

Програм научно-истраживачког рада
Универзитета у Београду - Рударско-геолошки факултет
за период 2015-2019. година

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ
Бр. 8/40-1
29. 04. 2015 20 год.
БЕОГРАД, Ђушина бр. 7

1. УВОД

Рударско-геолошки факултет обавља научно-истраживачку делатност у основним, развојним и примењеним истраживањима из области геологије и рударства, као и геолошког и рударског инжењерства, при чему су садржаји и циљеви научно-истраживачког рада усклађени са задацима и циљевима факултета као високошколске установе. Будући да је један од основних задатака сваке високошколске установе да осмишљава, припрема и реализује научно-истраживачки рад, Управа факултета предлаже Програм научно-истраживачког рада Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду за период 2015-2019. године.

Полазећи од чињеница којима су одређене објективне могућности за научни рад на Рударско-геолошком факултету, а то су, пре свега, веома низак ниво расположивих средстава и лабораторијске опреме, овај Програм је фокусиран на два основна приоритета: (1) наставак научно-истраживачког рада у оквиру већ постојећих садржаја и почетак рада на једном броју нових програма и (2) рад на побољшању услова за повећање обима и квалитета научног истраживања у наредном периоду. Наведени приоритети се односе на скуп активности које би заједнички требало да доведу до најважнијег циља, а то је да се општи квалитет научно-истраживачког рада на Рударско-геолошком факултету битно побољша. Потребно је да пројектовано побољшање буде мерљиво, односно да се на истеку означеног периода степен испуњености постављених циљева може јасно оценити и исказати.

Реализацијом приоритета који се налазе у средишту овог Програма Рударско-геолошки факултет даје допринос основним циљевима Стратегије научног и технолошког развоја Републике Србије, а то је, првенствено, очување и развој укупног научно-истраживачког потенцијала и општег фонда знања, као важних чинилаца укључивања Србије у европске интеграционе процесе.

2. НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКИ РАД

Почетак реализације Програма научно-истраживачког рада Рударско-геолошког факултета за период 2015-2019. године, поклапа се са последњом годином циклуса истраживања по Конкурсу за пројекте основних истраживања, технолошког развоја и интегралних и интердисциплинарних истраживања за период од 2011. до 2015. године, који је расписало Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије, сада Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Кроз пројекте овог Министарства на Рударско-геолошком факултету се реализују пројекти из све три области - основних истраживања, технолошког развоја и интегралних и интердисциплинарних истраживања. Поред тога, почетак Програма поклапа се и са завршетком циклуса међународних Пројеката и са првим позивима за велики европски циклус *Horizont2020*. Такође, може се рећи да континуално теку пројекти који се реализују у сарадњи са Српском академијом наука и уметности, међутим у знатно мањем обиму него у претходном акредитационом циклусу. За потребе других Министарстава Републике Србије, Рударско-геолошки факултет готово да нема започетих активности којима ће се реализовати пројекти из области ресорних министарстава јер је променама Закона о рударству и геологији онемогућено факултету да учествује и да буде финансиран с једне стране; с друге стране реорганизацијом многих

Министарстава је практично искључена могућност финансирања научно-истраживачких пројеката. Научно истраживачки рад на Рударско-геолошком факултету у периоду 2015-2019 би требало да обележи почетак активности на новом циклусу националних Пројеката, као и активностима на укључивању у нови циклус међународних пројеката.

(1) Програм основних истраживања

Програм основних истраживања на Рударско-геолошком факултету представљен је пројектима из групе „гео-науке и астрономија“. Пројекти одобрени према Конкурсу за пројекте основних истраживања, технолошког развоја и интегралних и интердисциплинарних истраживања за период од 2011. до 2015. године Министарства просвете, науке и технолошког развоја, а које воде наставници и на којима учествују сарадници и истраживачи Рударско-геолошког факултета су:

- 1) Магматизам и геодинамика Балканског полуострва од мезозоица до данас: значај за образовање металичних и неметаличних рудних лежишта,
- 2) Потенцијал и подлоге за одрживо коришћење подземних вода,
- 3) Геодиверзитет, литостратиграфија и геолошка еволуција басена централног Балканског полуострва и суседних области,
- 4) Петрогенеза и минерални ресурси Карпато-балканида и њихов значај у заштити животне средине,
- 5) Минерали Србије: састав, структура, генеза, примена и допринос одржању животне средине.

(2) Пројекти технолошког развоја

Акценат програма технолошког развоја је стављен на истраживање развоја нових технолошких процеса у циљу унапређења знања и преноса информација, ревитализације и модернизације постојећих технолошких система из области рударства и геологије. Пројекти који су у току на Рударско-геолошком факултету везани су за области „енергетика, рударство и енергетска ефикасност“, „урбанизам и грађевинарство“ као и област „водопривреде и водних ресурса“. Пројекти су из области експлоатације нафте и природног гаса, геотермалне енергије, угља, металичних и неметаличних минералних сировина, као и из области истраживања могућности примене нових технологија у рударству и геолошком инжењерству. Наставници Рударско-геолошког факултета су руководиоци следећих пројеката:

- 1) Истраживање могућности повећања енергетске ефикасности коришћењем енергетских потенцијала на примеру НИС-Нафтагас-а,
- 2) Вишенаменски аутономни систем за даљинско праћење параметара стања у рудницама и окружењу,
- 3) Истраживање могућности примене АТ (Advanced Technology) висеће подграде у рудницама у циљу повећања безбедности рада и ефикасности производње,
- 4) Изучавање могућности валоризације преосталих резерви угља у циљу обезбеђења стабилности енергетског сектора Републике Србије,
- 5) Унапређење технологије површинске експлоатације лигнита у циљу повећања енергетске ефикасности, сигурности и заштите на раду,
- 6) Мониторинг и адаптивно управљање ризиком у површинској експлоатацији минералних сировина,
- 7) Оптимизација процеса припреме руде са ПК Прлови у флотацији рудника Рудник,

- 8) Истраживање и примена обновљивих субгеотермалних подземних водних ресурса у концепту повећања енергетске ефикасности у зградарству.
- 9) Примена GNSS и LIDAR технологије у мониторингу стабилности инфраструктурних објеката и терена

