

Универзитет у Београду  
Технички факултет у Бору  
Број: VI/4-22-5  
Бор, 14. 12. 2018. године

На основу чл. 47. Статута Техничког факултета у Бору, Наставно-научно веће Факултета, на седници одржаној 13. 12. 2018. године, донело је

### ОДЛУКУ

I Усваја се План развоја научно-истраживачког рада на Техничком факултету у Бору за период 2019-2023. година.

II План развоја научно-истраживачког рада на Техничком факултету у Бору за период 2019-2023. година, саставни је део ове Одлуке.

**Доставити:**

- продекану за НИР
- архиви

ПРЕДСЕДНИК  
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА

ДЕКАН

Проф. др Нада Штрбац



## **PETOGODIŠNJI PLAN RAZVOJA NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG RADA NA TEHNIČKOM FAKULTETU U BORU ZA PERIOD 2019.-2023. GODINA**

### *Studijski program: **RUDARSKO INŽENJERSTVO***

U cilju unapređenja i razvoja naučno-istraživačkog rada u predstojećem petogodišnjem periodu na studijskom programu Rudarsko inženjerstvo planirane su sledeće aktivnosti:

#### **1. Naučno-istraživački rad u okviru međunarodne saradnje**

U narednom periodu planiran je nastavak aktivnosti na pripremi dokumentacije za aplikaciju na istraživačko – inovacionom programu Horizon 2020, na programima prekogranične i transnacionalne saradnje Interreg-IPA, na bilateralnim projektima, kao i drugim međunarodnim projektima koje finansira EU. Takođe, u planu je i nastavak saradnje sa Japanom kroz projekat **SATREPS**: "The Project for the research on the integration system of spatial environment analysis and advanced metal recovery to ensure sustainable resource development".

U narednom petogodišnjem periodu, očekuje se pokretanje zajedničkih projekata sa Montanuniversitaet Leoben, posebno u okviru EIT Raw Materials Group. Planirano je intenziviranje saradnje sa Univerzitetom u Tuzli, Univerzitetom u Britanskoj Kolumbiji i drugim Univerzitetima i naučno-istraživačkim organizacijama u Evropi i svetu.

#### **2. Istraživanja finansirana od strane MNTR**

U 2019. godini planiran je završetak istraživanja na trenutno aktuelnim projektima koje finansira Ministarstvo. U narednom petogodišnjem periodu, članovi Rudarskog odseka će konkurisati za rad na projektima koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja i već se razmatraju potencijalni partneri i potencijalne teme. Kao i do sada, projekti realizovani na studijskom programu Rudarsko inženjerstvo direktno su povezani sa privredom i učestvovali u rešavanju konkretnih problema u proizvodnim sistemima.

#### **3. Saradnja sa privredom**

Istraživači sa Rudarskog odseka dugi niz godina imaju kontinuiranu saradnju sa privredom pa je izvesno da će se ova saradnja nastaviti i u narednom periodu. Saradnja sa privredom odvija se kroz izradu i tehničku kontrolu tehničke dokumentacije, savetodavne usluge, pružanje laboratorijskih usluga, usluge praćenja i analize pojedinih tehnoloških faza ili procesa i slično. Pored dobre saradnje sa JP PEU Resavica i RTB Bor, saradnja je proširena i na ostale privredne subjekte u okruženju (Dundee PM, Rakita Exploration, Jugokaolin, Holcim, Erin Ventures, itd). Planira se nastavak aktivnosti u ovom domenu, uz težnju da se

saradnja proširi i na privredne subjekte sa kojima do sada nije realizovana saradnja. S obzirom na ekspanziju rudarske proizvodnje koja se u bližoj budućnosti očekuje na ovim prostorima, kao i potpisivanja ugovora o strateškom partnerstvu između RTB-a Bor i kineskog Jidina cilj je da se istraživači i Fakultet kao institucija maksimalno uključe u ovaj proces. Za pojedine aktivnosti planira se i zajednički nastup na tržištu sa drugim naučno-istraživačkim institucijama. Za realizaciju ovih planova, koji mogu biti veoma značajni za razvoj Fakulteta, biće potrebna i nabavka nove laboratorijske opreme i uređaja, uvođenje sistema kvaliteta ISO na nivou fakulteta, akreditacija laboratorija, kao i kupovina odgovarajućih softvera.

#### **4. Izdavačka delatnost**

U narednom periodu planira se nastavak aktivnosti na polju izdavačke delatnosti. Istraživači sa ovog studijskog programa već rade na pripremi ili planiraju izdavanja nastavne literature (udžbenika, monografija, kao i materijala direktno vezanih za potrebe nastave, kao što su praktikumi, zbirke i sl.)

