за набавку нове и одржавање постојеће опреме.

Решавањем питања пословног простора, када ће запослени, након више од 50 година постојања Института, бити смештени на заједничкој локацији, обезбедиће се лакша комуникација и сарадња што ће допринети заједничким идејама и пројектима, без обзира на припадност одређеном одсеку.

На основу дискусија спроведених на сва четири одсека Института дефинисани су правци развоја/истраживања, међу којима су евидентна одређена преклапања, а која управо омогућавају мултидисциплинаран и интердисциплинаран приступ решавању питања у области наука о животној средини, што јесте и визија развоја Института.

1. ОДСЕК ЗА БИОЛОГИЈУ И ЗАШТИТУ КОПНЕНИХ ВОДА

Екологија и конзервациона биологија риба

У оквиру ових истраживања истраживачи се баве проучавањем рибљих заједница и популација конзервационо и риболовно значајних врста риба у отвореним водама Србије. Коришћењем метода телеметрије и хидроакустике врши се праћење понашања, преференције станишта, као и биолошких параметара миграторних врста риба које су често под антропогеним утицајем - изградња инфраструктурних објеката (броне, хидроелектране) и регулација водотокова (мостови, насипи, напери, шеврони).

Базирано на наведеним истраживањима Одсек је развио сарадњу развио је сарадњу са више иностраних универзитета, као и са привредним субјектима из приватног и јавног сектора.

Могућност примене: Израда различитих врста студија и елабората као што су:

- утврђивање "нултог" стања рибљег фонда;
- праћење утицаја изградње различитих инфраструктурних објеката (нпр. хидроелектрана, аутопутева, железница, и слично);
- израда програма управљања рибарским подручјима и Мониторинга стања рибљег фонда.

Методе и опрема: Телеметрија и хидроакустика. Теренско возило, алуминијумски чамац (5,5 m), гумени чамац (3,1 m), ванбродски мотори (Mercury 5 KS i ViaMare 1,5 KS), апарат за електрориболов AquaTECH ELT62 II GI Honda GCV 135, сонари ARIS 1800 и Simrad EK60, програм (Sonar 5-Pro Post processing system), стандардни сетови површинских и дубинских multimesh рибарских мрежа.

Чланови тима: др Мирослав Никчевић, др Бранислав Мићковић, др Стефан Скорић, др Марија Смедеревац-Лалић, др Горчин Цијановић, др Милица Јаћимовић, др Душан Николић.

Екотоксиколошка истраживања

Више од 10 година сарадници Одсека за биологију и заштиту копнених вода спроводе истраживања биоакмулације и биомагнификације различитих врста полутаната. На основу резултата врши се процена еколошког ризика од загађења, степена контаминације акватичних екосистема као и процена ризика по здравље људи повезана са конзумацијом рибљег меса. Ове аналитичке методе повезане су са испитивањем биолошких одговора – биомаркера на више нивоа: генетичком (оштећење ДНК), ћелијском (ензими стреса, сазревање еритроцита), ткивном, тј. органском (соматски индекси, хистопатолошке промене), као и организмичном нивоу (кондиционо стање).

Могућност примене: Процена утицаја на животну средину и контрола квалитета.

Методе и опрема: Аналитичке методе. Гасни хроматограф – масена спектрометрија Shimadzu GCMS – QP210 PLUS, микроталасна пећница за припрему узорака Milestone ETHOS EASY, центрифуга Hermle Z206A, вакум ротациони упаривач IKA RV8, јединица за екстракцију масти и уља BUCHI E-812.

Чланови тима: др Жељка Вишњић-Јефтић, др Каролина Суњог, др Јована Костић, др Стефан Скорић, др Душан Николић.

Екогенотоксиколошка истраживања

У оквиру ових истраживања истражује се *in situ* генотоксиколошки потенцијал копнених вода (под различитим притисцима загађења) користећи различите врсте риба (рибље ткиво – крв, јетра, шкрге) као модел систем. За процену оштећења генетског материјала на нивоу појединачних ћелија користимо: алкални комет тест (енгл. *comet assay*), микронуклеус тест, PCR-RAPD (енгл. *Randomly Amplified Polymorphic DNA*) тест. Поред ових истраживања ради се и основна хемијска процена уобичајених нутријената (нитрати, нитрити, фосфати, амонијак), као и микробиолошка процена фекалног загађења испитивањем различитих индикатора (колиформи, ентерококе, *E.coli*) методом ензиматског разлагања супстрата. Као додатну процену утицаја загађења пореклом од пластичних полимера. Одсек је у фази имплементације методе за квантитативну и квалитативну анализу микропластике у ткивима риба (интестинални тракт, шкрге).

Дугорочни циљ био би конструкција батерије биотестова који би се користили у процени штетног потенцијала површинских вода по стање рибљих популација, а

последично и људи изложених директно или индиректно путем рекреације и конзумације.

Могућност примене: Биотестови за контролу квалитета површинских вода.

Опрема и методе: сет за вакуум филтрацију, сет за електрофорезу, инкубатор, УВ илуминатор, **mikroFTIR спектроскопија, флуоресцентни микроскоп, Comet assay софтвер**; комет тест, микронуклеус тест, PCR-RAPD, микробиолошке анализе, анализа микропластике у ткивима риба.

Чланови тима: др Каролина Суњог, др Јована Костић, Јелена Ђорђевић.

Генетичка истраживања

Формирањем генетичке лабораторије Одсек планира да интензивира генетичка и филогеографска истраживања већег броја врста риба и птица. Значај Балкана као једног од центара биодиверзитета у Европи отворио је потребу за истраживањима овог типа првенствено у конзервационе сврхе, као и за потребе ревизије статуса врста, подврста, варијетета у различитим сливовима и биогеографским целинама. Такође, планирана су и истраживања хибридизације код риба.

Могућност примене: Очување генофонда аутохтоних врста.

Методе и опрема: PCR, центрифуга, вортекс, електрофореза, инкубатор.

Чланови тима: др Горчин Цвијановић и др Марко Раковић.

Екологија, паразитологија и конзервациона биологија птица

Током наредног периода планирана су истраживања екологије птица, пре свега угрожених таксона применом метода телеметрије где ће се утврђивати величина територија, као и правац сеобе и дисперзије младих јединки. На основу добијених података о величини територије и типу станишта које насељавају истраживане врсте моделираће се погодно станиште на подручју Србије као и бројност популације одабараних таксона птица. Такође, обављаће се и прстеновање птица ради изучавања селидбених путева. Ухваћеним јединкама узимаће се узорци крви, ждрелни и клоакални брисеви ради утврђивања присуства зооноза чије су птице вектори. Одсек је развио сарадњу са привредним субјектима из приватног и јавног сектора. Такође одсек планира сарадњу са колегама из Грчке, Словеније и Јерменије у виду заједничких пројеката и истраживања током наредних година пре свега на сеоби, генетици и паразитологији птица.

Могућност примене: Израда различитих врста студија и елабората као што су:

- Мониторинг стања птичијег фонда у заштићеним природним добрима;
- праћење утицаја изградње различитих инфраструктурних објеката на популације птица (аутопутева, далековода, ветропаркова, и слично);

Методe и опрема: Телеметрија. GPS трансмитери, базна станица, антене за пријем сигнала са трансмитера.

Чланови тима: др Стефан Скорић и др Марко Раковић.

2. ОДСЕК ЗА НАУКУ О МАТЕРИЈАЛИМА

Развој грађевинских материјала на бази отпадних материјала

Развој нових грађевинских материјала напредних својстава се базира на фундаменталним истраживањима хемијске и механичке активације отпадних материјала, у циљу њихове валоризације као секундарних сировина. Под отпадним материјалом се сматра отпадни материјал из термоелектрана, згура из високе пећи, биоразградиви отпад, отпад из спалионица, те било који отпад који је настао у неком индустријском процесу. Истраживања обухватају развој и испитавања механичких својстава, трајности и отпорности на дејство агресивних средина грађевинских материјала. Такође се испитују и оптимизују услови адсорпције фосфата на електрофилтерском пепелу и/или згури високе пећи.

Могућност примене: Тако добијени материјал (засићени адсорбент) ће се користити као полазна сировина за синтезу геополимера, који има примену као везивни материјал у грађевинарству.

Опрема и методе: За реализацију ових истраживања неопходна је примена следећих инструменталних метода и уређаја: SEM (Tescan Vega) + EDS (Oxford Instruments), али су уређаји стари и у лошем стању, DSC-TGA (STA6000 Perkin Elmer) и ICP-OES (AVIO 200 Perkin Elmer), одређивање обрадивости и чврстоће при притиску и савијању малтера (E081 и E161A Matest) и времена везивања пасте (E055N, Matest) и уређаје које немамо: XRD, а неопходан је за истраживање, одређивање расподеле величина честица, одређивање порозности, изотермална калориметрија.

