

Универзитет у Београду  
Технички факултет у Бору  
Број: VI/4-4-4  
Бор, 27. 01. 2023. године

На основу чл. 49. Статута Техничког факултета у Бору, Наставно-научно веће Факултета, на седници одржаној 26. 01. 2023. године, донело је

### О Д Л У К У

I Усваја се План развоја научноистраживачког рада на Техничком факултету у Бору за период 2023-2027. година.

II План развоја научноистраживачког рада на Техничком факултету у Бору за период 2023-2027. година, саставни је део ове одлуке.

**Доставити:**

- продекану за НИР
- архиви

ПРЕДСЕДНИК  
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА

ДЕКАН  
Проф. др Дејан Такић



# **Петогодишњи план развоја научно-истраживачког рада на Техничком факултету у Бору за период 2023-2027. година**

## ***Студијски програм: РУДАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО***

### ***Катедра за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина***

#### **1. Научно-истраживачки рад у оквиру међународне сарадње**

У наредном петогодишњем периоду радиће се на очувању сарадње са сродним институцијама у региону али исто тако и на успостављању нових контаката са рударским факултетима из окружења. Планирано је интензивирање сарадње са високошколским институцијама у региону: Универзитет у Тузли, Универзитет Св. Иван Рилски у Софији, Универзитет Гоце Делчев у Штипу и другим Универзитетима и научно-истраживачким организацијама у Европи и свету. Циљ сарадње је свакако заједничко учешће на пројектима програма Хоризон 2020 и Ерасмус + и СЕЕРУС пројектима. Планиран је наставак активности на припреми документације за апликацију на програмима прекограничне и транснационалне сарадње Interreg - IPA, на билатералним пројектима, као и другим међународним пројектима које финансира ЕУ. Планиране су студијске посете како наставника тако и студената рудницама у иностранству (Челопеч и Ада Тепе у Бугарској, Уљевик и Гацко у БиХ).

#### **2. Истраживања финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација**

Очекује се наставак истраживања на тренутно актуелним пројектима које финансира Министарство. У наредном петогодишњем периоду, чланови Катедре ће конкурисати за рад на пројектима које финансира Министарство науке, технолошког развоја и иновација и већ се разматрају потенцијални партнери и потенцијалне теме. Као и до сада, пројекти реализовани на Катедри за површинску елмс директно су повезани са привредом и учествоваће у решавању конкретних проблема у производним системима.

#### **3. Сарадња са привредом**

Истраживачи са Катедре за површинску елмс дуги низ година имају континуирану сарадњу са привредом па је извесно да ће се ова сарадња наставити и у наредном периоду. Сарадња са привредом одвија се кроз израду и техничку контролу техничке документације, саветодавне услуге, пружање лабораторијских услуга, услуге праћења и анализе појединих технолошких фаза или процеса и слично. Поред добре сарадње са Serbia Zijin Copper doo Bor, Serbia Zijin Mining, ЈП ПЕУ Ресавица, сарадња ће бити проширена и на остале привредне субјекте у окружењу (Dundee PM, Југокоалин, Моравацем, Erin Ventures, итд). Планира се наставак активности у овом домену, уз тежњу да се сарадња прошири и на

привредне субјекте са којима до сада није реализована сарадња. С обзиром на експанзију рударске производње која се у ближој будућности очекује на овим просторима, циљ је да се истраживачи са Катедре за површинску елмс максимално укључе у овај процес. За поједине активности планира се и заједнички наступ на тржишту са другим научно истраживачким институцијама. За реализацију ових планова, који могу бити веома значајни за развој Факултета, биће потребна и набавка нове лабораторијске опреме и уређаја, увођење система квалитета ISO на нивоу Факултета, акредитација лабораторија, као и куповина одговарајућих софтвера.

#### **4. Издавачка делатност**

У наредном периоду планира се наставак активности на пољу издавачке делатности. Истраживачи са Катедре за површинску елмс већ раде на припреми или планирају издавања наставне литературе (учбеника, монографија, као и материјала директно везаних за потребе наставе, као што су практикуми, збирке и сл.)

### ***Катедра за подземну експлоатацију лежишта минералних сировина***

#### **1. Научно-истраживачки рад у оквиру међународне сарадње**

У наредном периоду планиран је наставак активности на припреми документације за апликацију на истраживачко-иновационом програму Horizon Europe и другим међународним пројектима које финансира ЕУ. У наредном петогодишњем периоду наставља се даља припрема научно-истраживачких пројеката за домаће фондове као што су Призма и други фондови Министарства науке, технолошког развоја и иновација. Као и до сада, пројекти реализовани на студијском програму Рударско инжењерство директно су повезани са привредом и учествоваће у решавању конкретних проблема у производним системима. Наставља се рад у оквиру истраживања на тренутно актуелним пројектима које финансира Министарство. Тренутно се очекују резултати конкурса за додељивање средстава за програм Иницијативе Министарства заштите животне средине Србије и Програма Уједињених нација за развој (UNDP) где је конкурисано са пројектом “Примена контролисане дегазација метана из подземних рудника угља у Србији – еколошки, економски и сигурносни значај”.