Такође, наставници и сарадници Рударско-геолошког факултета су укључени у реализацију још четири пројекта којима је одобрено финансирање по овом програму и то:

- 1) Имплементација савременијих техничко-технолошких и еколошких решења у постојећим производним системима Рудника бакра Бор и Рудника бакра Мајданпек,
- 2) Истраживање и праћење промена напонско деформационог стања у стенском масиву „in situ“ око подземних просторија са израдом модела са посебним освртом на тунел Кривељске реке и Јаме Бор,
- 3) Усавршавање технологија експлоатације и прераде руде бакра са мониторингом животне и радне средине у РТБ Бор група.
- 4) Геотехнички аспекти истраживања и развоја савремених технологија грађења и санација депонија комуналног отпада

Наведени пројекти из области основних истраживања, технолошког развоја и интегралних и интердисциплинарних истраживања званично трају до 31.12.2015. године, с тим да је за јуни 2015. године најављена *интерим* евалуација четворогодишњих резултата. На основу ове евалуације, како је планирано, биће извршено редефинисање материјалних трошкова и броја и категоризације истраживача. Очекује се да сви пројекти Рударско-геолошког факултета из све три области истраживања, на крају ове евалуације, имати довољно резултата за наставак финансирања у 2015. години.

(4) Пројекти финансирани од стране Покрајинског секретаријата за енергетику и минералне сировине

За потребе Покрајинског секретаријата за енергетику и минералне сировине на Рударско-геолошком факултету у току је израда катастра напуштених копова на територији Покрајине.

(iv) Међународни пројекти

На Рударско - геолошком факултету ће се у периоду обухваћеном овим предлогом наставити активности везане за неколико међународних пројекта који су у току из различитих програма:

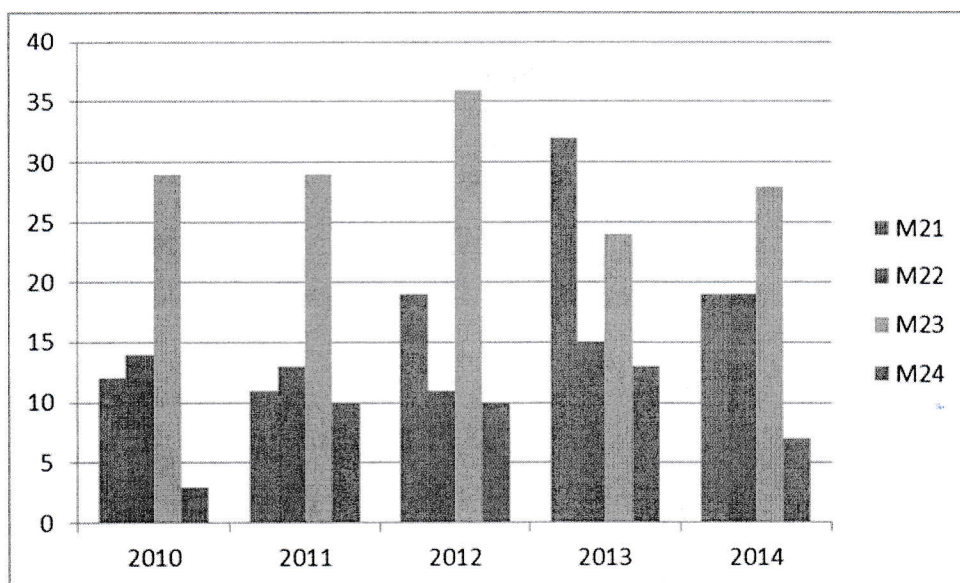
- TEMPUS пројекти:
 - BAEKTEL - Blending academic and entrepreneurial knowledge in technology enhanced learning <http://www.baektel.eu/>, 544482-2013.
 - SIPUS - Strengthening of Internationalisation Policies at Universities in Serbia, 544538-2013 <http://projects.tempus.ac.rs/en/project/888>
- ERASMUS+, Рударско-геолошки факултет је до сада прихватио позив и предао документа за два пројекта из програма Key action 1 и два пројекта из програма Key action 2
- У оквиру програма Horizon2020 за сада су прихваћена два пројекта:
 - MINATURA 2020, H2020-SC5-2014-one-stage, 642139 (February 2015 -)

- HERON 2020, *Forward-looking socio-economic research on Energy Efficiency in EU countries*, Grant agreement no.: 649690
- SCOPES
- SPACIM - br. IZ74ZO_160512/1: "Strategic Partnership for Critical Improvements in Methodology of studying and teaching of mineral resources - SPACIM".
- COST actions
 - http://www.cost.eu/COST_Actions/ict/Actions/IC1302, http://www.keystone-cost.eu/COST_Action_IC1302_semantic_KEYWORD-based_Search_on_sTructured_data_sOurcEs,
 - PARSEME http://www.cost.eu/COST_Actions/ict/Actions/IC1207

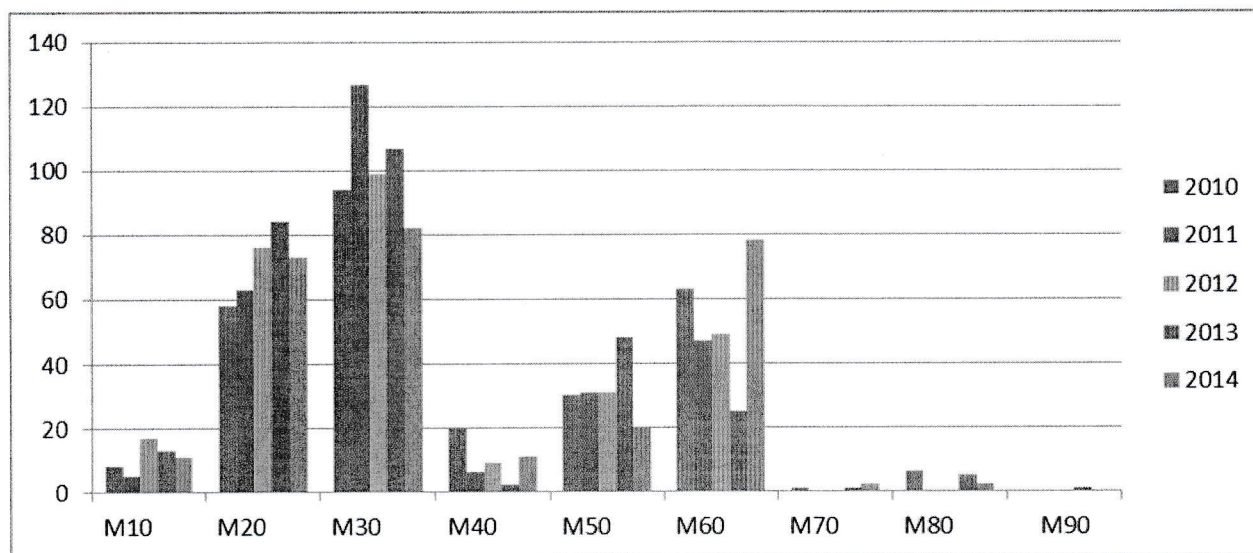
У току је израда предлога међународних пројеката везаних за поплаве и клизишта и спречавање њихових последица кроз међународне фондове UNDP, UNEP и IPA.

