

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ-
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ**

11120 Београд 35, ул. Ђушина 7
Тел: (011) 3219-101, Факс: (011) 3235-539



**UNIVERSITY OF BELGRADE,
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY**

Republic of Serbia, Belgrade, Djusina 7
Phone:(381 11) 3219-101, Fax:(381 11) 3235-539

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- Веће научних области техничких наука-

Београд
Студентски трг бр. 1

Достављамо вам:

- Образац захтева за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији мр Владимира Јовановића, дипл. инж. рударства.
- Одлуке Наставно-научног већа о продужењу рока за израду докторске дисертације.
- Одлуку Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду о усвејању извештаја Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације.
- Реферат Комисије
- Један укорићен штампани примерак докторске дисертације
- Електронска верзија докторске дисертације

**Шеф Одељења за студентска
и наставна питања**

Љиљана Колоња, дипл. инж. рударства

Факултет: Рударско-геолошки

(Број захтева)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Веће научних области техничких наука
(Назив већа научних области коме се захтев упућује)

(Датум)

ЗАХТЕВ**за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији**

Молимо да, сходно члану 46. ст.5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, бр.131/06), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата

Мр Владимира (Драгиша) Јовановића, дипл. инж. рударства
(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ Мр Владимир (Драгиша) Јовановић, дипл. инж. рударства
(име, име једног од родитеља и презиме)

пријавио је докторску дисертацију под називом :

„ИЗУЧАВАЊЕ ПРОЦЕСА ОКРУПЊАВАЊА МЛЕВЕНОГ КРЕЧЊАКА РАДИ ПРИМЕНЕ У ПОЉОПРИВРЕДИ“
Научна област: Рударско инжењерство

Универзитет је дана 27.06.2008. год. својим актом под бр. Број:612-28/114/08 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

„ИЗУЧАВАЊЕ ПРОЦЕСА ОКРУПЊАВАЊА МЛЕВЕНОГ КРЕЧЊАКА РАДИ ПРИМЕНЕ У ПОЉОПРИВРЕДИ“

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата:

Мр Владимира (Драгиша) Јовановића, дипл. инж. рударства
(име, име једног од родитеља и презиме)

образована је на седници одржаној 23.06.2016. год. , одлуком факултета под бр. 1/338 , у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област
------------------------------	-------	---------------

- | | |
|---|---|
| 1. др Динко Кнежевић, ред. проф. | Заштита на раду и заштита животне средине |
| 2. др Предраг Лазић, ред. проф. | Припрема минералних сировина |
| 3. др Живко Секулић, научни саветник, Институт за технологију нуклеарних и других минералних сировина | Припрема минералних сировина |
| 4. | |
| 5. | |

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 01.09.2016. год.

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Прилог: 1. Извештај комисије са предлогом
2. Акт Наставно-научног већа факултета о усвајању извештаја
3. Примедбе дате у току стављања извештаја на увид јавности, уколико је таквих примедба било.

Проф. др Душан Поломчић

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 26.09.2013. године, сходно члану 123. став 4. Закона о високом образовању, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за израду докторске дисертације **мр Владимира Јовановића**, дипл. инж. рударства, под насловом *"Изучавање процеса окрупњавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди"*, за годину дана од дана доношење ове одлуке.

Д Е К А Н

проф. др Иван Обрадовић

Достављено:

- Ментору
- Именованом
- Одељењу за студентска питања

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 20.11.2014. године, сходно члану 123. став 4. Закона о високом образовању, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за израду докторске дисертације **мр Владимира Јовановића**, дипл. инж. рударства, под насловом *"Изучавање процеса окрупњавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди"*, за годину дана од дана доношења ове одлуке.

Д Е К А Н

проф. др Иван Обрадовић

Достављено:

- Ментору
- Именованом
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 123. став 4. Закона о високом образовању и члана 156. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 24.12.2015. године, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за израду докторске дисертације мр **Владимира Јовановића, дипл. инж. рударства**, под насловом *"Изучавање процеса окрупњавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди"*, до краја школске 2015/2016. године.

Д Е К А Н

др Душан Полочичић, ред. проф.