Чланови тима: др Звездана Башчаревић и Јелена Ракић које се баве развојем и испитивањима својстава нових цементних, алкално активираних и хибридних везива. Др Наташа Џунузовић, др Тијана Ивановић и Гордана Станојевић се баве грађевинским материјалима на бази алкално активираних отпадног индустријског материјала (електрофилтерског пепела термоелектрана и згуре високе пећи из производње гвожђа) и њиховом применом за имобилизацију токсичног отпада.

Анализа потенцијала ветра и сунчевог зрачења за потребе развоја малих аутономних електроана

Група која се овим бави поседује опрему и знање за мерење, обраду података и процену ресурса из ове врсте обновљивих извора енергије.

Могућност примене: Плански развој аутономних извора енергије на пољопривредним газдинствима, туристичким комплексима, изолованим селима и осталим удаљеним малим и средњим потрошачима код којих је пренос електричне енергије неисплатив због трошкова одржавања мреже и релативно великих мрежних губитака. Подстицај

развоју оваквих аутономних система представља и потреба одрживог економског развоја у условима несигурности у снабдевању електричном енергијом, са којом ћемо се неизбежно суочавати у будућности.

Опрема: У мерењима за потребе коришћења потенцијала ветра и сунчевог зрачења на малим газдинствима (реда величине од неколико десетина до пар стотина киловата) користе се мерни стубови малих висина (15-30m), анемометри са шољицама за мерење брзине ветра, показивачи смера ветра и пиранометри за мерење интензитета сунчевог зрачења.

Чланови тима: др Сретен Мاستиловић, др Александар Менићанин и Драган Тасић.

Водонична енергија

Група која се бави овом темом има вишегодишње искуство у фундаменталним истраживањима на развоју катализатора за ефикаснији процес електролизе воде, чиме се добија водоник, као чисто гориво. Водоник добијен електролизом воде користи се као чисто гориво у нискотемпературним горивним ћелијама. Композитни материјали на бази метала, легура и металних оксида, као и нанотубе титанијум-оксида декорисане наночестицама Ru и Pd, Ir, Os, истражују се као катодни катализатори у алкалној средини. Синтеза и карактеризација тзв. Мах фаза, Ti_2AlC и $TiSiC$, као носача наночестица племенитих метала, истражује се за ефикаснију електролизу воде у киселој средини. За реакцију издвајање кисеоника развијају се нови катализатори на бази мешовитих оксида никла, гвожђа и кобалта, са високо развијеном површином, повећаном активношћу и стабилношћу.

Могућност примене: Развој катализатора за ефикаснији процес електролизе воде, чиме се добија водоник, као чисто гориво. Водоник добијен електролизом воде користи се као чисто гориво у нискотемпературним горивним ћелијама.

Метод: За карактеризацију наведених наноструктурираних катализатора и носача катализатора планирана је примена следећих **физичко-хемијских метода:** скенирајуће електронске микроскопије, енергетске дисперзионе спектроскопије, дифракције X-зрака, трансмисионе електронске микроскопије, електронске спектроскопије са губитком енергије електрона, фотоелектронске спектроскопије X-зрака. Каталитичка активност и дуготрајна стабилност синтетисаних наноструктурираних катализатора се испитује применом **електрохемијских техника:** цикличне волтаметрије, линеарне поларизационе волтаметрије на ротирајућој диск електроди, као и спектроскопије фарадејске импеданције, као и применом специфичних стандардизованих електрохемијских тестова стабилности.

Опрема: SEM (Tescan Vega) + EDS (Oxford Instruments), али су уређаји стари и у лошем стању), XRD*, Трансмисиони електронски микроскоп високе резолуције (ТЕМ)*, Фотоелектронски микроскоп*, Електрохемијска опрема: потенциостат-галваностат, ротирајућа диск електрода, уређај за електрофорезу (Gamry).

Чланови тима: др Невенка Елезовић и др Урош Лачњевац.

Суперкондензатори

Суперкондензатори су једно од перспективних енергетских решења за електрохемијску конверзију енергије. Они су у жижи научног интересовања због велике густине енергије, добре циклабилности, брзог пуњења и пражњења и ниске цене. Услед своје псеудокапацитивне природе, различити оксиди прелазних метала, као NiMn_2O_4 се може користити у склопу електроде за суперкондензаторе. Фундаментална истраживања су фокусирана на комбинацији оксида прелазних метала као што је NiMn_2O_4 и порозног угљеника добијеног карбонизацијом натријум-алгината за употребу у суперкондензаторима због повећања површине, порозности, проводљивости, али и комбиновања капацитивних својстава.

Могућност примене: Перспективно енергетско решење за електрохемијску конверзију енергије.

Методe и опрема: Синтеза – sol-gel, electrospinning имамо делимичне услове за синтезу метал оксида, услови за карбонизацију захтевају пећ која ради у атмосфери азота* или аргона*, карактеризација обухвата: XRD*, FESEM*, TEM*, XPS*, FTIR (Perkin Elmer), TG/DTA (Perkin Elmer). Испитивања се раде у трокомпонентној ћелији у раствору (Ivium), или COIN ћелији*.

Чланови тима: др Мариa Весна Николић и Милена Дојчиновић.

Пиезоелектрична керамика и филмови

Фундаментална истраживања фокусирана су на синтезу, карактеризацију и примену пиезоелектричне керамике и флексибилних филмова.

Могућност примене: Примена у уређајима за сакупљање и складиштење енергије.

Методe и опрема: Синтеза пиезоелектричних прахова обухвата следеће методe: (1) методу у чврстом стању и (2) хемијске методe синтезе (метода ауто-сагоревање и сол-гел методa). Керамика се добија обликовањем прахова процесом пресовања и синтерованњем на одговарајућим температурама. Процесирање флексибилних филмова који садрже активну компоненту и полимерну фазу, врши се топлим пресовањем под оптимизованим условима. Детаљна структурна карактеризација укључује XRD*, FESEM*, FTIR (Perkin Elmer), TG/DTA (Perkin Elmer), као и фeroелектрична (NTEGRA) и пиезоелектрична* мерења. Пре пиезоелектричних мерења неопходна је поларизација узорака на два начина: Корона поларизација за филмове или поларизација у силиконском уљу за поларисање керамике. Тестирањем узорака на удар силе и вибрације (импулсним чекићем) утврђује се ефикасност материјала за примену у уређајима за сакупљање и складиштење енергије. **Чланови тима:** др Мирјана Вијатовић Петровић, др Јелена Бобић и др Адис Џунузовић.

Развој и Могућност примене електрокерамике, мултифероичних материјала и оксида у чврстом стању

Фундаментална истраживања мултифероичних материјала обухватају бизмут ферите, бизмут ванадате, и читав спектар оксида у чврстом стању, као што су ZnO, CeO₂, TiO₂, Gd₂O₃, SnO₂, итд. Један аспект је и развој методе хладног синтеровања. Фокус при испитивању фероелектричних и магнетних својстава керамике BiFeO₃ допираних тровалентним јонима ретких земаља и четворовалентним јонима прелазних метала, је на синтези, проучавању структуре и својства мултифероичне керамике на бази итријум-манганита допираног титанијумом и тровалентним јонима ретких земаља. SnO₂ налази своју примену у области сензора, ZnO за примену у алтернативним изворима енергије, CeO₂ и Gd₂O₃ у области обновљивих извора енергије, TiO₂ у области фотокатализе, итд. **Могућност примене:** За горивне ћелије, сензоре, варисторе, термисторе, алтернативне изворе енергије и фотокатализу.

Методе и опрема: Неке од метода који се користе за синтезу су сол-гел, реакција у чврстом стању, хидротермална синтеза и опрема, метода самосагоревања, метода испаравања и декомпозиције, итд. Методе карактеризације SEM (Tescan Vega) + EDS (Oxford Instruments), XRD, TG/DTA/DSC (Perkin Elmer), FTIR (Perkin Elmer), FESEM, за оптичка својства (UV-Vis, Shimadzu), електрична карактеризација (НПОК 3536, потенциостат-галаностат), AFM.

Чланови тима: др Данијела Луковић Голић, др Катарина Војисављевић, др Зорица Маринковић Станојевић, Оливера Земљак, Ненад Николић, др Александар Радојковић, Александар Малешевић, др Милица Почуча Нешић, Јелена Митровић, др Сања Пераћ, Стефан Јелић, др Јована Ћирковић, др Јелена Јовановић, др Милан Жунић, др Зорица Бранковић, др Горан Бранковић.

Композитни биополимери, активна и интелигентна паковања

- а) Фундаментална и примењена истраживања су фокусирана на развоју **композитних материјала на бази биополимера и инкапсулацији етарских уља**. До сада су допринела развоју активног паковања засновано на биополимерној емулзији, која садржи активне компоненте које продужавају рок трајања свежих намирница. Ово је и први стартап који је потекао са Одсека. Био-емулзија се лако може распршити на било који материјал за паковање, као што су папир, картон, пластика, дрво итд. Тако се формира водоотпорни премаз који спречава брзо гњиљење и кварење свеже хране. Помоћу В-FRESH може се продужити рок трајања свеже хране до 100%. Ова емулзија се може изменити у складу са потребама купца и може се даље унапредити. Ови производи су направљени од биоразградивих нетоксичних компонената које су све на листи ГРАС и безбедне су за људе и животну средину.