3. РАД НА ПОБОЉШАЊУ ОБИМА И КВАЛИТЕТА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА У НАРЕДНОМ ПЕРИОДУ

Према свим мерљивим параметрима - као што су научна компетенција истраживача исказана бројем радова с високим импактом фактором или бројем цитата, обим међународне научне сарадње, број научних пројеката финансираних из европских фондова и број и квалитет опреме која је у функцији научних истраживања - реални услови за научно-истраживачку делатност на Рударско-геолошком факултету су релативно задовољавајући. То се пре свега односи на мали број међународних пројеката и мало нове опреме. Број објављених радова у часописима са SCI листе са импакт фактором расте (Слика 1). У последњих 5 година наставници и сарадници Рударско-геолошког факултета су објавили 311 радова у овим часописима. Од тога је 93 рада из категорије M21, 72 рада из категорије M22 и 146 радова из категорије M23. Укупан број објављених радова по свим категоријама (M10-M60) износи 1112 радова.



Слика 1. Број објављених радова наставника и сарадника Рударско-геолошког факултета у часописима са SCI листе који имају импакт фактор од 2010-2014. године



Слика 2. Број објављених радова наставника и сарадника Рударско-геолошког факултета у по категоријама М10-М90 за период 2010-2014 године

Због овакве ситуације Управа Рударско-геолошког факултета предлаже план активности којима би се у току наредног петогодишњег периода обезбедило побољшање услова за научно-истраживачку делатност. Мере предвиђене овим Програмом представљају скуп активности од којих су неке усмерене на краткорочна побољшања, али је већина фокусирана на остваривање суштинских и дуготрајних позитивних ефеката који воде према квалитетнијем научно-истраживачком раду.

Програм предвиђа следеће активности: (1) рад на повећању научног потенцијала кадрова, посебно научног подмлатка, (2) мере за побољшање квалитета опреме, (3) рад на обезбеђивању већих материјалних средстава за научни рад и (4) активности на успостављању унутрашње контроле квалитета научно-истраживачког рада на факултету. Програм развоја научног подмлатка детаљно је приказан у посебном документу, тако да овај аспект овде неће бити даље разматран.

(1) Повећање научног потенцијала кадрова на факултету

Подизање нивоа научне компетенције и општег научно-истраживачког потенцијала кадрова представља један од најважнијих задатака Рударско-геолошког факултета у наредном периоду. Уколико се повећа научна компетенција истраживача то ће довести до повећања броја предложених пројеката за различите програме, ово ће произвести појачано екстерно финансирање, а већи фонд за научна истраживања омогућиће набавку квалитетније опреме. Најзад, уз квалитетнију опрему лакше се долази до научно релевантних резултата, односно до научних радова којима се оцењује научна компетентност, тако да се круг понавља.

Најважније мере које се могу предузети и које су оријентисане на повећање научног потенцијала кадрова јесу:

- да се настави подстицање и подржавање свих активности усмерених на непрестани развој каријере и континуирано унапређење научно-истраживачких компетенција наставника, сарадника и истраживача на факултету. Рударско-геолошки факултет ће подржати учешће наставника и сарадника на курсевима страних језика, курсевима менаџмента у науци и краћим студијским боравцима изван организованих мрежа размене наставника.

- да се унапреди ниво организоване размене наставника и сарадника; извођење ових активности биће омогућено коришћењем постојећих интернационалних мрежа за размену истраживача, различитих билатералних и мултилатералних програма, као и подстицањем на ангажовању гостујућих предавача. Тренутно наставници и сарадници Рударско-геолошког факултета активно учествују у програмима: CEEPUS (Central European Exchange Program for University Studies), ERASMUS+ (European Community Action Scheme for the Mobility of University Students) и TEMPUS (Trans-European Mobility Scheme for University Studies), COST, као и у различитим активностима међууниверзитетске сарадње са Универзитетима из земаља окружења.

Успешно спровођење наведених активности довешће до дуготрајних позитивних ефеката од којих ће неки бити мерљиви и крајем петогодишњег периода (нпр. повећан обим учешћа у интернационалној размени, више објављених радова у часописима са SCI листе, повољнија категоризација истраживача према критеријумима Министарства, повећан број финансираних истраживачких месеци и друго). Највећи део ових активности остварљив је у оквирима индикативног буџета пројектованог на бази досадашњих средстава за НИР (видети део под '4'). Један део послова ослоњен је на личну иницијативу, ширење информација и промоцију културе научно-истраживачког рада, док ће друге активности користити већ постојеће изворе екстерног финансирања (нпр. програм CEEPUS, билатерална сарадња и друго).