Prateći savremene trendove u oblasti prerade kako primarnih mineralnih sirovina tako i različitih vrsta otpada, tematika Simpozijuma o reciklažnim tehnologijama i održivom razvoju, koji je prvi put organizovan 2006. godine, se proširuje pa će se 2019. godine simpozijum prvi put organizovati pod nazivom **International Mineral Processing and Recycling Conference**. Planira se i organizacija drugih konferencija na Tehničkom fakultetu u Boru.

Takođe se planira podizanje kvaliteta i unapređenje pozicije časopisa **Journal of Mining and Metallurgy Section A: Mining** kao i časopisa **Recycling and Sustainable Development**.

### *Studijski program: **METALURŠKO INŽENJERSTVO***

#### **Katedra za metalurško inženjerstvo**

U funkciji unapređenja kvaliteta nastave i naučno-istraživačkog rada na Katedri za metalurško inženjerstvo, u okviru narednog petogodišnjeg plana razvoja, planiraju se aktivnosti usmerene ka nastavljajući postojećih naučno-istraživačkih aktivnosti, pokretanje novih aktivnosti, kao i rad na poboljšanju uslova za dalje podizanje kvaliteta naučnog istraživanja u narednom periodu. Planiraju se sledeće aktivnosti:

##### **1. Rad u okviru određenih naučno-istraživačkih tema**

- Razvoj novih i unapređenje postojećih procesa u ekstraktivnoj metalurgiji i metalurškom inženjerstvu
- Termodinamika i kinetika višekomponentnih sistema
- Elektrohemijska ispitivanja višefaznih sistema
- Aspekti zaštite životne sredine u ekstraktivnoj metalurgiji i metalurškom inženjerstvu
- Razvoj, sinteza i karakterizacija materijala u ekstraktivnoj metalurgiji i metalurškom inženjerstvu
- Fenomeni prenosa u ekstraktivnoj metalurgiji i metalurškom inženjerstvu
- Adsorpcija jona metala iz vodenih rastvora korišćenjem prirodnih i sintetičkih adsorbenasa

- Arheometalurgija

## 2. Projekti

U narednom periodu će biti nastavljene tekući projekti Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije u oblasti osnovnih nauka (2 projekta), tehnološkog razvoja (3 projekta), III projekata (1 projekat), kao i projekti Razvoja visokog obrazovanja (1 projekat) i multilateralni projekti (1 projekat) na kojima su angažovani nastavnici sa Katedre:

R. br.	Naziv projekta	Istraživači sa katedre	Oblast	Broj projekta	Nosilac Koordinator	Rukovodilac
1.	Savremeni višekomponentni metalni sistemi i nanostrukturni materijali sa različitim funkcionalnim svojstvima	Dragan Manasijević, Ljubiša Balanović, Uroš Stamenković	ON	172037 (4/395)	Tehnički fakultet u Boru	dr Dragan Manasijević, redovni profesor
2.	Nov pristup dizajniranju materijala za konverziju i skladištenje energije	Vesna Grekulović	ON	172060 (38/395)	Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju u Beogradu	dr Amalija Tripković, naučni savetnik
3.	Razvoj tehnoloških procesa prerade nestandardnih koncentrata bakra u cilju optimizacije emisije zagađujućih materijala	Nada Štrbac, Aleksandra Mitovski	TR	34023 (50/275)	Tehnički fakultet u Boru	dr Nada Štrbac, redovni profesor
4.	Razvoj tehnologije za reciklažu plemenitih, retkih i pratećih metala iz čvrstog otpada Srbije do visokokvalitetnih proizvoda	Milan Gorgievski	TR	34024	IRM Bor	dr Silvana Dimitrijević
5.	Osvajanje proizvodnje livenih legura Cu-Au, CuAg, Cu-Pt, Cu-Pd, Cu-Rh poboljšanih svojstava primenom mehanizma ojačavanja	Vesna Grekulović	TR	34003 (192/275)	Tehnički fakultet u Boru	dr Ivana Marković, docent

	žarenjem					
6.	Razvoj novih inkapsulacionih i enzimskih tehnologija za proizvodnju biokatalizatora i biološko aktivnih supstanci hrane u cilju povećanja njene konkurentnosti, kvaliteta i bezbednosti	Milan Gorgievski	III	46010 (13/110)	Tehnološko metalurški fakultet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru	dr Branko Bugarski, redovni profesor
7.	Inoviranje postojećeg studijskog programa iz oblasti metalurškog inženjerstva	Nada Štrbac, Vesna Grekulović, Aleksandra Mitovski, Ljubiša Balanović, Milan Gorgievski, Milica Bošković	Razvoj visokog obrazovanja	Br. ugovora 451-02-02717/2018 -06	Tehnički fakultet u Boru	dr Vesna Grekulović, vanredni profesor
8.	Dizajniranje mikrostrukture i funkcionalnih svojstava legura s prisjetljivosti oblika na bazi bakra	Dragan Manasijević	Multilateralni projekat		Metalurški fakultet u Sisku, Kemijsko-tehnološki fakultet Split, Fakultet za strojništvo Univerze v Mariboru, Naravoslovno-tehniške fakultete Univerze u Ljubljani, Tehnički fakultet u Boru i Fakultet za metalurgiju i materijale Univerziteta u Zenici	prof. dr Mirko Gojić