Могућност примене: Развој активног паковања засновано на био-полимерној емулзији, која садржи активне компоненте које продужавају рок трајања свежих намирница (до 100%). Био-емулзија се лако може распршити на било који материјал за паковање, као што су папир, картон, пластика, дрво итд. Тако се формира водоотпорни премаз који спречава брзо гњиљење и кварење свеже хране.

Метод: За припрему емулзија - хомогенизација, а за добијање филмова користи се спреј и кастинг метода.

Опрема: хомогенизатор OV5, TG/DTA/DSC (Perkin Elmer), FTIR (Perkin Elmer), FESEM, за оптичка својства (UV-Vis, Shimadzu) и антимикуробна анализа.

Чланови тима: др Зорица Бранковић, др Горан Бранковић, др Александар Радојковић, др Јелена Јовановић, др Бојана Симовић и др Јована Ћирковић.

б) Лако доступни и релативно јефтини природни пиезоелектрични биополимери који поседују биоразградивост, биокompatibilност, нетоксичност и антиинфламаторност привукли су велико интересовање у областима као што су инжењеринг ткива, системи контролисане испоруке лекова, регенерација костију и хрскавице, биомедицина, па чак и у сензорским уређајима. Међутим, главни проблеми употребе немодификованих пиезоелектричних биополимера у поменутим применама су лоша пиезоелектрична и механичка својства која су последица потешкоћа насталих током синтезе. Са те тачке гледишта, фокус фундаменталних истраживања је стављен на **развој нових, природних композита на бази биополимера** који комбинују обновљиве, нетоксичне карактеристике, биокompatibilност и биоразградивост полимера, са добром флексибилношћу, проводљивошћу, високом пиезоелектричношћу и ниском цитотоксичношћу извесних термопластичних полимера, и/или пиезоелектричношћу из неорганских наноинклузија.

Могућност примене: инжењеринг ткива, системи контролисане испоруке лекова, регенерација костију и хрскавице, биомедицина и сензорски уређаји.

Метод и опрема: Припрема материјала у облику влакнастих структура сол-гел поступком и поступком електроспининга се може спровести са постојећом опремом у хемијској лабораторији Института. Карактеризација обухвата: TG/DTA/DSC (Perkin Elmer), FTIR (Perkin Elmer), XRD*, FESEM*, TEM*, Raman*, XPS*, PFM*, микробиолошка испитивања* и биокompatibilност*.

Чланови тима: др Катарина Војисављевић, др Милица Почуча-Нешић, др Зорица Бранковић, др Горан Бранковић, др Сања Пераћ, др Јелена Јовановић.

в) Фокус фундаменталних истраживања је и **развој композитних материјала на бази биополимерних материјала у комбинацији са метал-оксидима** за примену у паметним паковањима. Идеја је да се отпадна биомаса користи за зелену синтезу метал оксида, као и за добијање биополимера. Активне и интелигентне компоненте у развијеним бикомпозитним материјалима би имале примену у смањењу кварења и продужењу рока трајања запаковане хране, а такође би указивали на квалитет запаковане хране.

Могућност примене: Паметна паковања

Метод и опрема: потребне за синтезу оваквих материјала су sol-gel, electrospinning које можемо да реализујемо сами у хемијској лабораторији где имамо услове и ситну опрему за рад, за калцинацију имамо потребне пећи, а карактеризација обухвата

TG/DTA (Perkin Elmer), FTIR (Perkin Elmer), XRD*, FESEM*, TEM*, Raman*, XPS*, микробиолошка испитивања*, оптичка својства (UV-Vis, Shimadzu; луминесценција, FL3-331 spectrofluorimeter, Jobin Yvon Horiba), биокompatibilност*, зета потенцијал*.

Члановим тима: др Зорка Васиљевић, др Марија Весна Николић и Милена Дојчиновић.

Развој сензора и биосензора

Овај сегмент рада је усмерен ка фундаменталним истраживањима на развоју материјала, као што су метал-оксида (МОx), дво-димензионални материјали као метал-органске мреже (MOF) или MXenes нанослојеви, и различити композитни материјали за детекцију влаге, температуре и скоро свих значајнијих гасова, па и азотних и угљеникових оксида као типичних гасова „стаклене баште“. Истраживања обухватају више праваца и група.

а) Један сегмент су фундаментална **истраживања полупроводних метал оксидних материјала** као потенцијалних за примену у сензорима влаге, температуре и других гасова. Фокус је на испитивању различитих метал оксида за ову примену и утицаја поступка синтезе на сензорска својства. Истраживања су усмерена и на **развој композитних материјала за сензоре и биосензоре на стандардним и флексибилним подлогама** као што је вештачка кожа или паковање за храну које укључује имплементацију сензора малих димензија коришћењем отпадне биомасе за зелену синтезу сензорског материјала и подлоге.

Могућност примене: Сензори влаге, температуре и гасова.

Методe и опрема потребне за синтезу материјала као што су су sol-gel, electrospinning можемо да реализујемо сами у хемијској лабораторији где имамо услове и ситну опрему за рад, за калцинацију имамо потребне пећи, а карактеризација обухвата TG/DTA (Perkin Elmer), FTIR (Perkin Elmer), XRD*, FESEM*, TEM*, Raman*, XPS*, одређивање порозности*, оптичка својства (UV-Vis, Shimadzu; луминесценција, FL3-331 spectrofluorimeter, Jobin Yvon Horiba). За тестирање сензорских карактеристика као што је промене температуре и влаге имамо клима комору и уређаје за мерење промене импедансе у фреквентном опсегу (8 Hz – 5 MHz, HIOKI 3536) али нема услова и инструмената за тестирање других гасова.

Чланови тима: др Марија Весна Николић, др Зорка Васиљевић, Милена Дојчиновић, Санита Ахметовић.

б) У циљу развоја нове генерације уређаја за поуздану детекцију мале количине штетних гасова развија се **нови гасни анализатор** чији је принцип рада заснован на раздвајању ротационих нивоа молекула гаса у једносмерном електричном пољу и постизању резонанце у наизменичном електричном или магнетном пољу. Предложени механизам фаворизује физисорпцију као главну интеракцију сензорског материјала са молекулима гаса, омогућавајући детекцију специфичног гаса из гасне мешавине са високом селективношћу и осетљивошћу на собној температури.

Могућност примене: Детекција специфичног гаса из гасне мешавине са високом селективношћу и осетљивошћу на собној температури.

Методе и опрема за синтезе и карактеризације материјала су: SEM (Tescan Vega) + EDS (Oxford Instruments), XRD*, TG/DTA/DSC (Perkin Elmer), FTIR (Perkin Elmer), FESEM*, BET*, зета потенцијал*, за оптичка својства (UV-Vis, Shimadzu), електрична карактеризација (импедансни анализатор широког фреквентног опсега, DC source meter, осцилоскоп*), AFM, пећ за брзо загревање (Rapid Thermal Annealing)*.

Чланови тима: др Данијела Луковић Голић, др Катарина Војисављевић, др Зорица Маринковић Станојевић, Оливера Земљак, Александар Малешевић, др Милица Почуча Нешић, Јелена Митровић, др Сања Пераћ, Стефан Јелић, др Јелена Јовановић, др Зорица Бранковић, др Горан Бранковић.

Пречишћавање отпадних вода

Реч је о тематици која је дуго разрађивана, али која се и даље налази у фокусу потребе индустрије за пречишћавање отпадних вода. Обухвата и фундаментална и примењена истраживања.

а) Пречишћавање отпадних вода се врши процесом фотокатализе и базиран је на материјалима као што су титанијум-диоксид, церијум-оксид и цинк-оксид У оквиру једног од пројеката Доказ концепта, је развијен прототип реактора за пречишћавање отпадних вода који ради на принципу фотокатализе.

Могућност примене: Због једноставности процесирања и примене оваквог реактора, постоји потенцијал да овакав производ нађе примену у хемијској и фармацеутској индустрији.

Методе и опрема: карактеризације које се користе у овом истраживању су TG/DTA (Perkin Elmer), XRD*, FESEM*, Raman*, оптичка својства (UV-Vis, Shimadzu).

Чланови тима: др Милан Жунић, др Јована Ћирковић и др Бојана Симовић.

б) Други правац истраживања се односи на фундаментална истраживања добијања оптимизираних полупроводних материјала, махом метал оксида (титан оксид добијен electrospinning методом, псеудобрукит, цинк оксид, спинелни ферити који се лакше уклањају и рециклирају јер су магнетни материјали) и њихових композита различитим методама синтезе за примену у фотокатализи. **Истраживања обухватају процес синтезе, карактеризације и тестирања примене, махом на пречишћавању воде од различитих отпадних боја или антибиотика.**

Могућност примене: Пречишћавање вода од различитих отпадних боја или антибиотика.