(2) Побољшање квалитета опреме

Тренутни ниво опреме на Рударско-геолошком факултету није задовољавајући, али то је проблем који није стран ни високошколским установама много богатијих земаља. Квантитет и квалитет постојеће опреме на факултету једва да пружа могућности за одржавање тренутног нивоа научно-истраживачке делатности. У оквиру Програма Владе Србије за побољшање услова за научно-истраживачки рад из средстава Националног инвестиционог плана, Рударско-геолошки факултет је добио лабораторијску опрему за одређивање и мерење трагова фисије (Autoscan Fission Track Dating System) i I-site Laser Imaging Skener. Iz sredstava FP-7 projekta RESTCA - REinforcing S&T CAPacities of Two Emerging Research Centers for Natural and Industrial Pollutant Materials in Serbia and Slovenia који је реализован, набављен је скенирајући електронски микроскоп са енергодисперзивним аналитичким системом. У току пројектног циклуса 2011-2015. године многим пројектима са Рударско-геолошког факултета је одобрена опрема, међутим највећем броју њих та опрема није набављена. Од опреме вредности преко 100.000 евра стигао је терестрички ласерски скенер LeicaP20 са пратећом опремом, док ће у току прве половине 2015. године стићи и Microscope ZEISS AxioImager M2m for the Measurement of Vitrinite Reflectance, Maceral Analysis and Fluorescent observation са пратећим Diskus Fossil Software.

Према Програму научно-истраживачког рада, до побољшања квалитета опреме на Рударско-геолошком факултету довешће активности које су истовремено оријентисане на правилно интегрисање сваке нове опреме у инфраструктуру факултета, оптимизацију коришћења постојеће опреме и на повећано лично ангажовање највећег броја наставника и сарадника факултета на набавци нове лабораторијске опреме. Средства за ове активности биће обезбеђена из буџета појединачних научно-истраживачких пројеката.

- *Интегрисање нове опреме* – У току претходног акредитационог циклуса извршено је интегрисање Лабораторије са скенирајућу микроскопију (SEM), као и Лабораторије за термохронологију и петротектонику (LTP).
- *Оптимизација коришћења постојеће опреме* - ове активности обухватају ре-инвентарисање целокупне посоеће опреме, обезбеђивање средстава за мање поправке и

обнављање неисправних делова, као и иницијативу за израду посебног акта факултета којим се регулишу услови коришћења заједничке

- *Суштинско унапређење постојеће и набавка нове научно-истраживачке опреме;* Управа факултета ће симулисати све иницијативе за писање предлога научно-истраживачких пројеката, односно пружиће сву припремну и логистичку подршку за писање предлога пројеката који за приоритет имају побољшање инфраструктуре и опремање лабораторија факултета. Посебно је значајно обезбедити појачано учешће факултета у европским програмима средњег до великог буџета. (>100.000 EUR), као што су Horizont2020, COST (Collaboration in Science and Technology), и других.

Свако побољшање услова коришћења опреме која постоји на Рударско-геолошком факултету јесте веома важан аспект у дуготрајном и одрживом унапређењу научно-истраживачке делатности. Успех планираних активности биће мерљив у току и на крају наредног петогодишњег периода и то на основу: (1) конкретних резултата нових лабораторија (SEM и LTP) у повећању општег научног потенцијала на факултету, (2) количине ревитализоване опреме која је тренутно ван функције, (3) усвојеног правилника за коришћење постојеће опреме и (4) континуираног пораста броја предлога европских пројеката.

(3) Обезбеђивање већих материјалних средстава за научно истраживачки рад-индикативни годишњи буџет за период 2015-2019

Укупан буџет научних истраживања на Рударско-геолошком факултету за 2010. годину износио је нешто преко 123 милиона динара. Ова сума је била одређена приходима пројеката финансираних од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије (око 63,7 милиона динара), средствима из Националног инвестиционог плана добијених преко истог министарства и утрошених за набавку нове опреме (око 20 милиона динара) и приходима од међународних пројеката (око 40 милиона динара).

Програм научно-истраживачког рада на Рударско-геолошком факултету у финансијском смислу је тешко предвидети за наредни акредитациони циклус јер Министарство за просвету, науку и технолошки развој још није објавило следећи циклус националних Пројеката и није дефинисало критеријуме за учешће на конкурс. Уопште узев, средства за научно-истраживачку делатност могу бити ефективно повећана по три основа:

- *Повећањем средстава од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије,* будући да ће ово и даље бити најважнија финансијска потпора научно-истраживачком раду на факултету; ова средства би требало да буду увећана на основу повећања укупне категорије истраживача у односу на претходни петогодишњи период.
- *Повећањем финансирања научног рада на факултету од стране међународних фондова;* као што је речено повећање броја и квалитета пројеката финансираних од стране ЕУ фондова, може се постићи наставком сарадње у оквиру конзорцијума из претходних циклуса и стварањем нових. Управа Факултета ће подржати учешће наставника и сарадника на свим потенцијалним пројектима, као и учешће наставника, истраживача и сарадника на програмима едукације за поједине европске пројекте.
- *Ефикаснијим менаџментом научно-истраживачке делатности на факултету;* стимулацијом наставника и сарадника да се залажу за већи број пријава по међународним позивима, али и залагањем да се део средстава од сарадње усмери на научно-истраживачки рад директно, чиме ће се индиректно унапредити личне научне компетенције.

Индикативни годишњи буџет (за период 2015-2019) за научно-истраживачку делатност на Рударско-геолошком факултету, тешко је планирати јер се тек планира нови национални пројектни циклус, док су за већину међународних пројеката по свим основама конкурс, стварање конзорцијума и предаја пројеката у току, или тек треају бити објављени позиви.

(4) Систем контроле квалитета

Систем контроле квалитета представља један од основних елемената за имплементацију европских научних стандарда и неопходан је предуслов за интеграцију науке у Србији у европски научно-истраживачки простор. Рударско-геолошки факултет је током 2008. године успоставио комплетан систем за самоевалуацију и контролу квалитета, што поред осталог, обухвата и систематско праћење и евалуацију научно-истраживачког рада. Децембра 2012. године образована је нова Комисија за праћење квалитета на Рударско-геолошком факултету. Један од задатака Комисије је утврђивање поступка и усвајање критеријума за систематско праћење и оцењивање обима и квалитета научно-истраживачке делатности. Планирано је да унутрашњу проверу квалитета Комисија за праћење квалитета сачини почетком 2015. године, две године након последње самоевалуације и акредитације факултета (2013. године), а потом на половини периода за који важи овај Програм, дакле 2017. године. У активности Комисије, поред осталог, убраја се:

- Вредновање објективних услова за научно-истраживачки рад на факултету, ово се пре свега односи на утврђивање реалног стања у погледу квантитета и квалитета истраживачког кадра, квалитета простора и лабораторијске опреме, стања библиотечког фонда и нивоа доступности литературе у електронском облику, као и осталим факторима који показују *status praesens* услова за научни рад. Комисија је поред тога оријентисана на праћење диманике и реалног финансирања, односно оним ресурсима који су намењени за научно-истраживачки рад.
- Вредновање научне компетентности наставника и сарадника на факултету; Проректор за науку маркетинг је задужен за контролу испуњености услова код избора у звања сарадника и наставника на факултету, као и о испуњености услова тема, кандидата и ментора при изради докторских дисертација. Комисија извршава детаљну анализу научне компетенције свих истраживача на Рударско-геолошком факултету и након тога ће у првом кварталу 2015., односно 2017. године јавно презентовати резултате анализе. Након тога Комисија ће предложити додатне мере за унапређење научног потенцијала, упозорити на општи пад квалитета или на снижавање квалитета у појединим срединама и слично, уколико буде било потребе.
- Вредновање остварених резултата по појединим активностима/пројектима; Комисија ће извршити анализу резултата имплементације већих научно-истраживачких пројеката који се изводе на факултету;
- Оцењивање обима у којем су студенти докторских студија уводе у научно-истраживачки рад, као и друге аспекте који се тичу развоја научно-истраживачког подмлатка, као што су број студената на докторским студијама, њихова успешност завршавања и укључивања у научно-истраживачки рад на факултету, ниво учешћа студената у интернационалној размени и друго.

4. ЗАКЉУЧАК

Рударско-геолошки факултет је трајно опредељен за систематски стваралачки рад у основним, примењеним и развојним истраживањима, који треба да омогући откривање нових знања и коришћење тих знања у свим областима друштвеног развоја. Основни циљеви

Програма научно-истраживачког рада факултета за период од 2015. до 2019. године јесу: (1) да се текућа научно-истраживачка делатност настави с несмањеним интензитетом, односно да се обезбеди повећање у складу с тренутним реалним условима, као и (2) да се обави низ активности које су усмерене на суштинско унапређење услова за научно-истраживачки рад, како би се у будућности квалитет ове делатности знатно побољшао.

Програм полази од реалног стања материјалних и хуманих ресурса факултета и базиран је на индикативном годишњем буџету за научно-истраживачки рад. Планиране активности нису оптерећене посебним екстерним ризицима јер су углавном ослоњене на унутрашње ресурсе. Стога ће имплементација постављених активности пре свега зависити од нивоа консензуса који се за овај Програм постигне међу наставницима и сарадницима. Постављени циљеви су јасно формулисани, тако да ће на крају 2019. године успех Програма бити мерљив конкретним параметрима.



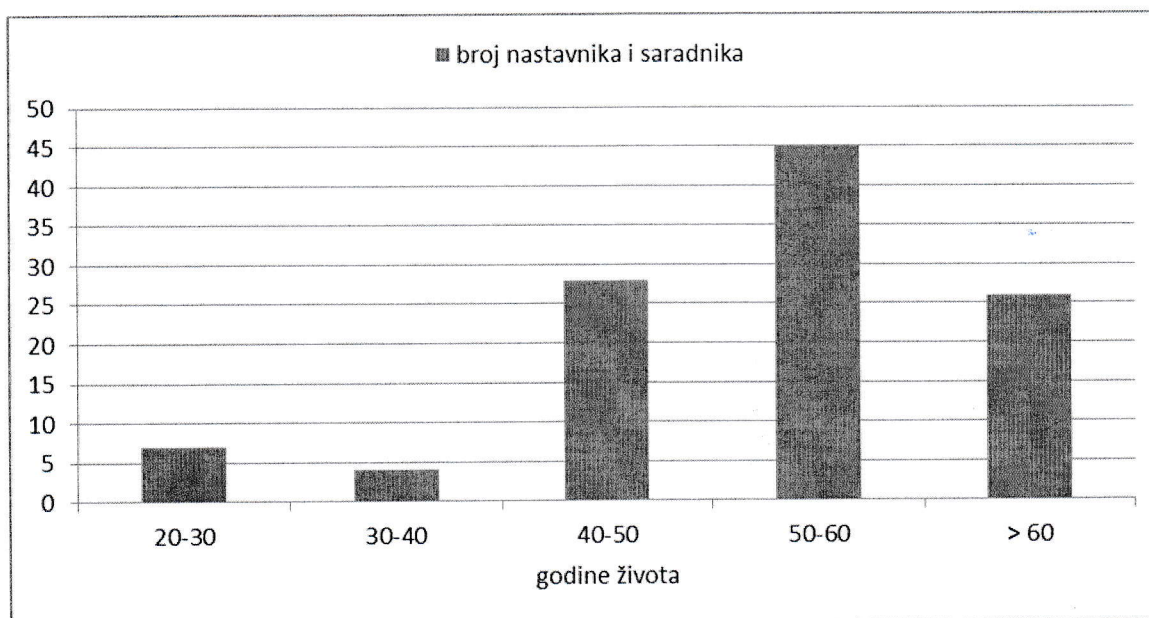
Декан
Рударско-геолошког факултета
Др Иван Обрадовић, ред. проф.

Програм развоја научно-истраживачког подмлатка Универзитета у Београду - Рударско-геолошки факултет за период 2015-2019. година

1. УВОД

Питање развоја младих кадрова има велики значај за факултет као научну институцију јер оно се најчешће доводи у везу са чињеницом да је Рударско-геолошки факултет у протеклом периоду готово остао без асистената као наставног и истраживачког подмлатка због прекида у запошљавању младих кадрова више од десет година. Међутим, у међувремену је захваљујући ангажовању истраживача-приправника, младих доктораната примљених на пројекте Министарства просвете, науке и технолошког развоја у пројектном циклусу 2011-2015, формиран одговарајући број младих истраживача који се сада налазе на завршним годинама докторских студија или постдокторског усавршавања.