Достављено:

- Ментору
- Именованом
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 156. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 01.09.2016. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације **мр Владимира Јовановића**, дипл. инж. рударства, под насловом *"Изучавање процеса окрупњавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди"*, на који није било примедби, на који није било примедби.
2. Универзитет у Београду је дана 27.06.2008. године дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.
3. Рад из научног часописа са листе која је утврђена као релевантна за вредновање научне компетенције у одређеном научном пољу:
 - V. D. Jovanović, D. N. Knežević, Ž. T. Sekulić, M. M. Kragović, J. N. Stojanović, S. R. Mihajlović, D. D. Nišić, D. S. Radulović, B. B. Ivošević, M. M. Petrov, Effects of bentonite binder dosage on the properties of green limestone pellets, Chem. Ind. (IF = 0,437 – 2015), DOI: 10.2298/HEMIND160210023J, 2016.
4. Именовани ће бранити докторску дисертацију пред комисијом у саставу: др Динко Кнежевић, ред. проф.; др Предраг Лазић, ред. проф.; др Живко Секулић, научни саветник, Институт за технологију нуклеарних и других минералних сировина, Београд.
5. Докторска дисертација из става 1. ове одлуке подобна је за одбрану након добијања сагласности од Већа научних области техничких наука.
6. О термину одбране благовремено се обавештава стручна служба ради обављања претходних активности.

Д Е К А Н

др Душан Полочичић, ред. проф.

Достављено:

- Већу научних области техничких наука
- Комисији
- Именованом
- Одељењу за студентска питања

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Рударско-геолошки факултет

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Мг Владимира Јовановића, дипл. инг. рударства

Одлуком Наставно научног већа, Рударско-геолошког факултета бр. 1/338 од 23.06.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације под насловом

ИЗУЧАВАЊЕ ПРОЦЕСА ОКРУПЊАВАЊА МЛЕВЕНОГ КРЕЧЊАКА РАДИ ПРИМЕНЕ У ПОЉОПРИВРЕДИ

кандидата **Мг Владимира Јовановића, дипл. инг. рударства**

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат магистар Владимир Јовановић, дипл. инж. рударства одбранио је магистарску тезу под насловом "Корелација услова пелетизације и квалитета пелета флотацијског концентрата флуорита" 04.04.2000. на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду.

Кандидат је своју докторску дисертацију пријавио на Рударско - геолошком факултету Универзитета у Београду 09.04.2008. године.

Одлуком Наставно-научног већа Рударско - геолошког факултета у Београду бр. 1/91 од 22.04.2008. године именована је Комисија у саставу проф. др Динко Кнежевић и проф. др Славен Деушић, са Рударско-геолошког факултета и др Живко Секулић, научни саветник Института за технологију нуклеарних и других минералних сировина, сви из Београда, за давање мишљења о научној заснованости докторске дисертације под насловом „Изучавање процеса окрупњавања прашкастих материјала за потребе пољопривреде“ кандидата Владимира Јовановића.

Наставно-научно веће Рударско – геолошког факултета у Београду прихвата извештај Комисије за давање мишљења о научној заснованости теме и доноси одлуку бр. 1/114 од 26.05.2008., којом се прихвата тема докторске дисертације под насловом "Изучавање процеса окрупњавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди" кандидата Владимира Јовановића, и за ментора именује др Динка Кнежевића, редовног професора.

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду, на седници која је одржана 27.06.2008. године, донело је одлуку бр. 612-28/114/08 од 01.07.2008. којом се даје сагласност на предложену тему докторске дисертације.

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета одлукама број 1/239 од 01.10.2013, 1/335 од 21.11.2014. и 1/510 од 30.12.2015. усваја молбе кандидата и одобрава продужење рока за израду наведене докторске дисертације.