#### **2. Сарадња са привредом**

Истраживачи са Рударског одсека дуги низ година имају континуирану сарадњу са привредом па је извесно да ће се ова сарадња наставити и у наредном периоду. Сарадња са привредом одвија се кроз израду и техничку контролу техничке документације, саветодавне услуге, пружање лабораторијских услуга, услуге праћења и анализе појединих технолошких фаза или процеса и слично. Поред добре сарадње са ЈП ПЕУ Ресавица, Serbia Zijin Copper doo Bor и Serbia Zijin Mining, сарадња је проширена и на остале привредне субјекте у окружењу (Dundee PM, Teko Mining, Југокаолин, Erin Ventures, итд). Планира се

наставак активности у овом домену, уз тежњу да се сарадња прошири и на привредне субјекте са којима до сада није реализована сарадња. За поједине активности планира се и заједнички наступ на тржишту са другим научно-истраживачким институцијама. За реализацију ових планова, који могу бити веома значајни за развој Факултета, биће потребна и набавка нове лабораторијске опреме и уређаја, увођење система квалитета ISO на нивоу Факултета, акредитација лабораторија, као и куповина одговарајућих софтвера.

### **3. Издавачка делатност**

У наредном периоду планира се наставак активности на пољу издавачке делатности. Истраживачи са Катедре већ раде на припреми или планирају издавања наставне литературе (учбеника, монографија, као и материјала директно везаних за потребе наставе, као што су практикуми, збирке и сл.)

## ***Катедра за минералне и рециклажне технологије***

### **1. Научно-истраживачки рад у оквиру међународне сарадње**

У наредном периоду планиран је наставак активности на припреми документације за апликацију на истраживачко-иновационом програму Horizon, на програмима прекограничне и транснационалне сарадње Interreg-IPA, на билатералним пројектима, као и другим међународним пројектима, пре свега које финансира ЕУ. У наредном петогодишњем периоду, интензивирање сарадње и пријава заједничких пројеката са Универзитетима, Факултетима и научно-истраживачким организацијама који се баве припремом минералних сировина и технологијама рециклаже у Европи и свету.

### **2. Истраживања финансирана од стране Министарстава и Националних фондова**

У 2023. години планиран је наставак истраживања на тренутно актуелним пројектима које финансира Министарство. У наредном петогодишњем периоду, чланови Катедре за МиРТ ће конкурисати за рад на пројектима које финансира Министарство просвете, Министарство науке, технолошког развоја и иновација као и друга министарства и национални фондови.

### **3. Сарадња са привредом**

Истраживачи са Катедре за МиРТ дуги низ година имају континуирану сарадњу са привредом, па је извесно да ће се ова сарадња наставити и у наредном периоду. Сарадња са привредом одвија се кроз израду и техничку контролу техничке документације, саветодавне услуге, пружање лабораторијских услуга, услуге праћења и анализе појединих технолошких фаза или процеса, организацију семинара, иновације знања и слично. Поред добре сарадње са ЈП ПЕУ Ресавица и Zijin Mining Bor и Zijin Corper Bor, планира се наставак и проширење сарадње и на остале привредне субјекте у Србији и иностранству (Рудник ГРОТ, Рудник Леце, ММВТ, Dundee PM, Quarzwerke, Југокаолин, Моравцем Поповац, Југо Инпекс, е-рециклажа, итд). Планира се наставак активности у овом домену,

уз тежњу да се сарадња прошири и на привредне субјекте са којима до сада није реализована сарадња. У оквиру процеса, за поједине активности, планира се и заједнички наступ на тржишту са другим научно-истраживачким институцијама (РМИ, РИ ИТНМС, ТМФ, ФТН, РГФ и др.).

#### **4. Издавачка делатност**

У наредном периоду планира се наставак активности на пољу издавачке делатности. Истраживачи са Катедре за МиРТ већ раде на припреми или планирају издавање наставне литературе (учбеника, монографија, као и материјала директно везаних за потребе наставе, као што су практикуми, збирке и сл.). У плану је наставак организације међународне конференције под називом International Mineral Processing and Recycling Conference у 2023, 2025 и 2027. години. Планира се и учешће у организација других конференција на Техничком факултету у Бору. Такође се планира наставак издавања и подизање квалитета и унапређење позиције часописа Journal of Mining and Metallurgy Section A: Mining као и часописа Recycling and Sustainable Development.