Методе и опрема: потребне за синтезу материјала као што су су sol-gel, electrospinning можемо да реализујемо сами у хемијској лабораторији где имамо услове и ситну опрему за рад, за калцинацију имамо потребне пећи, а карактеризација обухвата

TG/DTA (Perkin Elmer), FTIR (Perkin Elmer), XRD*, FESEM*, TEM*, Raman*, XPS*, одређивање порозности*, оптичка својства (UV-Vis, Shimadzu; луминесценција, FL3-331 spectrofluorimeter, Jobin Yvon Horiba). Синтетисани материјали се тестирају у лабораторијским условима у коморама са вештачком светлошћу као и на природном сунчевом светлу. Циљ је развој нових побољшаних материјала.

Чланови тима: др Марија Весна Николић, Милена Дојчиновић, Санита Ахметовић.

Фундаментална теоријска истраживања МХена и других 2D наноструктурних материјала

Ова фундаментална истраживања се односе на истраживање чисте енергије у МХене структурама у различитим геометријама, депозиције литијума и водоника за потенцијалну примену у батеријама. Други сегмент се односи на разумевање физичких механизма модификације 2Д материјала њиховим механичким деформацијама за примене у фотоволтаицима и оптоелектроници.

Могућност примене: Батерије, фотоволтаици и оптоелектроника.

Методе и опрема: Истраживања зависе од расположивости рачунарских ресурса.

Члан тима: др Игор Попов.

Теоријска статистичка и методолошка истраживања

а) Ова фундаментална истраживања се односе на статистичку анализу живавости феритних реакторских челика применом оригиналног хеуристичог приступа.

Могућност примене: Нуклеарна индустрија.

Методе и опрема: Статистичка обрада података и рачунарска опрема.

Члан тима: др Сретен Мاستиловић.

б) Развој методологије процене дубине продора крутих пројектила у квази крте материјале коришћењем алтернативног моделирања отпорности продирања заснованог на рачунарској симулацији динамике честица.

Могућност примене: Војна индустрија.

Методе: Статистичка обрада података, теоријска анализа и моделирање.

Опрема: Рачунарска опрема високих перформанси.

Члан тима: др Сретен Мастиловић.

Могућност примене метода комплексних система у друштвеним и хуманистичким наукама

а) Еколошка и истраживања у области културног и научног наслеђа реализована коришћењем иновативних математичких метода као и других аналитичких и синтетичких метода. Нумерички аспект односи се на израчунавање комплексности на дигиталном запису, док експериментални карактерише испитивање осветљености предмета културног наслеђа. Овим истраживањем се остварује утицај на образовање, као и на побољшање положаја особа са инвалидитетом у друштву.

Могућност примене: образовање и побољшање положаја особа са инвалидитетом у друштву.

Метод: Иновативне математичке методе, аналитичке и синтетичке методе.

Члан тима: др Бојан Томић.

б) Фундаментална истраживања науке о животној средини вазних за приступ у архитектонској и урбанистичкој теорији и пракси, са циљем изучавања релација између технолошке, и културолошке одрживости животне средине. Планирана истраживања се фокусирају на историјску и теоријску контекстуализацију српске и југословенске архитектуре новијег доба. Примена истраживања се огледа у дефинисању смерница за подизање квалитета урбаног простора које укључују заштиту природне средине, као и у развоју и имплементацији иновативних концепата која ће промовисати одрживи урбани развој и укључивање зелених технологија у урбану средину (као што је пројекат Liquid3).

Могућност примене: Одрживи урбани развој и укључивање зелених технологија у урбану средину.

Метод: Историјска и теоријска контекстуализација, аналитичке и синтетичке методе.

Члан тима: др Даница Стојиљковић.

в) Истраживање звука у архитектонском наслеђу и културно-историјским целинама, коришћењем, између осталог, метода акустичког мерења импулсног одзива и акустичког моделовања. Истраживање је на првом месту усмерено на средњовековно сакрално наслеђе у Србији, са циљем да успостави боље разумевање акустичког наслеђа и аргументује потреба за археоакустичким студијама приликом заштите културног наслеђа.

Могућност примене: Заштита културног наслеђа.

Метод: Акустичко мерење импулсног одзива и акустичко моделовање.

Члан тима: др Зорана Ђорђевић.

г) Испитивање динамике односа науке, технологије и политичке идеологије користећи методе анализе дискурса, анализе докумената, као и компаративно-историјске методе. Истраживање различитих друштвено-политичких процеса у контексту формирања и интеграције еколошких приступа у (друштвеним) наукама, као и у различитим социоекономским системима са циљем формирања нових увида о историјској, социолошкој и филозофској димензији одрживог развоја, са циљем унапређења политика животне средине и њихове примене у пракси.

Могућност примене: Доносиоци политика.

Методе и опрема: Анализе дискурса, анализе докумената и компаративно-историјске методе. Рачунарска опрема.

Члан тима: Маја Королија

* методе које нису доступне у лабораторији ИМСИ.

3. ОДСЕК ЗА БИЉНЕ, ЗЕМЉИШНЕ И НАНО СИСТЕМЕ

Минерална исхрана биљака

Истраживања групе покривају широк спектар фундаменталних и примењених истраживања, претежно у областима биљне биологије и пољопривреде: од изучавања молекуларних механизма којима корен биљака мобилише минералне елементе у ризосфери и експресије транспортера за различите елементе, преко адаптивних механизма укључених у одговор биљке на недостатак или вишак минералних елемената, као и откривања нових метаболичких и сигналних функција минералних елемената. Наша истраживања посебно су посвећена изучавању вишеструке улоге силицијума, корисног минералног елемента за биљке, у условима нарастајућег стреса спољашње средине и напада патогена и штеточина, као последица глобалних промена климе. Део истраживања је усмерен и ка разумевању екофизиолошких адаптација биљака у процесу спонтане обнове нарушених екосистема, посебно пост-рударских земљишта, са фокусом на значај минералне исхране у поновном успостављању (агро)екосистема. Поред фундаменталног, наша истраживања имају и практични значај, јер су посвећена развоју нових одрживих (“зелених”) стратегија управљања пољопривредним земљиштем и ђубрењем, са аспекта оптимизације уноса и бољег искоришћавања хранива, а у циљу производње здравствено безбедне хране доброг квалитета и очувања околине. Осим наведеног, наша скорија истраживања су усмерена и на побољшања везивања угљеника у систему земљиште-биљка и смањење емисије угљен-диоксида са једне стране, као и биофортификације хране биљног порекла минералним елементима (посебно у зрну стрних жита) од значаја за здравље људи. Искорак је направљен и ка проучавању међудејстава биљака са корисним микроорганизмима у ризосфери, у циљу повећавања приступачности минералних елемената и бољег разлагања биомасе жетвених остатака. Напред описана фундаментална истраживања остају наш приоритет и у наредном периоду трансформације Института, јер је група за исхрану биљака стекла међународну научну препознатљивост, а у мањем делу наставиће се наша дугогодишња плодна сарадња са

пољопривредним сектором кроз трансфер знања, која неће ићи на уштрб квалитета наших научних истраживања.

Могућност примене: Развој нових одрживих (“зелених”) стратегија управљања пољопривредним земљиштем; побољшање везивања угљеника у систему земљиште-биљка; биофортификације хране биљног порекла минералним елементима, примена силицијума за повећање толерантности биљака на стрес и глобалне промене климе.

Опрема: ICP-OES, ICP-QQQ-MS, CHNS Analyser, MW Digestion Systems, UV-VIS Spectrophotometer, теренско возило (постојећа), Real Time PCR, HPLC/MS (услужно), TOC (потребно набавити; оквирна цена 100000 EUR).

Метод: хемијска анализа земљишта и биљних материјала; биохемијске и молекуларне методе; теренска истраживања; статистичке методе.

Чланови тима: др Мирослав Николић, др Нина Николић, др Љиљана Костић Крављанац, др Игор Костић, др Јелена Павловић, др Предраг Боснић, Маја Траиловић, Тијана Дубљанин, Ана Паравиња и Марија Радовић.

Проучавање фиторемедијационих способности биљака у акумулацији различитих загађивача

Биљке поседују низ карактеристика погодних за процес фиторемедијације, а то су снажно развијен корен, велика продуктивност биомасе, висок интензитет транспирације као и генетичка варијабилност. Када је у питању потенцијал биљака у фиторемедијацији у већем броју истраживања утврђен је значај и специфичност генотипа у испољавању такве толеранције. Међу дрвенастим врстама доста је чест случај да су разлике у толеранцији и фитоекстракцији тешких метала међу клоновима (генотиповима) исте врсте велике па чак и веће него између различитих врста.