Кандидат Мг Владимир Јовановић, дипл. инж. рударства 09.06.2016. године поднео је молбу за именовање комисије за оцену и одбрану урађене докторске дисертације под насловом "Изучавање процеса окрупњавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди". Катедра за припрему минералних сировина упутила је допис Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета број 1/296 од 10.06.2016. године са предлогом чланова Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: др Динко Кнежевић, ред. проф., Универзитет у Београду, Рударско – геолошки факултет, др Предраг Лазић, редовни професор, Универзитет у Београду, Рударско – геолошки факултет, и др Живко Секулић, научни саветник Института за технологију нуклеарних и других минералних сировина из Београда.

На основу наведеног дописа Наставно-научно веће је на седници од 23.06.2016. године донело одлуку бр. 1/338 од 23.06.2016. године којом је усвојило предлог Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације, чиме су стекли услови за писање овог реферата.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација "Изучавање процеса окрупњавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди" припада области техничких наука, научној области „рударство“ односно ужој научној области „припрема минералних сировина“ за коју је матичан Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду.

За ментора ове докторске дисертације именован је др Динко Кнежевић, редовни професор Рударско-геолошког факултета. Ментор је објавио већи број научних радова објављених у међународним и домаћим часописима и зборницима, који су везани за проблематику окрупњавања и очвршћавања минералних сировина и има значајно искуство у раду са привредом, те се може сматрати компетентним за вођење докторанда у току израде докторске дисертације са горе наведеним насловом.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Владимир (Драгиша) Јовановић је рођен у Београду 22.09.1967. год. Основну школу завршио у Београду 1982, а средњу 1986. год. такође у Београду. Исте године уписао је Рударско-геолошки факултет (Рударски одсек). Дипломирао је на Катедри за припрему минералних сировина 09.07.1993. год. Факултет је завршио са просечном оценом 8,03. Постдипломске студије уписао 1993. год. на истом факултету, а завршио 04.04.2000. год. одбраном магистарске тезе под насловом: "Корелација услова пелетизације и квалитета пелета флотацијског концентрата флуорита".

Запослио се 11.04.1994. год. у Рударском Институту у Земуну, а од 01.09. исте године ради у Институту за технологију нуклеарних и других минералних сировина, у Центру за припрему минералних сировина.

Владимир Јовановић учествовао је на више пројеката Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (3 – основна истраживања и 5 – технолошки развој) и био руководиоца три интерна пројекта. Истовремено је учествовао у теренским истраживањима, пројектовању и уходавању више постројења пројектованих у Институту, као и у изради великог броја студија. Од 12.06.2006. год. има положен стручни испит.

Област научно-истраживачког рада Владимира Јовановића обухвата проучавање поступака и операција који се одигравају током припреме и концентрације минералних сировина, а посебно је посвећен поступцима окрупњавања прахова који настају током валоризације неметаличних и секундарних сировина.

У току досадашњег рада објавио је 82 рада од чега је 3 рада у часописима са SCI листе (два из категорије M22 и један M23), 4 рада у часописима националног значаја (M51, M52), као и 67 научних саопштења, од чега 45 саопштења на међународним скуповима (M33). Има и 22 саопштења на националним скуповима (M63).

Од наведених радова једанаест се односе на област и тематику из ове докторске дисертације. На основу резултата у докторској дисертацији има један рад објављен у часопису са SCI листе и један у припреми. Владимир Јовановић има 19 прихваћених техничких решења, од тога 3 техничка решења се односе на тематику из пријављене докторске дисертације. Техничко решење под називом „Побољшање технолошког поступка валоризације литотамнијског кречњака из лежишта „Добриловићи“ у постројењу Завода за пољопривреду Лозница у циљу добијања нових асортимана производа“ је и практично примењен у ЗПЛ Лозница.

Као одговорни пројектант или сарадник учествовао је у изради великог броја студијских решења и рударских пројеката.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Мг Владимира Јовановића, диплинж рударства, под називом "Изучавање процеса окрупњавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди" написана је на 3 + 133 стране стандардног формата А4, на српском језику, а садржи 58 слика и дијаграма, 12 табела и 91 литературну јединицу.

Докторска дисертација је подељена на седам функционално повезаних поглавља:

1. Увод
2. Литературни преглед
3. Опрема и методе истраживања
4. Узорци
5. Резултати испитивања
6. Дискусија резултата
7. Закључак

Поред тога дисертација има и нумерисано поглавље Литература, а потом Биографију и стандардне изјаве о ауторству, истоветности штампане и електронске верзије и Коришћењу.