### ***Студијски програм: МЕТАЛУРШКО ИНЖЕЊЕРСТВО***

#### ***Катедра за прерађивачку металургију***

#### **1. Рад у оквиру одређених научно-истраживачких тема**

- Синтеза, карактеризација и термичка обрада синтерованих легура различитих система на бази бакра у циљу побољшања особина механизмом старења.
- Проучавање интерметалних једињења у различитим бинарним системима након реактивне синтезе.
- Наставак започетих истраживања на ливеним бакарним легурама различитих система (никл-алуминијумске бронзе, калајне бронзе, месинзи и др.) у циљу карактеризације након различитих режима примењене термомеханичке обраде.
- Синтеза и карактеризација синтерованих композитних материјала на бази бакра и различитих ојачивача ( $Al_2O_3$ , SiC, WC и др.).
- Утицај различитих режима термичке обраде на структуру и особине алуминијумских легура из серије 6000 и 7000, средње угљеничног челика С45 и на другим, подеутектоидним челицима, С15, С22, С35 и С60Е.
- Утврђивање утицаја „UPCAST“ поступка топљења и ливења као и екструдирања на квалитет одливка у погледу хомогености (расподела Fe и P у DNP – Cu).
- Синтеза композитних материјала на бази Al, поступком вртложног ливања и синтеровања и истраживање утицаја састава, величине ојачивача (графена, SiC,  $Al_2O_3$ ) и парметара процеса добијања композита на њихову структуру и особине.

## **2. Научна сарадња (пријављивање на националне и међународне пројекте, међународна сарадња, сарадња са привредом, сарадња са другим академским институцијама, учешће у реализацији програма других министарстава и организација)**

Чланови Катедре за прерађивачку металургију активно конкуришу на расписане пројекте Фонда за науку (Промис, Идеје, Призма, Програм сарадње српске науке са дијаспором), пројекте билатералне сарадње Министарства просвете, науке и технолошког развоја, Фонда за иновациону делатност кроз сарадњу са привредом и др. У наредном периоду очекује се јачање истраживачке инфраструктуре у областима истраживања, кроз нове пројектне апликације на којима ће бити ангажован већи број чланова Катедре. На основу досадашњих активности истраживача и сагледавајући планове за будуће активности успоставиће се дугорочна сарадња са привредним субјектима кроз интензивније истраживачке делатности. У плану је да се са великим металуршким компанијама у Србији постигну споразуми о пословно техничкој сарадњи. У оквиру сарадње са академским институцијама планиран је наставак заједничких истраживања са следећим домаћим институцијама: Институт за рударство и металургију Бор; Институт за технологију минералних сировина Београд; Институт Винча; Факултет техничких наука у Косовској Митровици Универзитета у Приштини; Институт за хемију, технологију и металургију Београд; Технолошки факултет у Лесковцу Универзитета у Нишу; Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду и др. Планирана је сарадња са следећим међународним научно-истраживачким институцијама: Технолошки факултет Универзитета у Тузли; Технолошко- металуршки факултет Универзитета у Подгорици; Металуршки факултет Сисак Универзитета у Загребу, Faculty of Natural Sciences and Engineering University of Ljubljana; Institute of Condensed Matter Chemistry and Energy Technologies (ICMATE) of The National Research Council (CNR) и др. Катедра ће наставити истраживачке активности у оквиру академске мреже - MET-NET мреже (Regional Metallurgical Network) металуршких факултета из региона – Словеније, Хрватске, БиХ, Црне Горе, Македоније, Словачке. У наредном петогодишњем периоду, очекује се покретање заједничких пројеката са Montanuniversitaet Leoben, посебно у оквиру департмана Metal processing. Планирано је интензивирање сарадње са Универзитетом у Тузли, Универзитетом у Британској Колумбији и другим Универзитетима и научно-истраживачким организацијама у Европи и свету.

## **3. Учесће у научним скуповима и мобилност истраживача (организовање научних скупова, пленарна предавања и предавања по позиву, студијски боровци и усавршавање истраживача, студијски боровци страних истраживача)**

Један од главних праваца развоја Катедре у области научно-истраживачког рада јесте јачање истраживачких капацитета и повећање међународне препознатљивости. У ту сврху Катедра ће кроз пројекте Еразмус + радити на повећању броја одлазних и долазних мобилности истраживача у сврху одржавања семинара, предавања по позиву и студијских боравака у циљу усавршавања својих истраживача. У петогодишњем периоду планира се наставак досадашњег успешног ангажовања наставника и сарадника са Катедре у организацији International October Conference on Mining and Metallurgy (сваке друге године),

Симпозијума о термодинамици и фазним дијаграмима (сваке друге године), као и International Student Conference on Technical Sciences (сваке друге године). У наредном периоду, у плану је и организација предавања еминентних стручњака из области металургије за студенте и све заинтересоване колеге.