Nastaviće se učešće na međunarodnom projektu **JST SATREPS project: Research on the Integration System of Spatial Environment Analyses and Advanced Metal Recovery to Ensure Sustainable Resource Development, 2014-2020**. Institucije učesnice na projektu: (Japan) - Center for Geo-environmental Science (CGES), Akita University; International Center for Research and Education on Mineral and Energy Resources (ICREMER), Akita University; Faculty of International Resource Science; Graduate School of Engineering and Resources Science, Akita University; Japan Space Systems (J-spacesystems) i Mitsui Mineral Development Engineering Co., Ltd. (MINDECO), (Srbija) – IRM Bor, TF Bor, Ministarstvo rudarstva i energetike i Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine. Saradnici na projektu sa Katedre za metalurško inženjerstvo su: prof. dr Nada Štrbac, prof. dr Vesna Grekulović, prof. dr Ljubiša Balanović, doc. dr Aleksandra Mitovski,

doc. dr Milan Gorgievski. Takođe, nastaviće se sa započetim pripremnim aktivnostima za prijavu projekata na nacionalnom nivou (novi projektni ciklus kod Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, i dr.), kao i u okviru međunarodnih projekata.

Biće učinjeni napor da se izvrši prijava u okviru programa i fondova koji omogućavaju finansijsku podršku, u cilju daljeg inoviranja nastavnih programa, ukupnog kvaliteta nastave i stvaranja još snažnijeg naučno-istraživačkog potencijala.

### **3. Saradnja sa privredom**

U narednom petogodišnjem periodu planira se nastavak dosadašnje, i intenziviranje saradnje sa privredom, posebno sa RTB Bor grupom, livnicom LeBelier iz Kikinde i kompanijom HBIS Group (Železara u Smederevu), sa kojima je i do sada ostvarivana značajna i uspešna saradnja. Takođe, u predstojećem periodu u planu je uspostavljanje saradnje sa malim i srednjim preduzećima iz oblasti metalurgije i materijala.

### **4. Izdavačka delatnost**

Planira se nastavak postojeće izdavačke delatnosti, koja se ogleda u izdavanju: međunarodnog časopisa **Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy**, udžbeničke literature, monografskih dela, zbornika radova sa naučnih skupova, propagandnog materijala, itd.

### **5. Organizacija naučnih skupova**

Planira se nastavak dosadašnjeg uspešnog angažovanja osoblja sa Katedre u organizaciji **International October Conference on Mining and Metallurgy** i **Simpozijuma o termodinamici i faznim dijagramima**, kao i **International Student Conference on Technical Sciences**. U narednom periodu, u planu je i organizacija predavanja eminentnih stručnjaka iz oblasti, tribina, i radionica u okviru nacionalnih i međunarodnih projekata.

### **6. Promocija i popularizacija nauke**

Nastaviće se sa uspešnom praksom organizacije **Festivala nauke** i **Noći israživača** sa partnerskim institucijama, učešćem na sajmovima obrazovanja, organizacijom tematskih izložbi, organizacijom naučno-popularnih predavanja u osnovnim i srednjim školama, obrazovanjem šire društvene zajednice, itd.

### **7. Bilateralni ugovori**

Pored postojećeg potpisanog bilateralnog ugovora sa Crnom Gorom u narednom periodu se planira i dalje širenje međunarodne saradnje putem potpisivanja bilateralnih ugovora sa akademskim centrima u inostranstvu sa kojima je i u prethodnom periodu bila ostvarena uspešna saradnja (Slovenija, Hrvatska, BiH, Makedonija, Bugarska, Rumunija, Slovačka, Turska, Rusija, Kina).

### **8. Mobilnost naučnog kadra**

U planu je i angažovanje eminentnih stručnjaka iz oblasti ekstraktivne metalurgije i metalurškog inženjerstva kao predavača ili gostujućih profesora. Takođe, pored postojećeg, planira se i šire angažovanje naših profesora kao predavača ili gostujućih profesora na univerzitetima u zemlji i inostranstvu.