Полазећи од чињенице да већина истраживача указује на велико варирање потенцијала фитоекстракције одређене врсте у зависности од популације односно генотипа будућа истраживања ће ићи у правцу идентификације различитих врста биљака и различитих генотипова исте врсте (који се одликује најповољнијим морфолошким, физиолошким, анатомским и другим особинама) погодним за детоксикацију загађеног земљишта. Такође, део истраживања имаће за циљ одређивање енергетске ефикасности биомасе биљака у процесу самосталног сагоревања, као и у процесима косагоревања са лигнитом у различитим процентуалним односима.

Могућност примене: Рекултивација, фиторемедијација, заштита од ерозије, обновљиви извори енергије, енергетске плантаже.

Метод и опрема: физичке и хемијске анализе земљишта, хидролошке анализе, енергетски потенцијал.

Чланови тима: др Драгица Станковић, др Горан Триван, др Сретен Мاستиловић, др Александар Менићанин, др Никола Шушић, др Борис Пејин, Тихомир Шошкић, Кристина Живановић, Филип Максимовић и Марија Радовић.

Фундаментална истраживања електронских, оптичких и транспортних својстава молекула и нанофазних система

Основни истраживачки фокус наше истраживачке групе је проучавање електронских и оптичких својстава наноструктура, као и транспортних својстава појединачних молекула или наноматеријала смештених у мали простор између наноелектрода. Разумевање проучаваних својстава могло би да доведе до дизајнирања нових, брзих и ефикасних (био)сензора за примене у оквирима науке о животу, пољопривреде, па чак и безбедности, као што је секвенцирање ДНК и протеина или детекција опасних супстанци. Наше истраживање о електронским транспортним својствима ДНК нуклеотида довело је до предлога да се за секвенцирање једноланчане ДНК величине хромозома употреби ректификација електричне струје која се јавља при побуди квадратним импулсима наизменичног напона. Висок научни интерес, са могућим применама у оптичкој обради сигнала на нивоу чипа, комуникацијама, квантном и аналогном рачунарству и биомедицини, мотивисао је наше истраживање матрица таласовода. У оквиру овог поља, експериментално и нумерички моделирамо ширење светлости у дводимензионалним непериодичним фотонским решеткама на основу Матијевих зрака, оптички индукованих у фоторефрактивном материјалу.

Могућност примене: а) Сензори и биосензори у наукама о животу и пољопривредној производњи; б) Развој оптички активних нанофазних превлака; в) Суперпроводни, водонични и биомимикријски резервоари енергије.

Опрема и методе: Од теоријских метода пре свега користимо теорију функционалне густине (ДФТ) и метод неравнотежне Гринеове функције (НЕГФ), молекуларну динамику као и сопствено развијене нумеричке алгоритме за проучавање суперпроводности, Џозефсонових контаката и непериодичних фотонских решетки. Експерименталне методе које користимо су Раман спектроскопија, УВ-ВИС спектроскопија, оптичка и АФМ микроскопија, електрон-транспортна мерења.

Чланови тима: др Радомир Жикић, др Владимир Јовановић, др Александар Томовић, др Милош Дражић, др Дејан Тимотијевић, др Ивана Ђуришић, др Виктор Церовски и др Весела Радовић.

4. ОДСЕК ЗА НАУКЕ О ЖИВИМ СИСТЕМИМА

Биомаса из обновљивих извора за производњу енергије, пречишћавање вода и у грађевинарству

а) Биљке су највећи произвођачи **биомасе** на Земљи. Квантитативне и квалитативне карактеристике појединих компоненти биомасе су кључне за процену квалитета биомасе различитог порекла за различите примене. Највећи удео у биљној биомаси чине ћелијски зидови.

Наши истраживачи се баве фундаменталним истраживањима структурно-функционалних карактеристика ћелијских зидова различитог порекла, које су важне у

одговору биљке на спољашње стресоре. У сарадњи са домаћим и страним институцијама, наставиће се истраживања одабира и оптимизације особина биомасе (дрвенасте врсте и отпадни пољопривредни биљни материјал) за употребу као биогорива и у грађевинарству.

Могућност примене: Биогориво у грађевинарству.

Опрема: FTIR микроспектрометар, Рамански микроскоп, SEM и AFM, конвенционални оптички и флуоресцентни микроскоп, биохемијска лабораторија, спектрофотометар, читач микротитар плоча, криотом.

Члановим тима: К. Радотић Хаџи-Манић, А. Митровић, Ј. Симоновић Радосављевић, Д. Ђикановић, Д. Бартолић, М. Станковић, Ј. Богдановић Пристов, Д. Мутавџић, Н. Прерадовић.

б) Посебна пажња се данас придаје развоју зелене и одрживе технологије за **пречишћавање вода** од фенолних једињења и тешких метала. Део наших фундаменталних истраживања се односи на испитивања особина и понашања хидрогелова на бази природних полимера и ензима, који имају велики капацитет за везивање ароматичних једињења. На основу наших досадашњих истраживачких искустава у сарадњи са колегама из других институција, наставиће се рад на оптимизацији метода изоловања полимера и ензима из ћелијских зидова из ратарског отпадног материјала и њихове даље употребе као базе у синтези хидрогелова за пречишћавање отпадних вода.

Могућност примене: Синтеза хидрогелова за пречишћавање отпадних вода.

Опрема: Биохемијска лабораторија, спектрофотометар, SEM и AFM.

Чланови тима: К. Радотић Хаџи-Манић, Д. Спасојевић, М. Прокопијевић, О. Продановић, Н. Суруџић

Синтеза нових биоматеријала за примену у медицини

Резистенција бактерија на антибиотике је све већи проблем у медицини и фармацији. Наши истраживачи се баве фундаменталним истраживањима дизајнирања и оптимизације антимикробних супстанци или носача лекова на бази природних полимера биљног порекла. Будућа истраживања ће обухватати дизајн, синтезу и примену у индустрији и фармацији нових материјала базираних на биљном ћелијском зиду (који чини највећи део отпадне биомасе).

Могућност примене: У индустрији и фармацији.

Опрема: Биохемијска лабораторија, спектрофотометар, SEM и AFM, микробиолошка лабораторија, EPR спектрометар, FTIR микроспектрометар, конвенционални оптички микроскоп, читач микротитар плоча.

Чланови тима: К. Радотић Хаџи-Манић, Д. Спасојевић, М. Прокопијевић, О. Продановић, Н. Суруџић, Ј. Симоновић Радосављевић, Н. Прерадовић.

Напомена: У овој области је пријављен један међународни патент за који ће бити WIPO извештај ове године и објављивање следеће.

Развој нових дијагностичких/аналитичких мерних поступака

Фундаментална истраживања наших истраживача се баве развојем неинвазивних метода оптичке спектроскопије (флуоресцентне, инфрацрвене) и MALDI имидинга у испитивањима система различите сложености, као што су биолошки узорци анималног и биљног порекла (анимална ткива и ћелије, биљна ткива и ћелије, различити материјали).

Могућност примене: У аналитичком/дијагностичком испитивању хране и у фармацији/медицини.

Опрема: Спектрофлуориметри, FTIR микроспектрометар, SYNAPT XS са MALDI DESI Imaging систем купован са АС.

Чланови тима: К. Радотић Хаци-Манић, М. Станковић, Д. Бартолић, Д. Мутавцић, С. Спасић.

Нанобионика за повећање приноса биљака

Наши истраживачи се баве фундаменталним истраживањима деловања органских нетоксичних наночестица на биљке - интеракција са биљкама, усвајање и транслокација наночестица у биљкама, њихова могућа токсичност, и њихова потенцијална улога у модулацији одређених врста стреса.

Могућност примене: Употреба нетоксичних органских наночестица које немају негативан ефекат на животну средину као биостимулатора за повећање приноса пољопривредних биљака, или као заштита од одређених врста стреса.

Опрема: Фитотрон, биохемијска лабораторија, спектрофотометар, FTIR микроспектрометар, конвенционални оптички и флуоресцентни микроскоп, SEM, уређај за мерење фотосинтезе, спектрофлуориметар, криотом.

Чланови тима: К. Радотић Хаци-Манић, И. Миленковић, С. Спасић.

НАПОМЕНА: У овој области постоји један објављен домаћи патент.

Електрофизиологија и биохемија мембранске сигнализације

Наши истраживачи се баве фундаменталним електрофизиолошким испитивањима физиолошких својстава ћелија нервног система, цереброваскуларних процеса и мембранских особина неадхезивних ћелија.

Могућност примене: Метода за брзи скрининг ефекта на мембрану фармаколошки активних супстанци.

Опрема: опрема за електрофизиологију (микроскоп за печ, камера, микроманипулатор, пумпа, микротом, осмометар).

Члан тима: Ј. Богдановић Пристов.

Хемија и метаболизам метала

Фундаментална истраживања бионеорганске хемије и редокс процеса у различитим системима: 1) метаболички и адаптивни одговори микроалги на метале; 2) интеракције гвожђа са фармацеутицима у еколошком и фармаколошком контексту; 3) метаболички пут селена и редокс процеси у кончастим гљивама; 4) метаболизам метала, редокс и физиолошке промене у хуманим системима.