Поглавља 1 до 5 имају више потпоглавља.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У структурном смислу дисертација је прилагођена постављеним циљевима и примењеној методологији.

Прво поглавље представља увод у третирану проблематику са дефинисаним предметом рада, циљем и задацима истраживања. Наведену су полазне научне хипотезе и примењена

методологија истраживања.

Друго поглавље даје преглед актуелних истраживања и коришћене литературе на пољу окрупњавања минералних сировина поступцима пелетизације и брикетирања. Проучена је и приказана примена кречњака у пољопривреди за калцизацију земљишта, објашњен је процес и поступци окрупњавања, као и утицај промене особина материјала и процесних услова на квалитет добијених производа.

Треће поглавље даје приказ опреме која је коришћена у експериментима, као и методе које су коришћене. Посебно су приказане специфичне методе испитивања зелених пелета, њихових механичких особина и особина битних за примену у пољопривреди.

У поглављу 4 су описани узорци материјала коришћени у експериментима. Основни материјал који је коришћен био је литотамнијски кречњак из лежишта „Добриловићи“ код Лознице, а бентонит из лежишта „Шипово“ је коришћен као везиво. Дата су образложења зашто су баш ови материјали коришћени.

У поглављу 5 су представљени резултати спроведених испитивања. Дат је приказ резултата на свим брикетима и пелетима који су издвојени као успешни и применљиви за калцизацију. У широком дијапазону променљивих параметара покривено је подручје чија примена и масено учешће је рационално. Сви резултати су представљени дијаграмима и/или табелама.

У поглављу 6 је дата детаљна дискусија свих до тада остварених и приказаних резултата. Као референтна за тумачење и поређење коришћени су литературни подаци на другим и сличним минералним сировинама. Добијени резултати показују да се класичним рударским методама може добити и пелет и брикет кречњака који својим особинама задовољава услове за калцизацију киселих земљишта. У оба анализирана процеса све промене кречњака су физичке, механичке особине зависе од процесних услова и масеног односа кречњака и везива, растворљивост у води није промењена у односу на полазни спрашени узорак, а у фази примене нема губитака кречњака услед ветра и кретања механизације.

У поглављу 7 дати су закључци до којих се дошло овим истраживањима и предложени правца наставка истраживања. Закључак је да се брикетирањем добијају бољи производи него пелетизацијом те да крајњи резултат зависи од садржаја везива и силе брикетирања. У фокусу наредних истраживања је сушење и очвршћавање зелених брикета и пелета уз изучавања утицаја побољшања механичких особина брикета и пелета на њихову растворљивост и понашање у води.

На крају дисертације дат је попис коришћене литературе.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација кандидата Мг Владимира Јовановића, дипл. инж рударства, под називом "Изучавање процеса окрупњавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди", представља савремен и оригиналан приступ ширењу традиционалних рударских технологија припреме минералних сировина на област припреме тих сировина за даље коришћење у пољопривреди, за калцизацију киселих земљишта.

Традиционалне методе пелетизације и брикетирања се примарно користе на угљевима и концентратима гвожђа, али економичност и једноставност процеса шири њихову примену на друге концентрате и минералне сировине и посебно у домену управљања отпадима који се појављују у спрашеном (млевеном) облику. Један од таквих „отпада“ је и кречњак који се

скупља у филтерским постројењима и који се, сем по крупноћи, не разликује од рударски откопаног кречњака. Управо његова микрометарска крупноћа прави проблеме у примени тога кречњака јер је компликован за складиштење, транспорт и манипулацију. Уколико би се као такав примењивао на пољима кретање механизације и ветар би условили велико разношење и тиме губитак масе, мада су му остале карактеристике, у првом реду растворљивост, прихватљиве. Због тога се у овој дисертације разматра окрупњавање тако добијених прахова уз ограничења да се структурне особине кречњака не поремете, да растворљивост у води и са водом остане непромењена, али да се механичке особине поправе и избегну губици при машинском ношењу на земљиште.

