

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:

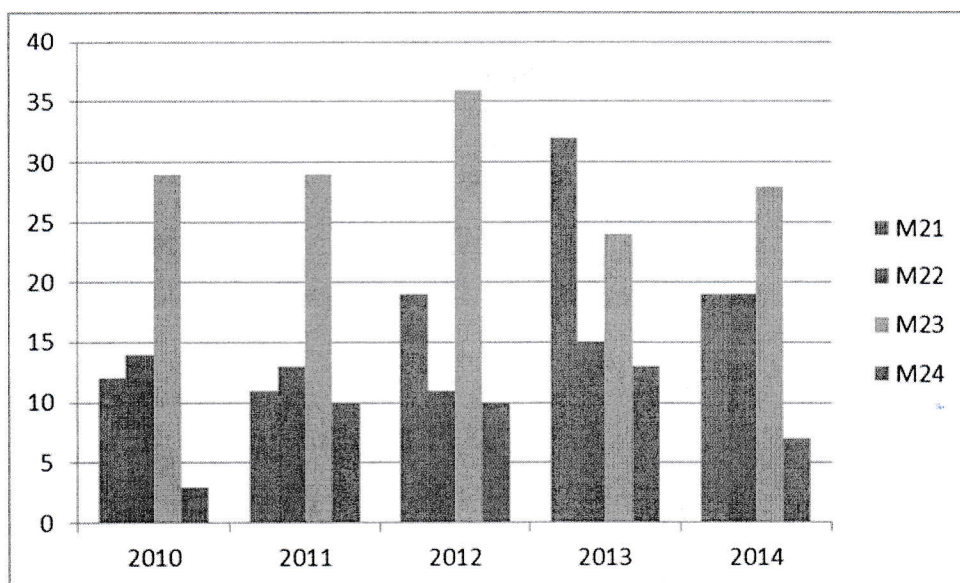
- TEMPUS пројекти:
 - BAEKTEL - Blending academic and entrepreneurial knowledge in technology enhanced learning <http://www.baektel.eu/>, 544482-2013.
 - SIPUS - Strengthening of Internationalisation Policies at Universities in Serbia, 544538-2013 <http://projects.tempus.ac.rs/en/project/888>
- ERASMUS+, 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

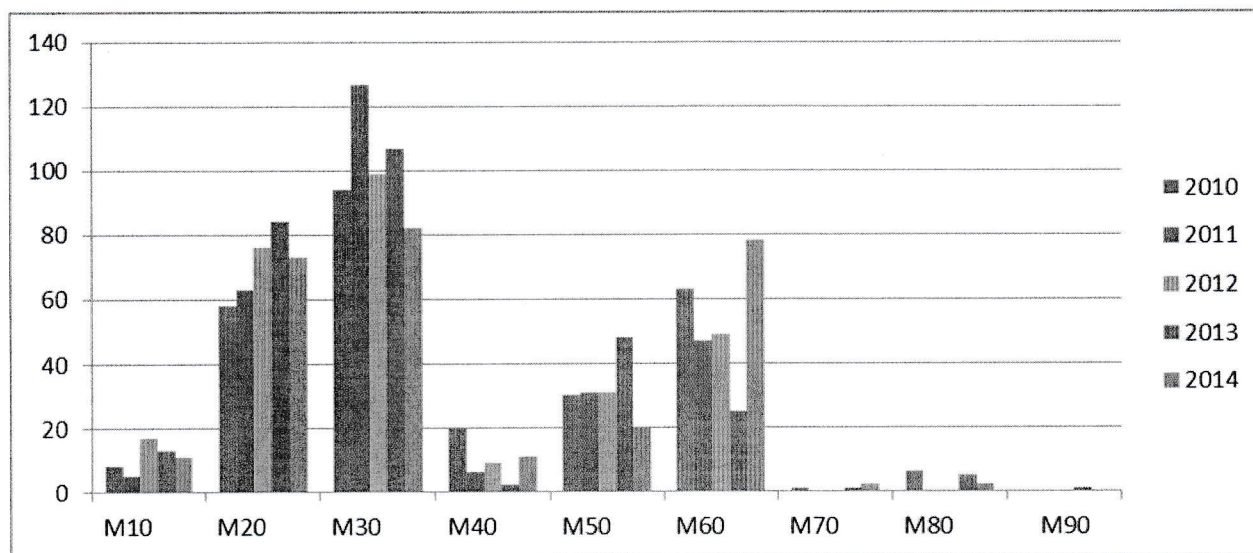
У току је израда предлога међународних пројеката везаних за поплаве и клизишта и спречавање њихових последица кроз међународне фондове UNDP, UNEP и IPA.

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) и 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 Vitritine 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 поседујеће 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 срединам 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.