### **9. Akreditacione aktivnosti u oblasti NIR-a**

Planiraju se aktivnosti na pripremi i akreditaciji pojedinih laboratorija, s obzirom na to da su se nabavkom nove savremene opreme u prethodnom periodu, kao i po osnovu postojećih adekvatnih kompetentnosti istraživača, stekli uslovi za pokretanje ovog postupka.

### Katedra za prerađivačku metalurgiju

Planira se nastavak naučnih istraživanja u okviru sledećih tema:

- Istraživanje uticaja strukture i svojstva materijala za izradu kokila za livenje zlata i drugih plemenitih metala;
- Uticaj termomehantičkog režima prerade legura zlata na kvalitet zlatnog nakita;
- Istraživanje procesa hemijsko - termičke obrade na sinterovanim metalnim materijalima;
- Istraživanje različitih mehanizama ojačavanja tokom termomehantičke obrade na livenim i sinterovanim bakarnim legurama;
- Istraživanje uticaja termičke obrade na poboljšanje osobina ugljeničnih i legiranih čelika;
- Istraživanje uticaja različitih parametara dobijanja na kvalitet sinterovanih metalnih materijala;
- Istraživanje efekta ojačavanja žarenjem na materijalima na bakarnoj osnovi legiranih sa platinskim materijalima;
- Istraživanje uticaja termomehantičke obrade na svojstva aluminijumskih legura;
- Istraživanje uticaja organskih materijala na karakteristike hibridnih aluminijumskih kompozita;
- Istraživanje uticaja parametara centrifugalnog livenja na kvalitet odlivaka;
- Istraživanje lemovi na bazi srebra i zlata.

Nastaviće se rad na projektima čija je realizacija u toku:

R. br.	Naziv projekta	Istraživači sa katedre	Oblast	Broj projekta	Koordinator Nosilac	Rukovodilac
1.	Osvajanje proizvodnje livenih legura Cu-Au, Cu-Ag, Cu-Pt, Cu-Pd, Cu-Rh poboljšanih svojstva primenom mehanizma ojačavanja žarenjem	Dragoslav Gusković, Svetlana Ivanov, Ivana Marković, Saša Marjanović, Jasmina Petrović	TR	34003 192/275	Tehnički fakultet u Boru	dr Ivana Marković, docent
2.	Razvoj ekoloških i energetski efikasnih tehnologija za proizvodnju obojenih i plemenitih metala kombinacijom bioluženja, solventne ekstrakcije i elektrolitičke rafinacije	Svetlana Ivanov	TR	34004 257/275	Istitut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Tehnički fakultet u Boru	dr Vesna Conić, naučni saradnik
3.	Razvoj tehnologije proizvodnje Pd katalizatora – hvatača za smanjenje gubitaka platine u visoko temperaturnim procesima katalize	Saša Marjanović	TR	34029 274/275	Istitut za rudarstvo i metalurgiju Bor	dr Biserka Trumić, naučni savetnik

U istraživanja će biti uključeni i studenti, kako bi nastava i rad sa studentima bili sadržajni i kvalitetniji. U funkciji unapređenja nastave i kvaliteta NIR-a, pored rada sa studentima na osnovnim studijama, planira se i rad sa studentima na master i doktorskim studijama.

Realizacijom navedenog plana istraživanja biće stvoreni uslovi za značajnije objavljivanje radova u vodećim naučnim časopisima u cilju obezbeđivanja uslova za izbor u viša nastavnička zvanja i uslova za obezbeđivanje finansiranja projekata od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja.

### *Studijski program: **TEHNOLOŠKO INŽENJERSTVO***

Sa ciljem unapređenja kvaliteta nastave i naučno-istraživačkog rada na Odseku za tehnološko inženjerstvo, u okviru narednog petogodišnjeg plana, planiraju se aktivnosti koje predstavljaju nastavak postojećih naučno-istraživačkih aktivnosti, pokretanje novih istraživačkih aktivnosti, kao i rad na postizanju boljih uslova za dalje unapređenje kvaliteta naučnog istraživanja.