#### **4. Издавачка делатност**

Наставници и сарадници са Катедре за прерађивачку металургију раде на припреми или планирају издавање наставне литературе (уџбеника, монографија, практикума, збирки и сл.). Поједини чланови Катедре имају, и у наредном периоду имаће битну улогу у уређивању и припреми часописа Journal of Mining and Metallurgy Section B: Metallurgy, а планира се да се у овом периоду спроведу активности које би довеле до издавања часописа из области прерађивачке металургије.

#### **5. Организација научних скупова и популаризација науке**

Планира се наставак досадашњег успешног ангажовања особља са Катедре у организацији International October Conference on Mining and Metallurgy и Симпозијума о термодинамици и фазним дијаграмима, као и International Student Conference on Technical Sciences. Чланови Катедре ће бити ангажовани и на пољу промоције и популаризације науке, посебно код младих, кроз активно учествовање у манифестацијама популаризације науке - Фестивал науке „Тимочки научни торнадо“ и „Бонис - БОрска Ноћ ИСтраживача“.

### ***Катедра за металуршко инжењерство***

#### **1. Рад у оквиру одређених научно-истраживачких тема**

- Термодинамика и кинетика вишекомпонентних система.
- Електрохемијска испитивања вишефазних система, добијање и могућност примене нових еколошки прихватљивих инхибитора корозије метала у различитим корозионим срединама.
- Аспекти заштите животне средине у екстрактивној металургији и металуршком инжењерству.
- Карактеризација материјала у екстрактивној металургији и металуршком инжењерству.
- Феномени преноса у екстрактивној металургији и металуршком инжењерству.
- Адсорпција јона метала из водених раствора коришћењем природних и синтетичких адсорбенса.
- Развој нових и унапређење постојећих процеса у екстрактивној металургији и металуршком инжењерству.

#### **2. Пројекти**

У наредном периоду ће се наставити са текућим пројектима и конкурисаће се на новим пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја. У плану је конкурисање на пројектима Фонда за науку Републике Србије, Фонда за иновациону делатност кроз сарадњу са привредом, Центра за промоцију науке, као и на пројектима са компанијама из области металургије и са сродним високошколским институцијама на националном и међународном нивоу.

### **3. Сарадња са привредом**

Планира се наставак досадашње сарадње са привредом, посебно са Serbia Zijin Copper Bor, компанијом HBIS Group Serbia (Смедерево) и ливницом LeBelier из Кикинде са којима је и до сада остваривана значајна и успешна сарадња. Планира се сарадња са компанијом ППТ-ТМО из Трстеника и Ваљаоницом бакра у Севојну. Такође, у предстојећем периоду у плану је успостављање сарадње са малим и средњим предузећима из области металургије и материјала.

### **4. Издавачка делатност**

Планира се наставак постојеће издавачке делатности, која се огледа у издавању: међународног часописа Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy, уџбеничке литературе, монографских дела, зборника радова са научних скупова, пропагандног материјала, итд.

### **5. Организација научних скупова**

У наредном периоду планира се наставак досадашњег успешног ангажовања особља са Катедре у организацији International October Conference on Mining and Metallurgy, International Student Conference on Technical Sciences и Симпозијума о термодинамици и фазним дијаграмима. У наредном периоду, у плану је и организација предавања у оквиру Подружнице Српског хемијског друштва.

### **6. Промоција и популаризација науке**

Наставиће се са досадашњом праксом популаризације резултата кроз фестивале Тимочки научни торнадо (ТНТ) и Борска Ноћ Истраживача (БОНИС), као и учешћа на сајмовима образовања.

### **7. Мобилност научног кадра**

Наставиће се мобилност наставника и студената са Технолошким факултетом Универзитета у Тузли у оквиру програма Erasmus +. У наредном периоду биће појачана мобилност кроз програм Erasmus + и са другим сродним високошколским установама у иностранству. У плану је и ангажовање стручњака из области екстрактивне металургије и металуршког инжењерства као предавача или гостујућих професора. Планира се и шире ангажовање наших професора као предавача или гостујућих професора на универзитетима у земљи и иностранству.

### **8. Акредитационе активности**



У наредном периоду планирају се активности на припреми и акредитацији студијских програма на мастер и докторским академским студијама на енглеском језику.