Увезивање фундаменталних истраживања система релевантних за животну средину са применама у развоју зелених технологија и различитим аспектима које покрива наука о животној средини је основни концепт рада.

Могућности примене су велике и разноврсне:

1) испитивања метаболизма метала и стреса код микроалги, која доносе фундаментална сазнања о организмима од великог еколошког и биотехнолошког значаја, налазе примену при експлоатацији својства ових организама у решавању проблема загађења, одрживости и борбе против климатских промена. Интеракције са металима су од значаја за развој биосорбентских материјала и система, док су метаболичке промене које настају у оквиру одговора на стрес од значаја за коришћење биомасе у производњи обновљивих горива, хране и других производа. Такође, микроалге налазе примену у системима за пречишћавање ваздуха и отпадних вода.

2) Интеракције фармацеутика са металним јонима налазе примену у развоју катализатора и метода за разградњу загађивача.

3) Интеракције гљива са селеном налазе примену у развоју суплемената.

4) Познавање метаболизма метала у хуманим системима је од значаја за идентификацију терапијских таргета и за познавање ефеката загађења, чиме се обједињују истраживања у области заштите животне средине.

Методе и опрема: које су неопходне за ова испитивања су: EPR, циклична волтаметрија, XAS, XRD, ICP, MS, FTIR, Raman, NMR, микроскопије – флуоресцентна, SEM са EDS, TEM, спектрофотометар, флуоресцентни читач микроплоча, РАМ флуориметар, кабинет за узгој микроалги са шејкерима и пратећом инфраструктуром (ламинар, сушница, аутоклав).

Чланови тима: др Иван Спасојевић, др Марина Станић, др Милан Жижих, др Милена Димитријевић, др Јелена Кораћ Јачић, др Снежана Ковачевић, др Милош Опачић, Марија Тановић, Исидора Сантрач (треба да буде примљена у радни однос).

Модулација метаболизма биљака прајминг методологијом са циљем увођења самоодрживих система као одговор на климатске промене по принципима зелене технологије

а) Физиолошка, биохемијска и молекуларна истраживања интеракција биљака са средином и микроорганизмима

Биљке су изложене бројним абиотским и/или биотским факторима стреса у току свог животног циклуса, који су узроци заустављања растења и развића пољопривредних и других култура. Пољопривредне врсте промењене класичним селекционим методама ради постизања високог приноса, су изгубиле пластичност својих аутохтоних предака. У биљној екологији феномен *trade off* се односи на избор одговора биљке између брзог раста или ефикасне одбране од спољашњих стресора/ометача раста, што је строго метаболички регулисано, с обзиром на потрошњу истих ресурса формираних у процесу фотосинтезе.

Група *Одговор биљака на спољашње факторе* под руководством др Соње Вељовић Јовановић има међународну репутацију у области **фундаменталних истраживања опште физиологије стреса биљака** са ефектима абиотских стресора и фитопатогена на фотосинтезу, примарни и секундарни метаболизам. Поред испитивања ефеката неповољних срединских фактора на култивисане врсте, наш избор проучавања су и различите коровске врсте, као модели за студије механизма отпорности на климатске неповољне факторе и многе болести. Ова истраживања су неопходна основа за примењена истраживања.

Могућност примене:

- 1) Ублажавање ефекта екстремних климатских фактора (суша, УВ зрачење, екстремне температуре) у комбинацији са деловањем бактериоза и хербивора, на биљке.
- 2) Унапређење људског здравља обogaћивањем култивисаних врста антиоксидантима и другим корисним једињењима секундарног метаболизма.
- 3) Фиторемедијација загађених земљишта.
- 4) Биолошка контрола фитопатогена.

Опрема: Биохемијска и микробиолошка лабораторија, HPLC (Shimadzu LC-20AB Prominence), спектрофотометар (Shimadzu UV-160), *Real-time polymerase chain reaction* (real-time PCR), читач микротитар плоча, комора за гајење биљака у строго контролисаним условима, инкубатор за гајење бактерија и ламинар за рад у стерилним условима са бактеријама, уређај за анализу измене гасова и флуоресценције хлорофила (CIRAS-3 Portable CO₂/H₂O Gas Analysis System, PP Systems).

Чланови тима: др Соња Вељовић Јовановић, др Соња Милић Комић, др Александра Јелушић, др Бојана Живановић, др Ана Седларевић Зорић, др Сања Марковић и др Никола Шушић

б) Фиторемедијација загађених земљишта применом биљака-хиперакумулатора метала и ризомедијација органских загађивача

Основни принцип биоремедијације подразумева примену биљака хипер-аккумулятора најчешће у интеракцији са специфичним микроорганизмима у циљу уклањања загађујућих органских и неорганичких једињења из животне средине или њихово превођење у мање токсичне форме. Биљке хиперакумулятори усвајају метале/неметале из земљишта и акумулирају их у надземном делу (фиторемедијација), док се елиминација загађивача животне средине добијених прерадом нафтних деривата може постићи применом одговарајућих конзорцијума микроорганизма у интеракцији са специфичним аутохтоним врстама биљака. Ризоремедијација земљишта применом бактерија и биљака допринеће и успостављању нарушеног биодиверзитета Републике Србије.

Могућност примене: Коришћење природног ресурса у смислу биодиверзитета биоиндикатора одређених метала представљају огроман потенцијал у развијању нових стратегија савладавања проблематике елиминације токсичних материја из животне средине.

Опрема: биохемијска и микробиолошка лабораторија, спектрофотометар (Shimadzu UV-160), *Real-time polymerase chain reaction* (real-time PCR), читач микротитар плоча, инкубатор за гајење бактерија и ламинар за рад у стерилним условима са бактеријама, уређај за анализу измене гасова и флуоресценције хлорофила (CIRAS-3 Portable CO₂/H₂O Gas Analysis System, PP Systems).

Чланови тима: др Соња Вељовић Јовановић, др Соња Милић Комић, др Александра Јелушић, др Бојана Живановић, др Ана Седларевић Зорић, др Сања Марковић и др Никола Шушић.

в) Биолошка контрола фитопатогена у оквиру зелених технологија

Због сталне употребе хемијских пестицида у заштити биља и њиховог штетног деловања на људско здравље и животну средину неопходан је прелазак на еколошки прихватљиве мере заштите, које подразумевају употребу биолошких препарата за контролу узрочника биљних болести. Истраживачи у у оквиру ове групе поседују и дугогодишње искуство у истраживањима везаним за примену препарата на бази микроорганизма и/или продуката њиховог метаболизма у контроли фитопатогена. Један од начина биолошке контроле подразумева коришћење антагонистичких микроорганизма у циљу смањења бројности популације фитопатогена. Други приступ је контрола развоја бактериоза коришћењем стратегије аутохтоних, коровских врста које су развиле специфичну отпорност према истим бактеријама.

Могућност примене: Овај вид заштите биљака представља важну иновативну алтернативу којом би се хемијски пестициди могли заменити у потпуности или би се у што већој мери могла смањити њихова примена.

Опрема: биохемијска и микробиолошка лабораторија, *Real-time polymerase chain reaction* (real-time PCR), читач микротитар плоча, инкубатор за гајење бактерија и ламинар за рад у стерилним условима са бактеријама.

Чланови тима: др Соња Вељовић Јовановић, др Соња Милић Комић, др Александра Јелушић, др Бојана Живановић, др Ана Седларевић Зорић, др Сања Марковић и др Никола Шушић.

Група за Аналитичу биохемију биоактивних једињења већ више од 20 година има интензивну сарадњу са експертима из области воћарства и повртарства.

Иновациона и фундаментална мултидисциплинарна истраживања која се баве праћењем примарног и секундарног метаболизма новоинтродукованих сорти воћа и поврћа и њиховог одговора на стрес дају смерницу селекционарима и произвођачима за употребу најисплативијих сорти са становишта чисте пољопривреде и производње воћа и поврћа као хране са додатом вредношћу, чиме се подиже конкурентност српске и регионалне пољопривреде на светском тржишту. Група је препозната као експертски тим за праћење количине здравствено корисних метаболита у јагодастом воћу и резултати наших истраживања директно воде произвођаче током гајења, бербе и транспорта ка најисплативијим решењима која подразумевају и најмању количину отпада пласирањем изразито конкурентних производа на тржиште. Такође, истраживања фокусирана на примену био-хербицида и пестицида, дају решења којима се утицај на животну средину своди на минимум, уз појефтињење процеса производње које произвођачима омогућава примену савремених техника гајења које у себи садрже више аспеката одрживог развоја и циркуларне економије. Битан аспект истраживања је и развој најсавременијих аналитичких метода чијом применом у контроли квалитета и здравствене сигурности хране се подиже ниво друштвене одговорности произвођача и штити друштво у целини.

