

13/26-4
01.12.14

На основу Правилника о верификацији и валидацији техничко-технолошких решења и процедуре ИП 19, Израда и поступак верификације и валидације техничко-технолошких решења, Научно веће Института за технологију нуклеарних и других минералних сировина, на седници одржаној 01.12.2014. год., донело је

ОДЛУКУ

Да се резултат истраживачког рада "Побољшање технолошког поступка валоризације литотамнијског кречњака из лежишта "Добриловићи" у постројењу Завода за пољопривреду Лозница, у циљу добијања нових асортимана производа", који је проистекао као резултат рада на Пројекту

TR.34013

Назив пројеката:

ОСВАЈАЊЕ ТЕХНОЛОШКИХ ПОСТУПАКА ДОБИЈАЊА ЕКОЛОШКИХ МАТЕРИЈАЛА НА БАЗИ НЕМЕТАЛИЧНИХ МИНЕРАЛНИХ СИРОВИНА

аутора:

- др Живка Секулића, научног саветника, ИТНМС, Београд,
- мр Владимира Јовановића, истраживача сарадника, ИТНМС, Београд,
- др Славице Михајловић, научног сарадника, ИТНМС, Београд
- др Драгана С. Радуловића, научног сарадника, ИТНМС, Београд,
- мр Владана Кашића, истраживача сарадника, ИТНМС, Београд,
- Бранислава Ивошевића, дипл.инж, ИТНМС, Београд

верификује као техничко решење према индикаторима научне компетентности (М84 - побољшана технолошка линија), у складу са Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача (Сл. гласник РС бр. 38/2008), а након усвајања рецензија рецензираних проф. др Предрага Лазића, Рударско-геолошки факултет Београд, и проф. др Динка Кнежевића, Рударско-геолошки факултет Београд.

Коначну одлуку о верификацији доноси надлежни Матични научни одбор МПНИТР Републике Србије.

Доставити:

- руководиоцу Пројекта,
- ауторима,
- архиви НВ



ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА

др Мирослав Сокић, виши научни сарадник

Naučnom veću ITNMS

ИНСТИТУТ ЗА ТЕХНОЛОГИЈУ И ИНТЕРЕСИ
И ДРУГИХ МИНЕРАЛНИХ СИРОВИНА СРБИЈЕ
Број 4/177
01.09. 2014 год.
Београд
Фрањко Т. Енгелера 88, пошта бр. 39

PREDMET: Validacija tehničkog rešenja

U skladu sa procedurom za izradu i za postupak validacije i verifikacije tehničkog rešenja IP19, obraćamo se Naučnom veću ITNMS sa molbom da pokrene postupak za validaciju i verifikaciju tehničkog rešenja pod nazivom:

„Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići” u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica, u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda”

Kategorija tehničkog rešenja: **M84** – Bitno poboljšan postojeći proizvod ili tehnologija (**poboljšana tehnološka linija**)

Autori:

Dr Živko Sekulić

Mr Vladimir Jovanović

Dr Slavica Mihajlović

Dr Dragan Radulović

Mr Vladan Kašić

Dipl.ing.Branislav Ivošević

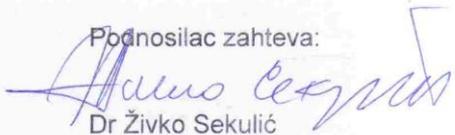
Tehničko rešenje je rezultat realizacije projekta TR-34013–Osvajanje tehnoloških postupaka dobijanja ekoloških materijala na bazi nemetalčnih mineralnih sirovina-, (rukovodilac dr Živko Sekulić) čiju realizaciju finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, za period 2011-2014. god.

Za recenzente predlažem:

1. Prof. dr Predrag Lazić, redovni profesor Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu
2. Prof. dr. Dinko Knežević, redovni profesor Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

U Beogradu, 01.09.2014.

Podnosilac zahteva:


Dr Živko Sekulić

НАУЧНО ВЕЋЕ
ИНСТИТУТА ЗА ТЕХНОЛОГИЈУ НУКЛЕАРНИХ
И ДРУГИХ МИНЕРАЛНИХ СИРОВИНА
Франше д' Епера 86, Београд

Број:13/25-5
30. 09. 2014. године

На основу члана 40 Статута Института за технологију нуклеарних и других минералних сировина, Научно веће је, на седници одржаној 30. 09. 2014. год., донело

ОДЛУКУ

Покреће се поступак за валидацију и верификацију техничког решења под називом "Побољшање технолошког поступка валоризације литотамнијског кречњака из лежишта "Добриловићи" у постројењу Завода за пољопривреду Лозница, у циљу добијања нових асортимана производа", аутора др Живка Секулића, мр Владимира Јовановића, др Славице Михајловић, др Драгана Радуловића, мр Владана Кашића и дипл.инг. Бранислава Ивошевића, и бирају рецензенти Проф. др Предраг Лазич, редовни професор Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и Проф. др. Динко Кнежевић, редовни професор Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду.



ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА

Мирослав Сокић
Др Мирослав Сокић, виши научни сарадник

Naučnom veću ITNMS

ИНСТИТУТ ЗА ТЕХНИЧКОМ И ИНЖЕНЕРИМ
И ДРУГИХ НАУКА И СТРОЈАРСТВО

Број 4/031

24.10. 2014 год.

Београд
Београд, Општина Београд, Београд, Београд

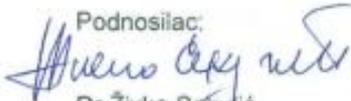
PREDMET: Verifikacija tehničkog rešenja

Na sednici Naučnog veća održanoj 30.09.2014 doneta je odluka o imenovanju recenzenata za tehničko rešenje: „*Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobriševići” u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica, u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda*“, autora: Živko Sekulić, Vladimir Jovanović, Slavica M.hajlović, Dragan Radulović, Vladan Kašić, Branislav Ivošević,

Dostavljam pozitivne recenzije recenzenata (prof dr Dinko Knežević i prof dr Predrag Lazić), tekst tehničkog rešenja i potvrdu korisnika, radi donošenja Odluke o verifikaciji navedenog tehničkog rešenja.

U Beogradu, 24.10.2014..

Podnosilac:


Dr Živko Sekulić

**Naučnom veću
Instituta za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina u Beogradu**

Predmet: Recenzija tehničko-tehnološkog rešenja

Na osnovu Odluke Naučnog veća ITNMS donete 30.09.2014. imenovan sam za jednog od recenzenata tehničko-tehnološkog rešenja: **Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda, autora:** Dr Živko Sekulić, Mr Vladimir Jovanović, Dr Slavica Mihajlović, Dr Dragan Radulović, Mr Vladan Kašić, Dipl.ing. Branislav Ivošević, svi iz Instituta za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina u Beogradu.

Na osnovu toga dajem,

Mišljenje recenzenta:

Tehničko-tehnološko rešenje pod nazivom: **Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda**, dato je na 18 strana teksta (format A4), sadrži 5 tabela i 6 slika. Tehničko tehnološko rešenje sastoji se iz 4 osnovnih poglavlja i literature: **UVOD, DETALJAN OPIS TEHNIČKOG REŠENJA, ZAKLJUČAK, PRIMENA TEHNIČKOG REŠENJA, LITERATURA.**

U **Uvodu** su dati osnovni podaci o problematici koja se rešava u ovom tehničko-tehnološkom rešenju i oblast nauke kojoj pripada tehničko-tehnološko rešenje.

U poglavlju **Detaljan opis tehničkog rešenja** su dati podaci o ležištu, zatim rezultati ispitivanja upotrebljivosti krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ za odsumporavanje dimnih gasova, za dodatak stočnoj hrani i za dobijanja materijala za poboljšanje kvaliteta zemljišta. Na kraju poglavlja dat je opis tehničko tehnološkog rešenja.

U trećem poglavlju su dati zaključci gde se pored ostalog kaže da je na osnovu obavljenih ispitivanja utvrđeno da se iz litotamnijskog krečnjaka ležišta „Dobrilovići“ mogu dobiti nova tri proizvoda potrebnog kvaliteta te da je to rezultat koji se nalazi o ovom tehničko-tehnološkom rešenju.

Na kraju je data **Potvrda iz Zavoda za poljoprivredu „Loznica“ doo** o prihvatanju tehničkog rešenja i literaturni pregled.

Autori ovog tehnološkog rešenja navode da je ono jedan od rezultata projekta TR 34013 „Osvajanje tehnoloških postupaka dobijanja ekoloških materijala na bazi nemetalčnih mineralnih sirovina“, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Na osnovu detaljnog pregleda ovog tehničko-tehnološkog rešenja dajem sledeći **zaključak**:

Tekst je pisan jasno i razumljivo a tehničko-tehnološko rešenje predstavlja značajan doprinos u oblasti dobijanja materijala na bazi krečnjaka litotamnijskog porekla. Takođe, za korisnika rezultata predstavlja bazu za rekonstrukciju postojeće tehnološke linije.