Оригиналност дисертације обезбеђена је кроз развој процеса и дефинисање масених односа кречњака и везива којима се добијају производи прихватљиви за калцизацију земљишта.

Из наведеног може се закључити да анализом проблематике и референтних научних радова практичним испитивањима на реалним узорцима као и развојем процеса са дефинисаним технолошким параметрима, који се могу применити и у пракси, дисертација обезбеђује критеријуме савремености и оригиналности.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У докторској дисертацији коришћена је обимна литература, укупно 91 литературна јединица, која третира проблематику окрупњавања минералних сировина. Посебна пажња посвећена је прегледу литературе базиране на научном изучавању процеса окрупњавања поступцима пелетизације и брикетирања. Ова литература је кандидату послужила као полазна основа за сагледавање тренутног стања у вези са постојећим истраживањима из области на које се дисертација односи. При томе, коришћена литература представља избор савремене и актуелне литературе. Кандидат је детаљно претражио и анализирао одговарајућу литературу и на основу урађене анализе, могуће је сагледати актуелно стање у областима које су биле предмет дисертације.

С обзиром да се кандидат Владимир Јовановић цели свој радни век бави процесима окрупњавања минералних сировина био је у прилици да проучи готово сву релевантну литературу, која покрива област пелетизације и брикетирања, на енглеском, немачком и локалним језицима.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Примењене научне методе су адекватне постављеном проблему. Постављене научне хипотезе су решаване практичним лабораторијским испитивањима на адекватној и савременој лабораторијској опреми, на реалном узорку кречњака и бентонита, а праћење стања и појава у технолошком процесу остварено је коришћењем адекватних аналитичких метода.

Прављење брикета је урађено на лабораторијској рол-преси (произвођач „Комарек“, САД) која омогућава варирање и измену основних параметара технолошког процеса, а пелетизација на лабораторијском пелетизационом тањиру (произвођач „Eirich“, Немачка) сличних перформанси.

Праћење промене структуре формираних брикета и пелета вршена је коришћењем термогравиметријске и диференцијалне термичке анализа (TG, DTA), помоћу инфрацрвене спектроскопије (IC), рендгенске дифракционе анализе и скенирајуће електронске микроскопије (SEM). Карактеристике формираних производи су испитиване уобичајеним, у свету прихваћеним, процедурама које се користе и на брикетима и пелетима других минералних сировина.

Сви добијени резултати испитивања су бројчано и графички приказани што је омогућило прегледно анализирање и поређење са постављеним хипотезама и вредностима које се

добијају на другим минералним сировинама у процесима окрупњавања.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати докторске дисертације применљиви су у научном смислу, али имају и значајну практичну примену.

Постављени циљ и испуњени задаци базирани су на решавање конкретних проблема из рударске струке, односно из области окрупњавања минералних сировина, али уз надградњу и могућу конкретну примену у пољопривреди за подизање рН вредности киселих земљишта.

Дисертација је везана за рударство јер се ради о примени рударских технологија уситњавања и окрупњавања неметаличне минералне сировине, кречњак, уз коришћење друге неметаличне минералне сировине, бентонита, као везива које треба да омогући стварање пелета и брикета који својим карактеристикама задовољава захтеве за складиштење, транспорт, манипулацију и примену на киселим земљиштима.

С обзиром на распрострањеност киселих земљишта у Србији, посебно у западној Србији, одакле је и узет кречњак који је коришћен у испитивањима, очигледноје да се добијени резултати испитивања приказани у овој дисертацији могу и практично применити.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је током израде докторске дисертације показао да је у стању да самостално решава научне проблеме и да влада научним и истраживачким методама. Тема коју је обрадио с обзиром на своју мултидисциплинарност захтева изражену аналитичност у раду и систематичност у решавању проблема. Кандидат је при томе у потпуности искористио искуство које је стекао вишегодишњим бављењем процесима окрупњавања минералних сировина. Такође, Кандидат је у потпуности реализовао планирано истраживање од почетне идеје до завршетка докторске дисертације. Верификација научног доприноса и рада кандидата материјализована је објављивањем рада у часопису категорије M23.