## ***Студијски програм: ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО***

### ***Катедра за хемију и хемијску технологију***

#### **1. Рад у оквиру научно-истраживачких тема**

У периоду 2023-2027. година планирано је да се наставе истраживања у области инхибирања корозије метала и легура метала (бабра, месинга, титана, челика) у различитим срединама карактеристичним за област њихове примене. За успоравање процеса корозије користиће се органска једињења, за која се на основу структурне формуле, може рећи да су потенцијално добри инхибитори, и да при том нису штетни по животну средину. Утицај инхибитора корозије анализираће се променом концентрације ових једињења у радним срединама. Пратиће се утицај рН вредности радног раствора, као и утицај модификације површине радне електроде у раствору инхибитора на процес успоравања корозионог растварања. Поред електрохемијских метода, резултати ће бити употпуњени и карактеризацијом површине електроде скенирајућом електронском микроскопијом (SEM) и микроскопијом атомских сила (AFM). Истраживања ће бити усмерена и на припреми угљеничних сензора употребом графита добијеног рециклажом истрошених батерија, као и графита за писање, ради одређивања жељених анализата у различитим срединама. Припрема електрохемијских сензора на овај начин допринеће и очувању животне средине. Поред тога, планирана су и испитивања метал филм електрода као електрохемијских сензора за одређивање јона тешких метала у воденим растворима. Различите волтаметријске и амперометријске технике користиће се у истраживањима због њихове добре осетљивости, затим кратког времена трајања анализе и једноставне опреме. У оквиру плана развоја научно-истраживачког рада на Катедри, за период 2023-2027. година, извршиће се синтеза и карактеризација димензионално стабилних анода (ДСА) на бази титана и наночестица  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$  и  $\text{ZnO}$ . Биће разматран утицај допирања, утицај метода синтезе и различитих процесних параметара (метода наношења превлака, температура жарења превлака и наночестица, време уситњавања наночестица, елементи допирања, итд.) на каталитичку активност димензионално стабилних анода, њихову структуру и морфологију, а све у циљу разградње органских загађујућих супстанци у отпадним водама. Испитиваће се и кинетика реакције моделом вештачких неуронских мрежа. Познато је да  $\text{LiCoO}_2$  припада првој генерацији катодних материјала и да је то материјал са изузетно великим потенцијалом за рециклажу. Потреба за валоризацијом кобалта је значајна, не само због његове канцерогености, мутагености и опште токсичности по здравље људи, већ и због његове широке примене у производњи великог броја легура. Како је кобалт обојени метал који се користи у аеронаутици, електротехници, као и у производњи пигмената, а литијум, данас

веома значајан метал са великом индустријском применом и једна од главних компоненти литијум-јонских батерија, то ће се у периоду 2023-2027. године наставити са истраживањима на пољу лужења катодног материјала из истрошених литијум-јонских батерија ( $\text{LiCoO}_2$  и  $\text{LiNiMnCoO}_2$ ). Пратиће се утицај различитих параметара на ефикасност излужења метала, анализирати кинетика и механизам процеса растварања, као и могућност њихове валоризације из раствора након процеса лужења, хемијским и електрохемијским поступцима. Очекивања су, да ће резултати истраживања хидрометалуршког процеса валоризације метала из катодних материјала истрошених литијум-јонских батерија бити применљива и на индустријском нивоу. Поред тога, на Катедри су за период 2023-2027. година, планирана и истраживања о употреби различитих биљних отпадних материјала као биосорбената за уклањање јона тешких метала из отпадних вода. Ефикасност биосорбената пратиће се у широком опсегу рН вредности. Испитаће се и утицај параметара процеса као што су: време контакта, маса биосорбента и концентрација јона тешких метала у раствору на процес биосорпције. Оптички емисиони спектрофотометар (ICP-OES) користиће се за одређивање концентрације јона тешких метала пре и после процеса биосорпције, док ће се Фуријеова трансформација инфрацрвене спектроскопије (FT-IR), ВЕТ (Brunauer-Emmett-Teller) метода и скенирајућа електронска микроскопија (SEM) користити за карактеризацију површине биосорбента пре и после процеса биосорпције. Нискобуџетни биосорбенти су еколошки прихватљиви, те сходно томе представљају добар потенцијал за ремедијацију загађујућих супстанци из отпадних вода, тј. корисни су са аспекта заштите животне средине. У наведеном периоду, предвиђена су и испитивања аутентичног фиторемедијационог и биомониторинг потенцијала локалних биљака борског региона у односу на органске загађиваче као што су полициклични ароматични угљоводоници (ПАУ). Након квалитативне и квантитативне детекције ПАУ (GC/MS метода), за анализу добијених резултата биће примењене статистичке методе попут Пирсонове корелационе анализе, хијерархијске кластер анализе (HCA) и једносмерне анализе варијансе (One-way ANOVA) и разни биолошки коефицијенти акумулације.