#### **1. Rad u okviru naučno-istraživačkih tema:**

##### **Katedra za hemiju i hemijsku tehnologiju**

U narednom periodu planirano je da se nastave ispitivanja na usporavanju korozije bakra i mesinga, u različitim rastvorima, koji sadrže pre svega hloridne i sulfatne jone kao inicijatore procesa korozije. Uticaj ovih jona biće ispitivan u širokom pH opsegu. Pored toga, pratiće se i procesi korozije bakra i mesinga u rastvorima složenog sastava, kao što je na primer sintetički rastvor kiselih kiša. Pored ispitivanja korozije bakra i mesinga u ovakvim rastvorima pratiće se njihovo rastvaranje i u sintetičkim rastvorima krvne plazme. Uporedo će se raditi i ispitivanja korozione postojanosti titana, legura titana i legura čelika u sintetičkim fiziološkim rastvorima. Za usporavanje korozionih procesa koristiće se organska jedinjenja koja bi na osnovu svoje strukture bila potencijalno dobri inhibitori. Tako će, pored jedinjenja iz grupe azola, koji su generalno dobri inhibitori korozije, ali su u velikom broju slučajeva toksični i potencijalno opasni po životnu sredinu, biti ispitivani i takozvani "zeleni" inhibitori. U tu grupu spadaju amino kiseline, koje će biti ispitivane kao potencijalni inhibitori korozije pomenutih metala i legura u sredinama na različitim pH vrednostima, kao i u sintetičkim rastvorima krvne plazme. Pored amino kiselina, jedinjenja koja nemaju štetan efekat na životnu sredinu, a koja su zanimljiva kao inhibitori korozije su: purin, adenin, timin, njihovi derivati, kao i derivati amino kiselina.

Pored zelenih inhibitora korozije metala, ispitiće se i uticaj različitih farmaceutskih proizvoda na usporavanje korozionih procesa bakra i čelika. Uticaj inhibitora na rastvaranje metala i legura pratiće se preko promene koncentracije inhibitora u radnim rastvorima. Pored toga pratiće se uticaj predtretmana elektrode rastvorima inhibitora na kasnije rastvaranje metala u radnoj sredini. Takođe, vršiće se i modifikacija površine elektrode površinski aktivnim supstancama, kako bi se utvrdio i njihov sinergetski uticaj sa potencijalnim inhibitorima na usporavanje korozionih procesa. Mehanizam korozije i delovanja inhibitora na ispitivanim metalima biće posebno u fokusu narednih ispitivanja. Rezultati elektrohemijskih ispitivanja biće upotpunjeni podacima dobijenim na osnovu posmatranja površine metala i legura korišćenjem skenirajućeg elektronskog mikroskopa (SEM) i mikroskopa atomskih sila (AFM).



U narednom periodu planirana je i sinteza dimenziono stabilnih elektroda na bazi titana, kao i njihova karakterizacija. Ispitivanje osobina DSA elektroda vršiće se pre svega elektrohemijskim metodama, ali i neophodnim analitičkim tehnikama, kako bi se stekao potpuni uvid u sastav površine pomenutih elektroda. Pored navedenog, ispitivaće se i različiti aspekti primene dimenziono stabilnih elektroda.

Najnovija istraživanja će se zasnivati i na uzorkovanju i analizi sadržaja teških metala u biljnom materijalu (sapunjaca, vodopija, hajdučka trava, divizma), a u cilju ispitivanja mogućnosti korišćenja dobijenih podataka u svrhe biomonitoringa ili fitoremedijacije na području opštine Bor, ali i sagledavanja eventualnih rizika po zdravlje Borana.

Pored ovoga nastaviće se sa ispitivanjem osobina i katalitičkog dejstva kompleksa hlorina e6 i prelaznih metala. Dobijeni hlorofilinski derivati mogu se koristiti kao homogeni katalizatori u reakcijama organske sinteze ili kao heterogeni katalizatori nakon imobilizacije na odgovarajući nosač. U narednom periodu pratiće se i uticaj različitih rastvarača na elektrodepoziciju metala iz rastvora njihovih soli, pri različitim uslovima. Ispitivaće se uticaj neorganskih jedinjenja (kiselina) i organskih rastvarača (heterocikličnih, koji u sebi imaju N, S i O) na mogućnost elektrodepozicije metala prve prelazne serije (Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn). Koristiće se različite soli prelaznih metala (nitrati, sulfati, acetati). Pri samom procesu elektrodepozicije pratiće se parametri, kao što su: napon, pH, koncentracija, temperatura. Rezultati će biti kompjuterski obrađeni posebnim programom. Dobijeni rezultati omogućiće sagledavanje mehanizma i kinetike samog procesa elektrodepozicije.

Pored navedenog, u narednom periodu će se ispitivati i luženje katodnog materijala iz istrošenih Li-jonskih baterija. Posebno će se pratiti uticaj različitih procesnih parametara (koncentracija i vrsta agensa za luženje, temperatura, vreme, brzina mešanja i odnos čvrsto-tečno) na efikasnost izluženja metala, kao i mogućnost valorizacije metala iz rastvora nakon luženja. Spektrofotometrijskom metodom vršiće se kontinualno merenje koncentracije kobalta u rastvoru. Dobijeni rezultati biće upotrebljeni za određivanje mehanizma i kinetike procesa primenom različitih kinetičkih modela. Za karakterizaciju polaznog uzorka katodnog praha i čvrstog ostatka nakon luženja, biće korišćene sledeće metode: metoda rendgenske difrakcije (XRD) i metoda skenirajuće elektronske spektroskopije (SEM) sa energetski disperzionom spektroskopijom (EDS). Za valorizaciju kobalta iz rastvora nakon luženja, biće korišćena metoda elektrohemijskog taloženja, dok će za valorizaciju litijuma biti primenjena neka od hemijskih metoda.