На основу укупно остварених резултата у научно истраживачком раду, закључујемо да је Кандидат способан за самосталан даљи научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Циљ дисертације под називом „Изучавање процеса окрупњавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди“, је да се научним методама, докажу да се класичним рударским технологијама добије производ који се непосредно по добијању (као „зелени“ брикет и „зелени“ пелет) може користити у пољопривреди без расипања при машинском ношењу на земљиште и без нарушавања особина полазног кречњака

Испитивања су обављена на млевеном литотамнијском кречњаку из лежишта „Добриловићи“ поред Лознице, подручја Србије у којем превладавају кисела земљишта и где је калцизација неопходан услов развоја пољопривреде. На основу резултата DTA-TG, FT-IR и SEM анализа узорака „зелених“ брикета и пелета добијених у лабораторијском дисконтинуираном и континуираном поступку, закључено је да примењени поступци окрупњавања нису утицали на промену структуре полазног кречњака и да се они могу користити у пољопривреди за калцизацију земљишта.

Научни доприноси докторске дисертације могу се сагледати кроз неколико оригиналних решења:

- везивање полазног материјала у поступцима окрупњавања настало је физичком, а не хемијском адсорпцијом што представља испуњење почетног захтева да се окрупњавањем не мења структура кречњака,
- отпорност и пелета и брикета на удар, притисак и абразију је управно пропорционална масеном уделу везива, али је отпорност на дезинтеграцију у води обрнуто пропорционална јер најдуже задржавају облик пелети и брикети са најмањом количином везива,
- класичним рударским процесима брикетирања и пелетизације не мења се растворљивост добијених производа без обзира на количину везива и технолошке услове.

Сprovedеним испитивањима су делимично потврђене полазне хипотезе да је:

- Употребом рударских поступака окрупњавања могуће је добити квалитетан брикет и/или пелет, који одговарају захтевима за употребу у пољопривреди.
- Подешавањем параметара рада уређаја за окрупњавање и садржаја везивног средства, могуће је утицати на квалитет финалног производа.

Резултати испитивања су показала да су полазне хипотезе потврђене код брикетирања, а само делимично код пелетизације јер су карактеристике пелета нису у свим условима одговарале жељеној намени.

Дакле, са аспекта одржавања непромењеног квалитета и структуре кречњака за потребе пољопривреде садржај везивног средства треба да буде контролисан и низак, док са аспекта механичких карактеристика учешће везива треба да буде што веће. Руководећи се овим сазнањима, уз јасну тежњу да се квалитет добијених производа окрупњавања одржи у захтеваним границама, изведена испитивања показују да се квалитетнији производи добијају поступком брикетирања и то при свим областима сила притиска пресе, од ниског до високог, као и при различитим уделима везивног средства.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Користећи једноставност и приступачност рударских технолошких процеса окрупњавања спроведеним испитивањима је доказано да је могуће окрупњавање кречњачког праха уз коришћење бентонита, као везивног средства. При томе, без обзира на количину доданог везива и силу брикетирања у процесу окрупњавања долази до физичке адсорције што условљава да полазни кречњак не мења своју структуру те да се добијени производи од полазног узорка разликују само у облику и величини, али не и у растворљивости или понашању након наношења на земљиште. Тиме је јасно да се примењеним процесима окрупњавања добијају квалитетнији производи који се могу применити за калцизацију, односно повећање рН вредности земљишта.

У ширем смислу примењени технолошки процес може се применити и на друге минералне сировине, односно на решавање сличних комплексних проблема коришћењем технолошких процеса присутних у рударству.

Увидом у дисертацију, полазне хипотезе и постављене циљеве истраживања, те на основу прегледа релевантне литературе, сагледавања стања научних истраживања из области докторске дисертације, Комисија констатује да је кандидат у потпуности оправдао очекивања која су зацртана пријавом дисертације. Добијена решења су оригинална, значајна и применљива у пракси. Развијени процеси и примењене методе представљају добру основу за даља истраживања у области окрупњавања минералних сировина за широку лепезу индустријског коришћења.