## **2. Пројекти**

У наведеном периоду наставиће се са започетим активности на пројектима Министарства науке, технолошког развоја и иновација, на којима су ангажовани наставници и сарадници са Катедре за хемију и хемијску технологију. План је да се чланови Катедре укључе у све активности на изради пројектне документације ради пријављивања на отворене позиве за истраживачке пројекте у оквиру фондова као што је ERAZMUS +, као и пројекте које финансира Министарство науке, технолошког развоја и иновација. С обзиром да је послата пријава научно-истраживачког пројекта у оквиру програма Призма, у наредном периоду очекују се даље активности у које су укључени наставници и сарадници Катедре на реализацији истог.

## **3. Сарадња са привредом**

У наредном периоду (2023-2027. година) планира се интензивирање сарадње са привредом, пре свега са компанијама у окружењу: Serbia Zijin Copper, Zijin Mining, Elixir Prahovo,

Moravacem Porovac, sa kojima je i do sada bilo značajnih aktivnosti u ovom domenu, ali i sa drugim kompanijama zainteresovanim za saradnju.

#### **4. Издавачка делатност**

У периоду од 2023. до 2027. године планира се наставак активности чланова Катедре за хемију и хемијску технологију у области издаваштва: уџбеника, књига из релевантних области, монографија, практикума, зборника радова са одржаних научних скупова, пропагандног материјала и других публикација.

#### **5. Организација научних скупова**

Чланови Катедре за хемију и хемијску технологију, у сарадњи са члановима Катедре за инжењерство заштите животне средине, наставиће са организацијом међународног научног скупа "International Conference Ecological Truth and Environmental Research - ECOTER". Поред тога, планира се учешће наставника и сарадника Катедре у организацији међународних научних скупова: "International October Conference on Mining and Metallurgy", "International Mineral Processing and Recycling Conference", као и "International Student Conference on Technical Sciences".

#### **6. Промоција и популаризација науке**

У наведеном периоду, 2023-2027. година, планира се наставак учешћа чланова Катедре за хемију и хемијску технологију у организацији "Фестивала науке – Тимочки научни торнадо (TNT)" и "Борске ноћи истраживача (BONIS)" са партнерским институцијама, као и учешће на сајмовима образовања ради промовисања науке међу младима.

### ***Катедра за инжењерство заштите животне средине***

#### **1. План научно-истраживачког рада катедре**

Катедра за Инжењерство заштите животне средине, у периоду од 2023. до 2027. године, спроводиће план истраживања заснован на унапређењу научних и практичних метода и техника у области квантификације загађења животне средине и ремедијације земљишта. Анализом концентрација сумпор-диоксида, тешких метала и металоида у суспендованим и таложним материјама из ваздуха, затим тешких метала и металоида у земљишту и биљном материјалу, као и испитивањем биолошких особина ризосферног земљишта, формираће се јединствени увид о загађењу основних животних ресурса у областима под утицајем рударско-металуршких процеса за производњу бабра. Ниво загађења ваздуха у Бору и околини биће процењен упоређивањем детектованих концентрација загађујућих супстанци са дефинисаним граничним и циљним вредностима на глобалном, европском, као и на националном нивоу. Процена квалитета ризосферног земљишта, као рецепијената атмосферског загађења, биће спроведена узорковањем и одређивањем физичко-хемијских и биолошких особина земљишта, као и упоређивањем концентрација тешких метала и

металоида у земљишту са граничним и ремедијационим вредностима дефинисаним одговарајућим регулативама. Интегрисани и мултидисциплинарни приступ резултатима биомониторинга омогући ће процену способности употребе природно распрострањених биљака у фиторемедијацији (фитостабилизација, фитоекстракција итд.). Активности ензима у земљишту сматрају се најрелевантнијим биоиндикаторима дајући најраније сигнале промена биолошких процеса у животној средини. Промене у активностима ензима могу да укажу на квалитет земљишта, услед њихове повезаности са кружењем нутријената, биолошким процесима и физичко-хемијским карактеристикама ризосферног земљишта. У научно-истраживачки рад Катедре биће активно укључени и студенти завршних година основних, мастер и докторских академских студија, који ће у сарадњи са наставницима и сарданицима радити на развоју, имплементацији и контроли технологија за смањење загађења у области заштите животне средине.

## **2. Пројекти**

У наредном периоду наставиће се са започетим активностима на пројектима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, на којима су ангажовани наставници и сарадници са Катедре за инжењерство заштите животне средине. Такође, у наредном периоду чланови Катедре за инжењерство заштите животне средине, конкурисаће за учешће на пројектима финансираних од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, Фонда за науку и других релевантних државних и међународних фондова, као и сарадњу са невладиним организацијама.

## **3. Сарадња са привредом**

У периоду од 2023–2027. планира се интензивирање сарадње са привредом у области праћења и унапређења технолошких процеса, у циљу оцене и побољшања квалитета животне средине у индустријским областима.