### **Katedra za inženjerstvo zaštite životne sredine**

Naučno-istraživački rad katedre za Inženjerstvo zaštite životne sredine, u periodu od 2019. do 2024. godine, sprovodiće se prema planu istraživanja koji se u osnovi zasniva na analizi zagađenja životne sredine u Boru i okolini, analizom koncentracija zagađujućih materija, kako u vazduhu, tako i u biljnom materijalu i zemljištu. Usled dominantnog antropogenog uticaja na kvalitet životne sredine Bora i okoline, naučna istraživanja biće prvenstveno usmerena ka transmisiji i opsegu zagađenja poreklom iz procesa pirometalurške proizvodnje bakra, zatim sa površinskih kopova, flotacijskih jalovišta, odlagališta jalovine, kao i iz saobraćaja. Nastaviće se višegodišnje praćenje kvaliteta vazduha analizom koncentracija zagađujućih supstanci: sumpor-dioksida, suspendovanih čestica i taložnih materija, kao i teških metala (As, Pb, Ni, Cd). Analiza zemljišta i biljaka, kao recipijenata atmosferskog zagađenja, biće uključena u procenu nivoa zagađenja životne sredine, određivanjem koncentracija metala i metaloida (Cu, As, Pb, Zn, Cd, Fe, Mn, Ni, Cd, Co, itd.) u prirodno rasprostranjenim biljnim vrstama na području Bora. Uzorkovanje korena i zemljišta iz okoline korenovog sistema, kao i nadzemnih delova brojnih višegodišnjih drvenastih, kao i zeljastih biljaka (grana, kora, lišće, plodovi, cvet/cvast) vršilo bi se u zonama

sa različitim tipom i nivoom zagađenja: urbano-industrijskoj, industrijskoj, ruralnoj, turističkoj, zoni saobraćaja, kao i kontrolnoj zoni. Sadržaj metala i metaloida i njihova translokacija iz zemljišta preko korena do nadzemnih delova biljaka, razmatraće se sa stanovišta akumulacije (što je naročito važno, obzirom da se određene biljke tradicionalno koriste u narodnoj medicini) u cilju utvrđivanja sposobnosti bioindikacije zagađenja i fitoremedijacije zagađenog zemljišta (fitostabilizacije, fitoekstrakcije).

U narednom periodu ispitaće se i mogućnost primene aktivnosti enzima u zemljištu, kao bioindikatora zagađenja metalima i metaloidima. Mikrobiološki parametri, a pre svega aktivnost enzima u zemljištu, se smatraju najrelevantnijim bioindikatorima, jer mogu da ukažu na izmene kvaliteta zemljišta, kao i na promene u sistemu biljka-zemljište, s obzirom da su enzimi u zemljištu povezani sa kruženjem nutrijenata, biološkim procesima koji se odvijaju u zemljištu, kao i fizičkim karakteristikama zemljišta. Ispitivanje aktivnosti enzima u zemljištu kao bioindikatora, naročito je značajno u oblastima izmenjenih usled antropogenih aktivnosti, s obzirom da se u takvim sredinama uspostavljaju specifični odnosi u sistemu biljka-zemljište, te promene u funkcionisanju mikroorganizama i posledično u aktivnostima enzima u zemljištu, predstavljaju najranije signale promena bioloških procesa u životnoj sredini.

## **2. Projekti**

U narednom periodu će se nastaviti sa započetim aktivnostima na projektima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja u oblasti osnovnih nauka (2 projekta), tehnološkog razvoja (2 projekta) i III projekata (4 projekta), na kojima su angažovani nastavnici i saradnici sa Odseka za tehnološko inženjerstvo.

Takođe, u narednom petogodišnjem periodu, članovi Katedre za hemiju i hemijsku tehnologiju, kao i članovi Katedre za inženjerstvo zaštite životne sredine, konkurisaće za rad na projektima koje će finansirati Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja. Pored toga, nastaviće se sa aktivnostima na međunarodnim projektima (SATREPS projekat) na kojima su uključeni članovi Odseka za tehnološko inženjerstvo, uz pripremu za prijavu drugih međunarodnih projekata.

## **3. Saradnja sa privredom**

U narednom petogodišnjem periodu planira se intenziviranje saradnje sa privredom u oblasti dobijanja neorganskih hemijskih preparata, praćenja i poboljšanja tehnoloških procesa (neorganske kiseline, veštačka đubriva), zaštite životne sredine (analiza zagađenja životne sredine, analiza koncentracija zagađujućih materija u vazduhu, biljnom materijalu i zemljištu).