Комисија констатује да би имплементација развијених процеса у пракси значајно допринела

побољшању решења у сложеним процесима обезбеђења адекватних производа за индустријску примену уситњеног и/или отпадног кречњака и других минералних сировина.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни допринос верификован је радом који је објављен у међународном часопису на коме је докторанд првопотписани аутор, а који је везан за истраживање које је спроведено у докторској дисертацији.

Упоредо са израдом дисертације Кандидат је резултате добијене током израде дисертације презентовао кроз више радова које је излагао на саветовањима у земљи и иностранству и у часопису „Техника“. Управо на овај начин Кандидат је у непосредном контакту и у дискусијама са колегама који се интересују за ову област био у прилици да провери и верификује своје научне ставове, методологију и добијене резултате. Већина тих радова је објављена на енглеском језику и могу се наћи на интернетским сајтовима организатора и издавача.

У наставку су дати наслови тринаест радова из области окрупњавања минералних сировина и 2 техничка решења који верификују рад кандидата на дисертацији.

Рад у међународном часопису - M23

1. **V. D. Jovanović**, D. N. Knežević, Ž. T. Sekulić, M. M. Kragović, J. N. Stojanović, S. R. Mihajlović, D. D. Nišić, D. S. Radulović, B. B. Ivošević, M. M. Petrov, **Effects of bentonite binder dosage on the properties of green limestone pellets**, Chem. Ind. (IF = 0,437 - 2015), DOI: 10.2298/HEMIND160210023J, 2016.

Саопштење са међународног скупа штампано у целини - M33

1. **V. Jovanović**, Ž. Sekulić, M. Petrov, S. Mihajlović, B. Ivošević, **Peletization of Limestone for Agricultural Purposes**, 7th Industrial Minerals Symposium and Exhibition, Kusadasi, Izmir, Turkey, 25-27 February (2009), 256-259
2. **V. Jovanović**, Ž. Sekulić, D. Radulović, S. Mihajlović, B. Ivošević, **Investigation of mechanical properties of limestone briquettes for agricultural purposes**, XIV Balkan Mineral Processing Congress, Tuzla, BiH, (2011), 415-419
3. D. S. Radulović, **V. Jovanović**, S. R. Mihajlovic, B. Ivoševic, „**The possibility of getting pellets from the fine grained Ca-carbonate sample**“, 4th Balkan Mining Congress, Velenje Coal Mine, Slovenia, Ljubljana, (2011), 485-488
4. **V. Jovanovic**, Z. Sekulic, S. Mihajlovic, B. Ivoševic, M. Petrov, D. Radulovic, **Investigation of dissolution of limestone briquettes from „Dobrilovici“ deposit in water**, XX International Scientific and Professional Meeting „ECOLOGICAL TRUTH Eco-Ist“ 12, Zajecar, Serbia, (2012), 183-186
5. **V. Jovanović**, Ž. Sekulić, D. Radulović, S. Mihajlović, B. Ivošević, M. Petrov, V. Kašić, **Pelletization of waste gypsum and fine ash for application in cement industry**, Poceedings of XV Balkan Mineral Processing Congress, Sozopol, Bulgaria, Vol. I, (2013), 585-587
6. **V. Jovanović**, Ž. Sekulić, B. Ivošević, S. Mihajlović, M. Petrov, D. Radulović, V. Kašić, **Mechanical properties of limestone briquettes with bentonite for calcification of acid soil**, Proceedings of 5th Jubilee BALKAN MINING CONGRESS, Ohrid, Macedonia, (2013), 404-408
7. **V. D. Jovanović**, Ž. T. Sekulić, B. B. Ivošević, S. R. Mihajlović, M. M. Petrov, D. S. Radulović, **"Mechanical properties of limestone briquettes and pellets with bentonite for calcification of acid soil"**, Proceedings of XVI Balkan Mineral Processing Congress, Belgrade, Serbia, (2015), Ref. No. XVI-094.14.07