На Рударско-геолошком факултету научним истраживањима бави 98 наставника и 21 сарадник. Од овог броја 101 истраживач је са докторатом, 1 је магистар, 14 њих има мастер диплому (асистенти – студенти докторских студија), односно 4 су студенти мастер академских студија (сарадници у настави). Старосна структура истраживача на Рударско-геолошком факултету, која је приказана на слици, битно се разликује од просечне старосне структуре на високошколским установама у Европи. Више од 50% истраживача су старости преко 50 година, док је петина старости преко 60 година. Велики број доктораната сарадника на пројектима у пројектном циклусу 2011-2015 су били старости испод 30 година на почетку циклуса, међутим питање је да ли ће се и у наредном циклусу омогућити да се на овај начин стекне научни подмладак Факултета. Овакав приступ Министарства у претходном циклусу је дао позитивне резултате јер је остављена могућност да се млади научни кадар формира и развија било на матичном факултету, било на сродним факултетима, али и кроз њихово усавршавање у иностранству. Тиме је дат допринос принципу да се успостави и инсистира на новом систему примања у радни однос - систему који је базиран на евалуацији и селекцији већ формираних младих истраживача.



Слика 1. Старосна структура наставника и сарадника Рударско-геолошког факултета

2. МЕРЕ ЗА РАЗВОЈ НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКОГ ПОДМЛАТКА

Основни циљ Програма за развој научно-истраживачког подмлатка Рударско-геолошког факултета за период од 2015. до 2019. године јесте да се током овог периода настави са формирањем научног подмлатка опредељених за научно-истраживачки рад у геологији и рударству. Програм полази од реалног стања и ослања се на постојеће ресурсе факултета, а заснован је на: (1) развоју младих кадрова у оквиру редовног система образовања, (2) стимулисању додатног унапређења њихове каријере у току и након студија и (3) успостављању и одржавању везе са младим истраживачима из Србије, који се тренутно налазе у свету. Поред тога, Програм предлаже и (4) примену правила за примање нових младих кадрова на факултет.

(1) Развој научно-истраживачког подмлатка у оквиру редовног система образовања и научно-истраживачког рада на факултету

Преко 95% свих наставника и сарадника своје основно академско образовање стекло је на овом факултету, тако да је логично да општи квалитет образовања који факултет нуди и квалитет научног подмлатка стоје директној вези. Редован систем образовања који се изводи на Рударско-геолошком факултету укључује програме на свим нивоима академских студија из области геологије, као и геолошког и рударског инжењерства. Следеће активности биће усмерене на образовање научног подмлатка у току редовних делатности факултета:

- Пре-селекција студента током основних академских и мастер студија

Неопходно је да се током основних академских студија код студената препознају и даље развијају особине као што су способност општег планирања и организовања, истрајност, добра усмена и писмена комуникација, способност за сарадњу и тимски рад, као и друге особине које представљају основу за успешан научно-истраживачки рад. Од наставника и сарадника, а посебно од координатора студијских програма, очекује се адекватно праћење и континуирано саветовање студената, што укључује правилно усмеравање, указивање на оптималан избор предмета у односу на препознате личне афинитете и способности студента, упућивање на ваннаставно усавршавање, саветовање код одлучивања за наставак академског образовања и друго.

На мастер академским студијама неопходно је да се одвија континуирано праћење напредовања студената на нивоу различитих специјалности, пружање помоћи при самосталном креирању њиховог личног образовног профила, потом при опредељивању за одређену научну област, али и у погледу сваког даљег планирања професионалне каријере.

- Менторство на докторским студијама

Научно релевантне докторске студије и квалитетно менторство јесу од суштинског значаја, пошто је познато да се велики део научно-истраживачке активности у свету одвија управо кроз квалитетне и правилно вођене докторске студије. Рударско-геолошки факултет је акредитовао четири студијска програма на нивоу докторских студија, који имају за циљ континуиран развој младих научних кадрова у рударству и геологији. Реформисани систем докторских студија, међутим, обележен је новим, знатно оштријим критеријумима, и то не само у погледу квалитета кандидата, научне заснованости и оправданости предложене теме докторске дисертације, већ и у погледу научних компетенција предавача и ментора.

Планирани циљеви Програма развоја научно-истраживачког подмлатка у погледу докторских студија јесу: (а) да се током периода 2015-2019 на студијске програме докторских студија Рударско-геолошког факултета просечно упише 15-20 студената годишње, (б) да се у истом периоду изврши континуирана евалуација и побољшање студијских програма докторских студија и (ц) да се не само одржи континуитет у броју наставника који могу бити ментори сходно акредитованим студијским програмима, већ да се створе услови да што већи број наставника задовољи услове за менторе, јер већина наставника задовољава само услове за одржавање наставе,.

- Укључивање студената мастер и докторских студија у рад на текућим пројектима

Текуће пројектне активности представљају један од најбољих полигона за образовање научног подмлатка. Тренутно је на пројектима на Рударско-геолошком факултету укључен велики број доктораната. Циљ предложеног Програма је да се остваре услови за континуирано и одрживо повећање броја младих истраживача који ће бити укључени у текуће научно-истраживачке пројекте. Да би се овај циљ остварио неопходно је да се: (а) обезбеди што већи број финансираних научних пројеката на факултету у наредном пројектном циклусу, како националних тако и међународних и (б) да се што већи број квалитетних свршених студената стимулише на наставак академског образовања, тј. на опредељивање за докторске студије. Ови предуслови се могу остварити једино појачаним и систематским ангажовањем наставника и сарадника факултета.

Циљ Програма за развој научно-истраживачког подмлатка јесте да се на конкурсима који ће уследити од 2015. до 2019. године двоструко повећа број стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја са Рударско-геолошког факултета. Тренутно је 5 стипендиста доктораната ангажовано на пројектима у којима учествује Рударско-геолошки факултет, док је за једног предата апликација. Управа факултета ће организовати посебне састанке са кандидатима, како би се припремиле што квалитетније апликације.