Могућност примене: Дефинисањем најефикасније методе за праћење квалитета плода у завршним фазама сазревања се, сем постизања оптималног квалитета производа, оптимизује и процес транспорта и складиштења, што доноси значајне уштеде произвођачима, уз велико смањење отпада. Развој циљаних метода за одређену групу метаболита омогућава детекцију здравствено корисних компоненти (једнако као и потенцијално штетних) у пољопривредним производима и тиме оправдава епитет функционалне хране, као и одбацивање потенцијално штетних производа.

Опрема: Хроматографски системи са детекторима специјализованим за квалитативна и квантитативна мерења, пре свега у области масене спектроскопије (HPLC-PAD, HPLC-MS). Оптички спектрометри са аутоматизованим системима за мерење биохемијских есеја, системи за симулацију транспорта, лиофилизатор.

Чланови тима: др Јелена Драгишић Максимовић; др Вук Максимовић; др Милица Стојановић; mg ph Драгица Милосављевић.

Развој техника одрживог управљања земљиштем

Експертиза тима у области стратегије биљака за преживљавање у сложенем подземном мултиелементарном окружењу је важна за развој техника одрживог управљања земљиштем. Наиме, фундаментална истраживања биљака гајених на земљишту и у хидропоници у присуству елемената ретке земље и токсичних микроелемената су важна за појашњење хемијске интеракције корена и земљишта током исхране биљака, као и толеранције на стрес, са импликацијама на разумевање кружења елемената у агроекосистемима. Профилисање метаболита омогућава увид у процесе у ризосфери неопходне за оптимално растење биљака, осигуравајући на тај начин максималну

продуктивност усева на одређеним локалитетима. Имплементацијом резултата фундаменталних истраживања се директно унапређује управљање пољопривредом у смислу прихватљивих биолошких и еколошких мера за побољшање исхране биљака. На нивоу корена, односно ризосфере, резултати истраживања налазе примену у биорударењу ретких или штетних елемената, чиме се врши биоремедијација загађених локалитета. Такође, детаљним увидом у ризосферне процесе ствара се могућност побољшања приноса и квалитета пољопривредних култура на еколошки прихватљив и одржив начин фино подешавајући примену биофертилизатора у специфичним агротехничким процедурама. Такође, примена микробиолошких ђубрива у повртарству у циљу развоја зелене пољопривреде и диверсификације апликативних решења на већи број комерцијално присутних и нових сорти представља један од фокуса истраживања групе. Генерално, примена истраживања се огледа у повећању квалитета пољопривредних производа, смањењу употребе хемијских препарата, са посебним акцентом на смањење количине отпада који представља све већи социо-економски проблем.

Могућност примене: биоремедијација загађених локалитета; побољшање приноса и квалитета пољопривредних култура на еколошки прихватљив и одржив начин; примена биофертилизатора у специфичним агротехничким процедурама.

Опрема: Коморе и опрема за контролисано гајење биљака, центрифуге и ултрацентрифуга,

Чланови тима: др Јелена Драгишић Максимовић; др Вук Максимовић; др Милица Стојановић; *mr ph* Драгица Милосављевић.

Развој спрегнутих аналитичких техника за праћење метаболичких процеса

Паралелно са горе наведеним истраживањима, врши се унапређење аналитичких метода заснованих на комбинацијама метода раздвајања (електрофоретских и хроматографских) са различитим методама детекције (оптичком, електрохемијском и масеном) у циљу добијања што комплетније слике о променама у испитиваном објекту/матриксу.

Могућност примене: избором селективних метода детекције се скраћује време и хемијска обрада узорака, чиме се целокупна анализа приближава „зеленој хемији“, императиву модерне аналитике.

Опрема: системи за електрофорезу (IEF), неопходно је набавити модерне уређаје који дају могућност 3Д снимања матрикса са што мање обраде пре анализе (на пример Synapt XS with DESI+UPLC).

Чланови тима: др Јелена Драгишић Максимовић; др Вук Максимовић; *mr ph* Драгица Милосављевић.

Експертиза и развој фундаменталних метода за евалуацију и праћење стања биодиверзитета земљишта

Биодиверзитет земљишта је препознат као једна од кључних ставки у оквиру ЕУ стратегија за митигацију девастираних и угрожених земљишта, као и глобалних иницијатива за унапређење квалитета терестичних екосистема (СДГ15). Рад на заједницама земљишних гљива и микроорганизама, као и њихове ентомофауне ће се пре свега обезбедити увид у ову скоро потпуно неистражену област у целом региону и обезбедиће се подаци за глобално сагледавање распрострањења земљишних организама и расветљавање њихове улоге у метаболизму земљишта и екосистемским сервисима земљишта.

Најновије **методе** молекуларне екологије (детерминација састава заједница земљишних гљива, бактерија и инсеката на основу анализе ДНК изоловане из земљишних узорака, и секвенцирања гена маркера – метабаркодинг) ће обезбедити увид у реална стања састава заједница земљишних микроорганизама што је значајно за екосистеме специфичне за услове Балканског полуострва, како природне тако и агроекосистеме. Нарочито ће се радити на евалуацији улоге гљива и микоорганизама и ентомофауне у отпорности шумских екосистема на климатске промене и антропогени утицај.

Могућност примене: Дефинисање везе између биодиверзитета, квалитета земљишта и њихове повезаности са природном вегетацијом као детерминанте која ће дефинисати будуће мере ремедијације и унапређења плодности земљишта, као и заштите природних земљишта је растућа тема истраживања у Европи и свету за коју су издвојена значајна средства за улагање јавног сектора. Вредновање земљишног биодиверзитета у систему улагања у евалуацију и обнављање терестичних екосистема ће бити значајан аспект будућег рада.

Лабораторија за молекуларну биологију ИМСИ је потпуно опремљена за изолацију ДНК и РНК, ПЦР амплификацију, детекцију НК у агарозним геловима хоризонталном електрофорезом и визуелизацију узорака у њима, као и мерење концентрације НК у узорцима. За анализу података користиће се разне методе биоинформатике. За квантификацију присуства одређених микроорганизама у земљишту треба набавити Реал Тајм ПЦР апарат, а неопходан је и приступ јединици за секвенцирање.

Чланови тима: Др Жаклина Марјановић, Мр Радослава Николић и Мр Филип Штрбац, као и докторанти/мастеранти у будућности.

Развој фундаменталних метода за евалуацију утицаја микропластике на земљишне функције као и нових метода биодеградације у оквиру решавања проблема загађености земљишта

Микропластика је недавно препозната као један од највећих проблема загађења свих екосистема на планети Земљи. Подаци о воденим екосистемима су већ у узнапредовалој фази и сада се већ ради на технологијама које би овај глобални проблем могле да реше. Судбина микропластике у земљишту, њен утицај на земљишне организме као и стопа природне деградације су до сада углавном непознати.

Методе молекуларне екологије (метабаркодинг земљишне ДНК и биоинформатичка анализа података) ће се користити за добијање података о утицају микропластике на земљишне организме. Нове методе ће се развијати за евалуацију микропластике у

различитим земљиштима, као и њеног утицаја на екосистемске сервисе замљишта. Нарочито ће се радити на алувијалним земљиштима која су ризик и за загађење река. Гљиве и инсекти су препознати као потенцијални фактори биодеградације пластике, тако да ће се механизми и потенцијали ових организама изучавати како би се дефинисале могућности њихове примене у биодеградацији органске материје, пластике и биоремедијацији. Карактерисаће се ензими гљива и инсеката који би могли да утичу на разградњу пластичних полимера, а детекција учинка ће се вршити ФТИР методом.

Могућност примене: квантификација МП у земљиштима Србије ће омогућити картирање загађивача и омогућити мере санирања загађених станишта и доношење прописа који би омогућили очишћење животне средине у Србији, како шумских, тако и агроекосистема али и текућих вода. Експериментални организми, као и њихови ензими се могу користити за *in situ* разградњу пластике која се већ налази у земљишту.

Опрема: за опште лабораторијске послове постоји, као и стерилни блок са ламинарним коморама за рад у стерилним условима. Неопходно набавити коморе за инкубацију гљива и инсеката, као и опремити собу за рад са узорцима.

Чланови тима: Др Жаклина Марјановић, Др Слободан Крњајић, Мр Радослава Николић и Мр Филип Штрбац, као и докторанти/мастеранти у будућности.

Експертиза и развој нових фундаменталних метода и њихове примене у евалуацији тартуфа, заштите и проширивања њихових станишта, улоге у шумским екосистемима, услова за плантажирање и развој тартуфа као привредног сектора

Тартуфи су гљиве које живе у симбиози са одређеним дрвенастим врстама умереног појаса и производе плодна тела са великом економском и тржишном вредношћу. Осим тога, ове високо вредне гљиве имају битну улогу у различитим шумским екосистемима. Србија је један од водећих извозника белог тартуфа глобално, а ИМСИ је водећа установа у науци о тартуфима на Балканском полуострву, где се изучавају најразличитији аспекти њихове биологије и употребне вредности. Шумски екосистеми који подржавају њихово плодоношење су са једне стране изузетно битни као извори биодиверзитета, али и са аспекта биономије, а са друге високо угрожени због антропогеног утицаја и утицаја промене климе, као и утицаја разних фито- и ентомопатогена.