Водећи домаћи часопис - M51

1. Ж. Секулић, **В. Јовановић**, С. Михајловић, Д. Радуловић, В. Кашић, Б. Ивошевић, **Добијање нових асортимана производа из литотамнијског кречњака лежишта „Добриловици“ у постројење Завода за пољопривреду Лозница**, „Техника“, 66, 1, (2015), 54-59, Издавач: Савез инжењера и техничара Србије UDC:522.54:66.074.037, ISSN 0040-2176, UDC: 62(062.2) (497.1), COBISS.SR-ID 2527490,

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини - M63

1. **V. D. Jovanović**, D. S. Radulović, Ž. T. Sekulić, S. R. Mihajlović, B. B. Ivošević, Pelletization of waste gypsum and fine ash for application in the cement industry, XX International Serbian Symposium on Mineral Processing, Soko Banja, Serbia, 1-4 November (2006), 157-162
2. **V. Jovanović**, D. Knežević, Ž. Sekulić, S. Mihajlović, M. Petrov, B. Ivošević: "Investigation of mechanical properties of limestone briquettes for agricultural application", (IV SRTOR), ISBN 978-86-80987-73-6, p. 205-209, Srbija, Kladovo (2009)
3. **V. D. Jovanović**, Z. T. Sekulic, S. R. Mihajlović, M. M. Petrov, B. B. Ivošević, Recycling of waste gypsum and fine ash by pelletization process for appliance in the cement industry, Rudarstvo 2011, Vrnjačka Banja, (2011), 670-676
4. Ж. Секулић, **В. Јовановић**, А. Даковић, З. Секулић, Окупљавање угљене прашине у циљу валоризације и заштите животне средине, Рударство 2011, Врњачка Бања, (2011), 658-663

Битно побољшан постојећи производ или технологија (уз доказ) ново решење проблема у области микроекономског, социјалног и проблема одрживог просторног развоја рецензовано и прихваћено на националном нивоу (уз доказ) - M84

1. **В. Јовановић**, Ж. Секулић, Д. Кнежевић, С. Михајловић, Б. Ивошевић: „Брикетирање кречњачке прашине из филтерских постројења за потребе пољопривреде“, Одлука НВ ИТНМС, 2010.
2. Ж. Секулић, **В. Јовановић**, С. Михајловић, Д. Радуловић, В. Кашић, Б. Ивошевић, Побољшање технолошког поступка валоризације литотамнијског кречњака из лежишта „Добриловићи“ у постројењу Завода за пољопривреду Лозница у циљу добијања нових асортимана производа, Одлука НВ ИТНМС 13/26-4 од 01.12 2014.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација "Изучавање процеса окупљавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди" кандидата **Мр Владимира Јовановића, дипл. инг. рударства**, поседује савремен, оригиналан и научно утемељен приступ проблему окупљавања минералних сировина које се скупљају у облику праха и/или наменски добијају млевењем. Развој технолошких процеса окупљавања доприноси одрживости рударских технологија, вештина, знања и опреме и њиховом ширењу на друге, друштвено и економски значајне области, какава је пољопривреда и ширење обрадивих земљишта изменом степена његове киселости.

На основу прегледане докторске дисертације, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације, закључује да урађена докторска дисертација кандидата **Мр Владимира Јовановића, дипл. инг. рударства** испуњава све законске и остале услове за јавну одбрану. Комисија закључује да је урађена докторска дисертација написана према свим стандардима о научно-истраживачком раду као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Стандардима за акредитацију, Статутом Рударско-геолошког факултета и критеријумима које је прописао Универзитет у Београду. Комисија са задовољством констатује

да је дисертација велике научне вредности у смислу унапређења и разумевања технолошких процеса окрупњавања минералних сировина.

Комисија, на основу горе наведеног, предлаже Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета у Београду да се докторска дисертација под називом "Изучавање процеса окрупњавања млевеног кречњака ради примене у пољопривреди" кандидата **Мг Владимира Јовановића, дипл. инг. рударства** прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

Комисија:

Проф. др Динко Кнежевић, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Проф. др Предраг Лазић, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

др Живко Секулић, научни саветник
Институт за технологију нуклеарних и других минералних
сировина, Београд