(2) Стимулисање научно-истраживачког подмлатка на посебне облике усавршавања

Непрестано ваннаставно усавршавање јесте концепт који има важно место у свим научно-развијеним друштвима и представља темељ за реформисање система високог образовања и научно-истраживачке делатности. Програм за развој научно-истраживачког подмлатка Рударско-геолошког факултета предвиђа низ посебних облика усавршавања, као што су: (а) међународна размена студената и младих истраживача с докторатом, (б) постдокторско усавршавање и (ц) самостално приказивање резултата и објављивање радова.

- Међународна размена студената и младих истраживача са докторатом

У току наредног петогодишњег периода планирано је да се за 10% повећа садашњи обим међународне размене студената и постдоктораната, што се може мерити бројем реализованих месеци размене на годишњем нивоу. У ову сврху биће коришћено позитивно искуство европских програма интернационалне размене у високом образовању, различитих билатералних програма и других видова академске сарадње, у којима наставници и сарадници Рударско-геолошког факултета већ учествују:

- *Program CEEPUS* (Central European Exchange Program of University Studies); програм окупља двадесет универзитета из више централноевропских земаља, а у оквиру овог

програма Рударско-геолошки факултет учествују у два активна мрежа из области геологије и ГИСа; у наредном периоду је планирано да се просечно оствари 16 месеци размене за студенте, односно 6 месеци за професоре, на годишњем нивоу;

- *Program ERASMUS+* (European Community Action Scheme for the Mobility of University Students); Рударско-геолошки факултет је преко Универзитета у Београду члан овог програма у оквиру којег могу бити организоване појединачни боравци студената или предавача и летње школе за групе студената. У децембру 2014. Године отворен је нови позив и очекује се да ће доћи до прихватања неког од програма размене који буду предложени од стране факултета. За сада се за програм ступило у контакт са Универзитетом у Салерну, Италија; Универзитетом у Загребу, Хрватска; Универзитетом у Љубљани, Словенија.
- *Program TEMPUS* (Trans-European Mobility Scheme for University Studies); Рударско-геолошки факултет је учесник на следећим пројектима:
 - BAEKTEL - Blending academic and entrepreneurial knowledge in technology enhanced learning <http://www.baektel.eu/>, 544482-2013.
 - SIPUS - Strengthening of Internationalisation Policies at Universities in Serbia, 544538-2013 <http://projects.tempus.ac.rs/en/project/888>
 - INCOMING – Project Interdisciplinary curricula in computing to meet labor market needs, 530155-2012 <http://tempus-incoming.eu/>
- *Међууниверзитетска и међуфакултетска сарадња*; у овом моменту Рударско-геолошки факултет има званичну сарадњу са следећим Универзитетима/факултетима:
 - Аристотелов Универзитет у Солуну (Грчка)
 - Универзитет Eötvös Lorand у Будимпешти (Мађарска)
 - Универзитет Heriot-Watt у Единбургу (Шкотска, Велика Британија)
 - Технички Универзитет Кошице (Словачка)
 - Универзитету Ахену (Немачка)
 - Универзитет Св. Кило и Методије, Скопље (Македонија)
- *Билатерални пројекти*; наставници и сарадници факултета учествовали су у билатералној сарадњи са Хрватском, Словенијом, Француском, Швајцарском и др. те је реално очекивати да ће се зависно од позива (које расписује Министарство) програми билатералне сарадње наставити и у наредном периоду. Крајем 2014. године предат је Пројекат билатералне сарадње са Републиком Кином, исход конкурса ће бити познат након заседања заједничке комисије у 2015. години.
- *Остале могућности за индивидуалне апликације*; Управа Рударско-геолошког факултета ће појачати мрежу информација и осигурати да сви потенцијално заинтересовани студенти на време буду обавештени о позивима на конкурсе за краће или дуже боравке у неком од научних или образовних центара у Европи и свету.

Све наведене активности имају акценат на боравак наших младих кадрова у неком од међународних научних центара, али је важно напоменути да се позитивни ефекти очекују и кроз реципрочне посете страних истраживача Рударско-геолошком факултету. Управа факултета ће настојати да се свим посетама интернационалне размене поклони одговарајућа пажња и да се оне искористе за ширење европских димензија научног рада на факултету. Ово ће допринети развијању свести о значају међународне научне сарадње, која је код неких наставника још увек на веома ниском нивоу.

- Постдокторско усавршавање

Ниво улоге постдоктораната у научно-истраживачкој делатности факултета највише зависи од остварених циљева у погледу квалитета докторских студија и менторства, односно од броја и квалитета финансираних научних пројеката. Овај аспект је веома значајан јер се тек на пост-докторском нивоу млади кадрови упуштају у само делимично надгледан или скоро самосталан научни рад, тј. за онај рад који ће их оспособити за осмишљавање и руковођење пројектима. Унапређење на овом плану могуће је извести повећањем броја научних пројеката са довољно великим буџетом, коришћењем програма за постдокторска усавршавања Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и других међународних фондација.

У претходном периоду су кроз финансирање FP-7 пројеката чији је пројект-координатор био Рударско-геолошки факултет, биле обезбеђене пост-докторске позиције, што је био конкретан допринос развоју научног подмлатка на факултету. Тренутно, на постдокторском усавршавању борава само један доктор наука на Техничком Универзитету у Минхену. Програм за развој научног подмлатка Рударско-геолошког факултета има за циљ да се током наредног петогодишњег периода припреме најмање три предлога пројеката за Horizont2020 или неки други ЕУ програм.

Министарство науке сваке године расписује конкурс за постдокторско усавршавање у иностранству. Рударско-геолошки факултет није до сада учествовао на овом конкурс. План Рударско-геолошког факултета је да током периода 2015-2019. факултет подржи сваког кандидата који је заинтересован да аплицира. Поред тога, Управа факултета ће подржати све апликације младих истраживача за неки од иностраних научних програма, као што су стипендије фондација Humboldt, Fulbright, Lise Meitner, JSPS програм (Japan Society for the Promotion of Science) и других.

- Самостално приказивање резултата и објављивање радова

Рударско-геолошки факултет има интерес да присуство младих истраживача на научним скуповима и њихово самостално приказивања постигнутих резултата буде што веће. Поред конкретне финансијске помоћи, што је најтеже у овом тренутку и наредном циклусу, Управа факултета ће радити на информисању младих истраживача о постојању других фондова који се могу користити за те сврхе и радиће на пружању помоћи у припреми апликација за финансирање.