Na osnovu iznetog, predlažem Naučnom Veću ITNMS-a da prihvati tehničko-tehnološko rešenje pod nazivom „Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda, autora: Dr Živko Sekulić, Mr Vladimir Jovanović, Dr Slavica Mihajlović, Dr Dragan Radulović, Mr Vladan Kašić, Dipl.ing. Branislav Ivošević, i da ga prema klasifikaciji Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja svrsta u kategoriju M84, kako su autori u tekstu predmetnog rešenja i naveli.

U prilogu dajem i popunjen recenzentski list.

U Beogradu

Recenzent:


Dr Predrag Lazic
redovni profesor RGF Beograd

Na osnovu člana 25. tačka 2) i 3) Zakona o naučnoistraživačkoj delatnosti i Prilogu 2 Pravilnika o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača daje se

MIŠLJENJE
o tehničkom rešenju

Naziv tehničkog rešenja: Pобољшanje tehnološkog postupka valorizacije litotamniskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda

Autori: Dr Živko Sekulić, Mr Vladimir Jovanović, Dr Slavica Mihajlović, Dr Dragan Radulović, Mr Vladan Kašić, Dipl.ing. Branislav Ivošević

Godina: 2014.

Prijavljena kategorija: M84

Pregledom svih priloženih dokaza sam utvrdio da:

1. Rešenje poseduje stručnu komponentu celokupnog i samostalnog rezultata	da
2. Rešenje ima originalni naučno-istraživački doprinos	da
3. Rešenje poseduje uredan tehnički elaborat (naslovna strana sa osnovnim podacima, potom elaborat sa opisima, crtežima itd)	da
3.1. Naveden je korisnik rešenja (naručilac)	da
3.2. Navedeno je ko je rešenje prihvatio, ko ga primenjuje	da
3.3. Priložen je dokaz o komercijalizaciji rezultata (korišćenju)	da
4. Opisan je problem koji se rešava	da
4.1. Dato je stanje rešenosti tog problema u svetu	da
4.2. Dato je stanje rešenosti tog problema kod nas	da
5. Opisane su tehničke karakteristike	da
6. Za kritičke evaluacije podataka, baza podataka	
6.1. Deo je međunarodnog projekta	
6.2. Publikovana je kao internet publikacija ili objavljena na internetu	
6.3. Publikovano u časopisu sa SCI liste	
6.3. Ostalo	
7. Rešenje je rađeno u okviru projekta Ministarstva nauke i dat je broj projekta ili broj ugovora sa privredom iz kog proizilazi	TR 34013

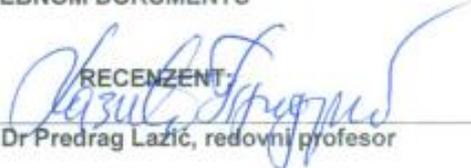
* uneti da/ne u prazne kockice

Dato tehničko rešenje:

1. Ispunjava uslove za priznavanje prijavljene kategorije M84
2. Ispunjava uslove za priznavanje kategorije / različite od prijavljene.
3. Ne ispunjava uslove za priznavanje tehničkih rešenja.

ZAKLJUČAK I MIŠLJENJE RECENZENTA DATO U POSEBNOM DOKUMENTU

Mesto i datum, Beograd, oktobar, 2014.

RECENZENT

Dr Predrag Lazić, redovni profesor

NAUČNOM VEĆU INSTITUTA ZA TEHNOLOGIJU NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH SIROVINA U BEOGRADU

Predmet: Recenzija tehničko-tehnološkog rešenja

Na osnovu Odluke Naučnog veća ITNMS donete 30.09.2014. imenovan sam za jednog od recenzenata tehničko-tehnološkog rešenja

Naziv: *Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda,*

Autori: Dr Živko Sekulić, Mr Vladimir Jovanović, Dr Slavica Mihajlović, Dr Dragan Radulović, Mr Vladan Kašić, Dipl.ing. Branislav Ivošević, iz Instituta za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina u Beogradu.

Mišljenje

Tehničko-tehnološko rešenje pod nazivom *Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda*, dato je na 18 strana. Ono sadrži 5 tabela, 6 slika, 4 poglavlja i literaturu. Poglavlja su: Uvod, Detaljan opis tehničkog rešenja, Zaključak i Primena tehničkog rešenja.

Autori ovog tehnološkog rešenja navode da je to jedan od rezultata projekta TR 34013 "Osvajanje tehnoloških postupaka dobijanja ekoloških materijala na bazi nemetaličnih mineralnih sirovina", koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Uvod. Tu su dati osnovni podaci o problematici koja se rešava u ovom tehničko-tehnološkom rešenju. Takođe, daje se i oblast nauke kojoj pripada tehničko-tehnološko rešenje.