Фундаменталне молекуларне методе ће се користити за дефинисање њиховог распрострањења у природи и дефинисање популација у циљу заштите и одрживог коришћења овог важног природног производа (детекција мицелије у земљишту стандардним и квантификација Реал Тајм ПЦР методама). Хранљиве и тржишне вредности тартуфа и производа од тартуфа из Србије су слабо изучене, тако да ће се интензивно радити на свим аспектима фундаменталног унапређења њихове употребне вредности (различите аналитичке методе, карактерисање микроорганизама из тартуфа биохемијским тестовима и метабаркодинг-ом ДНК. Такође ће се радити и на проучавању слабо проученог (или код нас непроученог) диверзитета фитопатогена и инсеката који угрожавају високопродуктивну производњу тартуфа. Развијаће се разне биолошке мере њиховог сузбијања (примена биљних екстраката и њихових етарских уља, као и других биолошких метода)

Могућност примене: Плантажирање тартуфа је један од ретких примера одрживог агро-шумарства у Европи и као такво има велики значај у глобалном тренду обнављања шума. Радиће се на унапређењу правних аспеката коришћења овог ретког природног ресурса и усаглашавању са ЕУ нормама. Покушаће се и контрола како штеточина самих тартуфа, тако и штеточина биљака домаћина са циљем унапређења њихове производње у природним стаништима, као и успостављање плантажа уз принципе одрживе производње и зелене економије.

Чланови тима: Др Жаклина Марјановић, Др Слободан Крњајић, Мр Радослава Николић и Мр Филип Штрбац, као и докторанти/мастеранти у будућности.

Изучавање, експертиза и моделовање у области биодиверзитета земљишта и ескоситема у циљу евалуације и предикције стања шумских екосистема у условима промене климе

Шумски екосистеми су препознати као кључни елементи у одржању биодиверзитета и отпорности на климатске промене од стране ЕУ и светских научних трендова. У оквиру ове тематике ушло се у развијање пре свега молекуларних метода за евалуацију биодиверзитета земљишта (НГС базиране методе анализе ДНК земљишних микроорганизама) и његове повезаности са кључним земљишним процесима и диверзитетом вегетације, нарочито у шумским екосистемима. У ЕУ стратегији развоја и борбе са климатским променама се велики значај даје биодиверзитету земљишта као до сада запостављеним кључним фактором одржања и повећања отпорности екосистема на промену климе. Развијаће се методе евалуације стања функционисања земљишних процеса као и дефинисање индекаса биодиверзитета као мере нарушености екосистема. Користиће се моделирање утицаја фактора нарушавања као што су промена климе и антропогени фактори на отпорност шумских екосистема. Највећа пажња ће се посветити функционалном биодиверзитету заједница гљива које су кључни фактор одржавања метаболизма земљишта и подршке одржавању природне вегетације кроз процене утицаја симбионтских (микоризних) гљива на здравље екосистема. У складу са светским трендовима, предлагаће се и регулативни механизми за укључивање биодиверзитета земљишта и микоризних гљива у заштиту шумских екосистема у земљи.

Могућност примене: Евалуација стања биодиверзитета земљишта ће омогућити процену и мониторинг функционалности и здравља шумских екосистема. Такође ће бити омогућено дефинисање индекаса биодиверзитета који ће бити мера нарушености екосистема, али ће моћи да се користе и као фактори за процену кредита који ће у будућности привредни фактори морати да уврсте у процену њиховог утицаја на животну средину. Моделовање утицаја климе на шумске екосистеме ће омогућити процену стања и доношење мера за заштиту истих од фактора угрожавања али и за дефинисање будућних мера газдовања које ће укључивати и факторе заштите биодиверзитета земљишта.

Чланови тима: Др Жаклина Марјановић, Мр Радослава Николић, Мр Лана Кукобат (запослена по уговору) као и докторанти/мастеранти у будућности.

Микоремедијација и биоразградња органских полимера и загађивача уз помоћ гљива

Сапротрофне гљиве из групе белих трулежница су организми који имају могућност лучења екстрацелуларних ензима који врше разградњу различитих биополимера. У природи, оне су једини организми који могу у потпуности да разложе је најотпорнији биљни полимер - лигнин, Ове гљиве могу да разложе било какву биљну биомасу што их чини кључним организмима за изучавање разградње органских полимера. Ензимски механизми за разградњу лигнина се изучавају код различитих аутохтоних врста гљива и протоколи примењују на изучавање разградње органских загађивача као што су пластични полимери, ПАХ и сл.

Могућност примене: Могућности примена микоремедијације и разградње полимера у индустријске сврхе су огромне. Разградња органских загађивача биолошким путем је један од најперспективнијих начина за решење проблема уништавања животне средине и гомилања отпада и опасних материја у природи.

Чланови тима: Др Жаклина Марјановић, Др Ксенија Радотић Хаџи-Манић, Др Јасна Симоновић Радосављевић, Др Даниела Ћикановић, Др Драгана Бартолић

Експертиза и развој фундаменталних метода за евалуацију и праћење стања зооноза медоносне пчеле и њихова контрола применом биолошких метода контроле са циљем смањења употребе хемијских пестицида

Гајење пчела је од изузетно велике вишеструке важности у целом свету. Осим велике економске и тржишне вредности (мед, полен, матични млеч, прополис и други производи), гајење медоносне пчеле има пресудну улогу у одржању како целокупног биодиверзитета на планети, тако и значајну улогу у опрашивању већине гајених биљака у пољопривредној производњи. Један од лимитирајућих фактора њихове успешног гајења и еколошки прихватљиве и одрживе производње је појава разних зооноза, од којих је најзначајнија појава варрооза (*Varroa destructor*)(*Varroosis — Colony Collapse Syndrome*). Данас су у употреби бројни хемијских препарати чији остаци у меду и другим пчелињим производима представљају потенцијалну опасност како за људе, тако и за саму медоносну пчелу. Ово је и један од разлога зашто годишње у свету пропадне скоро 30% пчелињих друштава.

Фундаменталним проучавањем и применом разних биолошких мера сузбијања варроозе (биљни екстракти и њихова етарска уља, као и низа других метода) би се покушао решити на еколошки прихватљив и одржив начин сузбијања ове деструктивне зоонозе која често компромитује гајење медоносне пчеле.

Опрема: Лабораторија за ентомологију и фитофармацију је опремљена за ову врсту истраживања.

Чланови тима: Др Слободан Крњајић и Мр Филип Штрбац.

Експертиза и развој фундаменталних метода за евалуацију и праћење стања зооноза код домаћих животиња (у сточарству и живинарству) и њихова контрола

применом биолошких метода контроле са циљем смањења употребе хемијских пестицида

У сточарској и живинарској производњи, један од лимитирајућих фактора успешне и високо-квалитетне производње меса и других производа на еколошки и одрживи начин представљају разни патогени и паразити домаћих животиња. Ради њиховог сузбијања користе се многи хемијски препарати, чијом применом настају бројни проблеми са остацима тих пестицида, како у месу тако и у другим производима.

Фундаменталним проучавањем и применом разних биолошких мера (биљни екстракти и њихова етарска уља, као и низа других метода) би се покушао решити на еколошки прихватљив и одржив начин сузбијање бројних патогена и паразита код домаћих животиња.

Опрема: Лабораторија за ентомологију и фитофармацију је опремљена за ову врсту истраживања.

Чланови тима: Др Слободан Крњајић и Филип Штрбац у сарадњи са ветеринарским службама.

Експертиза и развој фундаменталних метода за евалуацију и праћење појаве нових складишних штеточина и њихова контрола применом биолошких метода контроле са циљем смањења употребе хемијских пестицида

Последњих година многи хемијски пестициди су због токсиколошких проблема повучени из примене у биљној пољопривредној производњи у Европској унији, а и у Србији. Самим тим значајно је угрожена и сама производња многих биљних култура, а такође и њихово чување на дуже рокове у складиштима. Нажалост, често нема адекватних успешних замена.

Развијаће се биолошки препарати на бази биљака који би могли да замене забрањене пестициде. Примењиваће се методе дестилације екстраката и уља и деловање на складишне штеточине у лабораторијским условима. Лабораторија за ентомологију и фитофармацију је опремљена за ову врсту истраживања.

Примена разних биолошких метода (биљних екстраката и њихових етарских уља, као и других метода) дуго година је била занемаривана. Међутим, њихова адекватна примена би могла бити успешна алтернатива у замени забрањених хемијских пестицида, како у примарној биљној пољопривредној производњи, тако и у чувању ускладиштених производа (пшеница, кукуруз, кромпир и др.)

Чланови тима: Др Слободан Крњајић и Мр Филип Штрбац у сарадњи са пољопривредним произвођачима.