## **4. Izdavačka delatnost**

U narednom periodu planira se nastavak aktivnosti na polju izdavačke delatnosti koja se ogleda u izdavanju: nove udžbeničke literature, monografija, zbornika radova sa održanih naučnih skupova i propagandnog materijala.

## **5. Organizacija naučnih skupova**

Planira se nastavak organizacije međunarodnog naučnog skupa **"International Conference Ecological Truth and Environmental Research - ECOTER"**.

## **6. Promocija i popularizacija nauke**

U narednom periodu nastaviće se sa dosadašnjom praksom organizacije **Festivala nauke – Timočki naučni tornado (TNT)** i **Borske noći istraživača (BONIS)**, koje umnogome doprinose promociji i popularizaciji nauke među decom osnovnog i srednjoškolskog uzrasta.

## *Studijski program: INŽENJERSKI MENADŽMENT*

### **Katedra za inženjerski menadžment**

Kao i u prethodnom planskom periodu (2015.-2019. godine), pravci razvoja naučno istraživačkih delatnosti Odseka za menadžment (za period 2020.-2024. godine) se mogu svrstati u četiri osnovne kategorije:

#### **1. Istraživanja u okviru internacionalne saradnje i EU investicionih fondova**

Članovi odseka za menadžment su na ovom polju ostvarili značajne rezultate. Naime, u prethodnom periodu je realizovano više ERASMUS + projekata mobilnosti sa partnerima iz Mađarske, Finske i Rumunije. Pored toga, realizovana su tri međunarodna projekta internacionalnog Višegrad fonda, na kojima je Tehnički fakultet u Boru bio koordinator.

U periodu 2019.-2024. godine, još uvek će biti aktivni sledeći internacionalni projekti:

- International VISEGRAD project: How to prevent SMEs from failure (Actions based on comparative analysis in Visegrad countries and Serbia). Ovaj projekat će biti aktivan do avgusta 2019. godine. Detalji o projektu su dostupni na: <http://mksm.sjm06.com/visegrad-project-2018/>
- ERASMUS + projekat mobilnosti sa Univerzitetom istočne Finske, koji se realizuje do 31/07/2020.
- ERASMUS + projekat mobilnosti sa Univerzitetom Obuda iz Mađarske, koji se realizuje do 31/07/2019.
- Odobrena su sredstva za novi projekat mobilnosti sa Univerzitetom u Brašovu, Rumunija. U toku je priprema Interinstitucionalnog ugovora, koji će trajati do 31/07/2020.

Detalji o aktivnim ERASMUS + projektima mobilnosti, iz oblasti inženjerskog menadžmenta, koje se realizuju, dostupni su na:

<https://menadzment.tfbor.bg.ac.rs/blog/konkurs-za-erasmus-stipendije-za-studente-naastavnike-saradnike-odseka-za-menadzment-tehnickog-fakulteta-u-boru/>

Članovi Odseka će i u periodu do 2024. godine i dalje raditi na pripremi i aplikaciji istraživačkih projekata u okviru sledećih fondova: ERASMUS + i Visegrad fond. Pored toga, članovi Odseka će biti angažovani i na pripremi projekata koje finansira DAAD, kao i projekata u okviru IPA prekogranične saradnje i HORIZON 2020 poziva.

U prethodnom periodu, članovi Odseka za menadžment su bili aktivni u okviru Internacionalne Resita mreže za preduzetništvo i inovacije. Ova mreža je bila finansirana od strane DAAD fondacije u periodu od 2008. do 2017. godine ([http://www.sjm06.com/SJM%20ISSN1452-4864/8\\_1\\_2013\\_May\\_1\\_132/8\\_1\\_2013\\_117-130.pdf](http://www.sjm06.com/SJM%20ISSN1452-4864/8_1_2013_May_1_132/8_1_2013_117-130.pdf)). Iako je projekat DAAD, u okviru koga je formirana ova mreža okončan, mreža i dalje funkcioniše u smislu zajedničkih istraživačkih projekata. Trenutno su aktivna dva istraživačka projekta, u okviru ove mreže, na kojima je koordinator Tehnički fakultet u Boru:

- Corporate Social Responsibility (CSR). Detalji o ovom istraživačkom projektu su dostupni na:  
<http://bussol4you.blogspot.com/2016/10/corporate-social-responsibility.html>
- Failure and Recovery of Small and Medium Sized Enterprises (SMEs). Detalji o ovom istraživačkom projektu su dostupni na:  
<http://bussol4you.blogspot.com/2016/10/failure-and-recovery-of-small-and.html>

kao i jedan projekat, na kojem je koordinator Univerzitet Angel Kuntchev, Ruse, Bugarska:

- The intergenerational family businesses as a stress management instrument for entrepreneurs. Detalji o ovom istraživačkom projektu su dostupni na:  
<http://intergen-theory.eu/index.html>

## **2. Istraživanja u okviru domaćih fondova dostupnih u Srbiji**

Članovi Odseka za menadžment već imaju iskustva u domaćim projektima, finansiranim od strane Ministarstva za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije. Očekuje se otvaranje poziva za aplikaciju projekata kod Ministarstva za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, za novi projektni ciklus u okviru projekata Tehnološkog razvoja. Ovaj poziv članovi Odseka za menadžment očekuju spremno, s obzirom na to da imaju već definisane projektne ideje i započeli su razgovore sa domaćim institucijama koje će biti partneri na projektu.

## **3. Aktivnosti u saradnji sa privredom**

U skladu sa savremenim tendencijama povezivanja akademskih institucija sa privredom, predstavnici Odseka za menadžment aktivno rade na jačanju konekcija ove vrste. Imajući u vidu da se na Odseku za menadžment, nastava odvija na dva modula: Modul za Poslovni menadžment i Modul za Informacione tehnologije, plan je da se dalji stratejski razvoj odvija u tom pravcu.

Naime, u planu je da se što više razvijaju aplikativna rešenja koja će se kreirati tokom naučno istraživačkog rada nastavnika i saradnika Odseka za menadžment, a koja će imati direktnu primenu u praksi. Oblasti razvoja aplikativnih rešenja direktno primenjivih u praksi biće: „Data science“ u cilju optimizacije tehnoloških procesa; primena IKT u optimizaciji poslovnih i proizvodnih procesa; primena IKT u preduzetništvu; Numerička analiza i modelovanje u cilju optimizacije kompleksnih poslovnih procesa. Razvoj navedenih aplikacija podrške i ponuda istih privrednim subjektima, biće definisani kroz aktivnost „ThinkTankInicijative“, koja je već inicirana i čiji je opis dostupan na: <http://emd.edu.rs/ThinkTank%20concept%20Bor.pdf>. Ovaj vid inicijative jedino je moguć uz interdisciplinarni angažman svih odseka Tehničkog fakulteta u Boru.

Prema tome, u razmatranom periodu biće intenzivirane dalje aktivnosti na stvaranju partnerskih odnosa sa privredom i razvoju NIR-a za potrebe privrede.

## **4. Razvoj naučno istraživačke delatnosti kroz publikacije**

U okviru navedenog pravca, članovi Odseka će i dalje raditi na razvoju istraživačkog potencijala mladih saradnika i studenata tako što će ih aktivno uključivati u tekuće projekte i istraživanja a u cilju uticaja na razvoj njihovog istraživačkog potencijala. Ovaj trend je započet tokom 2018. godine, gde je u okviru odseka formiran Volonterski tim studenata Odseka za menadžment. Detalji o ovom timu su dostupni na:

<https://menadzment.tfbor.bg.ac.rs/blog/prijem-novih-clanova-u-volonterski-tim-odseka-za-inzenjerski-menadzment/>

Cilj ovog angažmana je, pored iniciranja i jačanja volonterizma kod mladih, i njihovo uključivanje u naučno istraživački rad i projekte koje vode nastavnici i saradnici Odseka.

Pored toga, radiće se i na daljem razvoju i unapređenju Internacionalne Majske Konferencije o Strategijskim Menadžmentu (IMCSM). Detalji o ovom skupu su dostupni na: <http://mksm.sjm06.com/>

Odsek za menadžment je angažovan na izdavanju internacionalnog časopisa Serbian Journal of Management ([www.sjm06.com](http://www.sjm06.com)). Ovaj časopis se nalazi u SCOPUS, EBSCO i DOAJ citatnim bazama. Tokom 2017. godine, časopis je dobio prvi SJR impakt faktor, a zatim je, 2018. godine, prihvaćen na „CLARIVATE Emerging Sources Citation Index“ citatnu listu. U planiranom periodu radiće se na daljem unapređenju pozicije časopisa na ovim listama, kao i na rastu već dobijenih impakt faktora.

Konačno, nastaviće se sa izdavanjem studentskog časopisa o inženjerskom menadžmentu pod nazivom: Engineering management. Radiće se na daljoj promociji ovog časopisa među domaćim i stranim studentima, kao i prihvatanju i porastu njegove uticajnosti u domaćim i stranim citatnim bazama. Detalji o ovom časopisu su dostupni na: (<http://menadzment.tfbor.bg.ac.rs/english/student-journal/>)

ПРЕДСЕДНИК  
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА  
ДЕКАН

Проф. др Нада Штрбац