## **4. Издавачка делатност**

У наредном периоду планира се наставак активности на пољу издавачке делатности која се огледа у издавању: нове уџбеничке литературе, монографија, зборника радова са одржаних међународних научних конференција и промотивног материјала.

## **5. Организација научних скупова**

Планира се организација међународног научног скупа „International Conference Ecological Truth and Environmental Research - EcoTER“, у оквиру којег се одржава и студентска секција EcoTERS.

## **6. Промоција и популаризација науке**

У наредном периоду наставиће се са досадашњом праксом учествовања на Фестивалима науке – Тимочки научни торнадо (ТНТ) и Борска ноћ истраживача (БОНИС), које умногоме доприносе промоцији и популаризацији науке међу децом основног и средњошколског узраста.

## ***Студијски програм: ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАѢМЕНТ***

### ***Катедра за менаѢмент***

Сви истраживачи Одсека за инжењерски менаѢмент активно су укључени у различите научно-истраживачке активности, што им омогућава постизање изузетних научних резултата по чему су препознатљиви не само у националним већ и у међународним оквирима. Поред тога, значајан број истраживача са овог Одсека су главни уредници или чланови уређивачких одбора међународних часописа и конференција, чланови уређивачких одбора и рецензенти у часописима са JCR листе. Чланови Одсека за инжењерски менаѢмент су претходних година остварили изванредну међународну сарадњу у оквиру које су реализовани и значајни међународни пројекти. Штавише, чланови Одсека кроз различите међународне пројектне активности континуирано јачају своје колаборативне капацитете са водећим истраживачким и образовним институцијама широм Европе. Такође, чланови Одсека остварују значајне резултате у оквиру националних пројеката на којим су ангажовани. Након овако постављених темеља за даљи развој, идентификовано је пет кључних области деловања у области НИР-а у наредном периоду:

#### **1. Оснаживање људских ресурса**

У оквиру ове области деловања циљ је да се обезбеди висок квалитет истраживачког кадра, који ће на основу остварених резултата и научних публикација бити препознатљив на светском нивоу. Сходно томе, чланови Одсека ће и даље у склопу истраживачких тимова радити на решавању различитих пословних и друштвених изазова. Планира се рад у оквиру следећих истраживачких области и тема:

- Нумеричка анализа и моделовање у циљу оптимизације комплексних пословних процеса применом вештачке интелигенције,
- Дигиталне трансформације у пословању малих и средњих предузећа,
- Развој и имплементација модела за доношење одлука који су засновани на алатима пословне интелигенције,
- Развој квантитативних модела и њихова примена у услужном сектору,
- Анализа нивоа достугнућа циљева одрживог развоја привредних субјеката пре и после COVID 19 периода,
- Развој нових метода и алгоритама за оптимално постављање и димензионисање фотонапонских система и система за складиштење енергије у дистрибутивним системима,
- Развој дигиталне платформе за оцену изводљивости ИТ пројеката,
- Развој нових метода и алгоритама за оптималан рад и координацију регулационих ресурса у дистрибутивним мрежама,

- Развој нових метахеуристичких алгоритама за економичну расподелу електричне енергије међу електранама у електроенергетским системима са интегрисаним обновљивим изворима електричне енергије,
- Истраживања у области простора низова, матричних трансформација и неких класа оператора на или међу њима,
- Развој нових градијентних и коњуговано градијентних алгоритама и њихова примена,
- Разматрање улоге и значаја дигиталног маркетинга у компанијама,
- Еколошки менаџмент.

Такође, Одсек ће и даље радити на развоју научно-истраживачког подмлатка кроз њихово укључивање у текућа истраживања и пројекте.

## **2. Дигитална трансформација и иновације**

У складу са савременим тенденцијама, у наредном периоду ће се наставити са иновирањем и трансформацијом дигиталне инфраструктуре Одсека, као неопходног услова за динамичан развој НИРа а затим и даљег трансфера знања и технологија ка заинтересованим странама. Наиме, у плану је да се значајно подигне ниво апликативних решења НИР-а, која ће имати потенцијал за даљу комерцијализацију и практичну примену у привреди. Такође, да би поступак трансфера технологија био успешан, потребна је свеобухватна и континуирана обука научноистраживачког кадра о основним принципима заштите интелектулане својине, комуникацији са привредом и комерцијализацији. У вези са тим, у плану је интензивирање сарадње са представницима Центра за трансфер технологије Универзитета у Београду. Такође, планира се наставак рада на креирању онлине екосистема, под радним називом BItHub (енгл. Business Intelligence through Hub), који има за циљ да привредним субјектима у региону понуди алате пословне интелигенције путем веб колаборативне платформе.