Млади истраживачи су свесни колико су важни самосталан приказ добијених резултата на релевантним научним скуповима и објављивање радова у интернационалним часописима. Међутим, ради постизања овог циља могу бити организована тематска предавања или радионице за студенте на докторским студијама и постдокторанте. На овим радионицама, које ће водити наставници Рударско-геолошког факултета са највећим интернационалним научним искуством, докторанти и постдокторанти ће се посебно обучавати за припремање и приказ кратких предавања на међународним научним скуповима, као и за припремање рукописа за објављивање у часописима на SCI листи.

(3) Одржавање везе са младим кадровима из Србије у свету

Више десетина бивших студената Рударско-геолошког факултета, као и оних који су магистрирали или докторирали на овом факултету, данас се усавршавају или раде на једном од универзитета или других научно-истраживачких центара у Европи и свету. Ови кадрови представљају велики потенцијал који вишеструко може да помогне при решавању проблема научног подмлатка - било директно, својим трајним повратком и организовањем свог

научног рада у Србији, било индиректно, у виду трансфера свог личног научно-истраживачког искуства. Интеграција српске науке у светски научни систем јесте један од основних приоритета, а у решавању тог питања суштинска помоћ може доћи од наше „научне дијаспоре“, односно од оних који већ чине део међународног истраживачког простора.

Програм развоја научног подмлатка на Рударско-геолошком факултету предвиђа две врсте активности које су усмерене ка ре-интеграцији младих истраживача нашег порекла, који су тренутно у иностранству:

- **Посете младих истраживача из Србије, који се тренутно усавршавају у иностранству**

У току периода од 2015. до 2019. године наставиће се са организовањем предавања младих колегиница/колега који се тренутно баве научним радом у неким од иностраних научно-истраживачких центара. Ове активности не захтевају посебно финансирање, јер су предавања организована за време њиховог редовног боравка у Србији. Посете младих научника српског порекла и њихова предавања на факултету од велике су важности за развој научног подмлатка. Посебно је значајно остварити непосредне контакте између њих и свршених студената Рударско-геолошког факултета који намеравају да наставе своје академско образовање. На тај начин ће студенти докторских студија Рударско-геолошког факултета доћи до непосредних информација о томе како се у условима највиших стандарда и у интернационалном амбијенту осмишљава, планира, организује и спроводи самосталан научно-истраживачки рад. Поред тога, заинтересовани студенти ће моћи „из прве руке“ да чују какви су услови за постдокторско усавршавање у појединим центрима, како би на најбољи начин могли да испланирају тај део своје научне каријере.

- **Припремање заједничких пројеката**

Бројни лични контакти са нашим младим истраживачима у иностранству, као и њихове појединачне и организоване посете, требало би да произведу повољне услове за јасно дефинисану и институционализовану међународну сарадњу између Рударско-геолошког факултета и одговарајућих међународних центара за научна истраживања. Ову сарадњу је најбоље започети преко израде заједничких предлога пројеката који ће се предложити за финансирање селекционим комисијама неког од билатералних или мултилатералних или европских програма. Успешни пројекти из ове сарадње имаће велики значај за конкретну ре-интеграцију младих научника који данас раде у иностранству, али ће бити важни и у погледу већих могућности за обезбеђивање финансирања докторских студија и постдокторског усавршавања садашњих и будућих свршених студената.

(4) Запошљавање нових кадрова

Као што је већ напоменуто, старосна структура кадрова на Рударско-геолошком факултету се разликује од старосне структуре кадрова на универзитетима/факултетима у свету и она се у претходној деценији веома погоршала. Због тога је Управа факултета иницирала формирање и подржала рад Комисије за примање младих кадрова током 2013. године. Сходно критеријумима које је Комисија предложила током 2013-2014. године примљено је 9 младих кандидата (доцент, асистенти и сарадници у настави), сходно Закону о Високом образовању Републике Србије. Током 2014/2015. године Комисија је предложила, а Наставно-научно веће факултета подржало пријем још 10 сарадника (асистената и сарадника у настави) или доцената. Већина конкурса је завршена или је у току.

Опредељивање за нову, јасно дефинисану и на реалном стању засновану политику запошљавања јесте стратешко питање Рударско-геолошког факултета. Прво, на тај начин ће факултет поћи у сусрет проблемима, пре него они постану тешко или скоро нерешиви. Друго, промовисање услова и критеријума, а посебно динамике запошљавања, произвешће додатну мотивацију за свршене студенте, да се одреде за даљи наставак академског образовања, а то је конкретан допринос развоју научно-истраживачког подмлатка.

Свесни да факултет обавља две веома важне активности, наставну и научну и да је неопходно обезбедити континуитет како наставног, али и научно-истраживачког процеса, Управа факултета предлаже да се за период 2015-2019. године предузму следеће активности:

- Да се направи план дугорочног примања младих кадрова у сарадничка или наставна звања, сходно реалним потребама и одржавању континуитета у наставном, али и у научно-истраживачком процесу
- Да се искористи потенцијал младих истраживача, доктораната и постдоктораната који су запослени на пројектима који су у току или у којима ће у наредном пројектном циклусу факултет учествовати и да им се омогући даљи наставак научног или наставног рада на факултету
- Да се радни однос по потреби посебно може засновати и за младе кадрове у научним звањима, а који дугорочно представљају потенцијал и за наставна звања
- Да се примањем младих кадрова одржи континуитет наставника који испуњавају услове за предаваче на акредитованим студијским програмима докторских студија којима се даље подстиче стварање научно-истраживачког подмлатка факултета.

3. ЗАКЉУЧАК

Програм развоја научно-истраживачког подмлатка Рударско-геолошког факултета заснован је на остваривању услова за праћење и селекцију младих кадрова заинтересованих за наставак образовања и академску каријеру, њиховом усавршавању у земљи и иностранству, и најзад, на обезбеђивању услова за запошљавање најбољих. У Програму је наглашена неопходност успостављања и одржавања контаката са нашим младим истраживачима који тренутно раде у научно-истраживачким центрима у иностранству.



Декан
Рударско-геолошког факултета
Др Иван Обрадовић, ред. проф.