## **3. Пројектно деловање**

Реализацијом различитих националних и међународних пројеката Одсек обезбеђује значајна новчана средства за додатно осавремењавање научноистраживачке инфраструктуре. У претходном периоду набављена је значајна информатичка опрема са адекватним специјализираним програмима, који се активно користе у настави, као и за потребе научно-истраживачког рада наставог особља и студената на Одсеку. У наредном периоду планирају се нове инфраструктурне промене које ће бити финансиране кроз пројектне позиве Фонда за науку и Фонда за иновациону делатност. Ове позиве истраживачи Одсека за инжењерски менаџмент очекују спремно, с обзиром на то да имају већ дефинисане пројектне идеје, као и да су започели разговоре са другим домаћим институцијама, које ће бити партнери на планираним пројектима. Чланови Одсека ће и даље радити на припреми и апликацији истраживачких пројеката у оквиру следећих међународних фондова: ERASMUS + и Visegrad Fond. Поред тога, чланови одсека ће бити

ангажовани и на припреми пројеката које финансира DAAD и EUPRO+ програм, као и пројектне позиве у оквиру IPA прекограничне сарадње и HORIZON 2020.

#### 4. Међународна сарадња

Чланови Одсека за инжењерски менаџмент ће у наредном периоду наставити са реализацијом активности у оквиру ERASMUS+ пројеката мобилности са досадашњим партнерима из Мађарске, Финске, Румуније и Грузије. Такође, планира се проширење мреже партнерских институција из других земаља из Европе у циљу размене знања и искуства у области инжењерског менаџмента. У периоду 2023.-2027.године још увек ће бити активни следећи интернационални пројекти на којима су тренутно ангажовани истраживачи са Одсека за инжењерски менаџмент:

- COST Association (CA17136): Назив пројекта: „INDAIRPOLLNET (Indoor air pollution network)“. Координатор пројекта: Nicola Carslaw. Истраживач са Одсека: проф.др Милица Величковић. Детаљи о пројекту су доступни на адреси: <https://indairpollnet.eu/>

- COST Association (CA21118): Назив пројекта: „Platform Work Inclusion Living Lab (P-WILL)“. Координатор пројекта: Agnieszka Rychwalska. Истраживач са Одсека: проф.др Исидора Милошевић. Детаљи о пројекту су доступни на адреси: <https://pwill.eu/2022/10/21/p-will-has-been-launched/>

- CEPUSS пројекат (PL-0056-18-2223 (Umbrella)). Назив пројекта: „Regional Development Network (REDENE)“. Координатор пројекта: Krystian Heffner. Истраживачи са Одсека: проф. др Александра Федајев и проф.др Милица Величковић. Детаљи о пројекту су доступни на адреси: <https://www.cepus.info/nw/0056-2122>

- Пројекат Circle U Challenge, који се реализује у оквиру Circle U. European University Alliance. Учесници са Одсека: проф.др Исидора Милошевић, проф.др Ђорђе Николић, доц. др Анђелка Стојановић.

#### 4. Сарадња са привредом

У оквиру ове области деловања циљ је да се обезбедити већи утицај науке на привреду и друштво у целини, тако што ће повећати доступност остварених научноистраживачких резултата и развијених технологија заинтересованим странама. Сходно томе, у наредном петогодишњем периоду планира се наставак досадашње, и интензивирање сарадње са привредним субјектима у региону. Поред горе наведених приоритета деловања, радиће се и на даљем развоју и унапређењу Интернационалне Мајске конференције о стратегијским Менаџменту (IMCSM)). Детаљи о овом скупу су доступни на: <http://mksm.sjm06.com/>. Одсек за менаџмент је ангажован на издавању интернационалног часописа Serbian Journal of Management ( <http://sjm06.com/>). Овај часопис се налази у SCOPUS, EBSCO и DOAJ цитатним базама. Током 2017. године, часопис је добио први SJR импакт фактор, а затим је, 2018. године, прихваћен на „CLARIVATE Emerging Sources Citation Index“ цитатну листу. У планираном периоду радиће се на даљем унапређењу позиције часописа на овим листама, као и на расту већ добијених импакт фактора. Коначно, наставиће се са издавањем студентског часописа о инжењерском менаџменту

под називом: Engineering management. Радиће се на даљој промоцији овог часописа међу домаћим и страним студентима, као и прихватању и порасту његове утицајности у домаћим и страним цитатним базама. Детаљи о овом часопису су доступни на: <http://menadzment.tfbor.bg.ac.rs/english/student-journal/>.

Универзитет у Београду  
**Технички факултет у Бору**  
Број: VI/4-4-4.1.  
Бор, 27. 01. 2023. године

ДЕКАН  
*Dejan Tanić*  
Проф. др Дејан Танић