Detaljan opis tehničkog rešenja. Ovde su dati podaci o ležištu; Rezultati ispitivanja upotrebljivosti materijala dobijenih na bazi krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“, i to za odsumporavanje dimnih gasova, za dodatak stočnoj hrani i za dobijanja materijala za poboljšanje kvaliteta zemljišta. Na kraju ovog poglavlja dat je opis tehničko tehnološkog rešenja sa tehnološkom šemom.

Zaključak. U zaključku se kaže da je na osnovu obavljenih ispitivanja utvrđeno je da se iz litotamnijskog krečnjaka ležišta Dobrilovići" mogu dobiti nova tri proizvoda potrebnog kvaliteta te da je način za dobijanje ovih proizvoda dat u ovom tehničko-tehnološkom rešenju.

Primenjivost tehničkog rešenja je opisana sa aspekta zainteresovanosti korisnika ovog rezultata, **Zavod za poljoprivredu „Loznica“ d.o.o.**

Literaturni pregled. Literaturni pregled odgovara tematici datoj u tekstu.

Na osnovu detaljnog pregleda ovog tehničko-tehnološkog rešenja dajem sledeći **zaključak:**

Tekst tehničko-tehnološkog rešenja je pisan jasno i razumljivo
Tehničko-tehnološko rešenje predstavlja značajan doprinos u oblasti dobijanja materijala na bazi krečnjaka litotamnijskog porekla.
Tehničko-tehnološko rešenje predstavlja bazu za rekonstrukciju postojeće tehnološke linije u Zavodu za poljoprivredu Loznica.

Predlažem Naučnom Veću ITNMS-a da prihvati tehničko-tehnološko rešenje pod nazivom „**Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda, autora:** Dr Živko Sekulić, Mr Vladimir Jovanović, Dr Slavica Mihajlović, Dr Dragan Radulović, Mr Vladan Kašić, Dipl.ing. Branislav Ivošević. Isto tako predlažem da se ovo tehničko-tehnološko rešenje (prema klasifikaciji Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja) svrsta u kategoriju M84.

U prilogu dajem i popunjen recenzentski list.

U Beogradu 14.10.2014.

Recenzent:



Dr Dinko Knežević, redovni profesor

Na osnovu člana 25. tačka 2) i 3) Zakona o naučnoistraživačkoj delatnosti i Prilogu 2 Pravilnika o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača daje se

MIŠLJENJE
o tehničkom rešenju

Naziv tehničkog rešenja: Pобољшanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda

Autori: Dr Živko Sekulić, Mr Vladimir Jovanović, Dr Slavica Mihajlović, Dr Dragan Radulović, Mr Vladan Kašić, Dipl.ing.Branislav Ivošević

Godina: 2014.

Prijavljena kategorija: M84

Pregledom svih priloženih dokaza sam utvrdio da:

1. Rešenje poseduje stručnu komponentu celokupnog i samostalnog rezultata	da
2. Rešenje ima originalni naučno-istraživački doprinos	da
3. Rešenje poseduje uredan tehnički elaborat (naslovna strana sa osnovnim podacima, potom elaborat sa opisima, crtežima itd)	da
3.1. Naveden je korisnik rešenja (naručilac)	da
3.2. Navedeno je ko je rešenje prihvatio, ko ga primenjuje	da
3.3. Priložen je dokaz o komercijalizaciji rezultata (korišćenju)	da
4. Opisan je problem koji se rešava	da
4.1. Dato je stanje rešenosti tog problema u svetu	da
4.2. Dato je stanje rešenosti tog problema kod nas	da
5. Opisane su tehničke karakteristike	da
6. Za kritičke evaluacije podataka, baza podataka	
6.1. Deo je međunarodnog projekta	
6.2. Publikovana je kao internet publikacija ili objavljena na internetu	
6.3. Publikovano u časopisu sa SCI liste	
6.3. Ostalo	
7. Rešenje je rađeno u okviru projekta Ministarstva nauke i dat je broj projekta ili broj ugovora sa privredom iz kog proizilazi	TR 34013

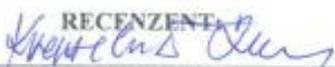
* uneti da/ne u prazne kockice

Dato tehničko rešenje:

1. Ispunjava uslove za priznavanje prijavljene kategorije M84
2. Ispunjava uslove za priznavanje kategorije / / različite od prijavljene.
3. Ne ispunjava uslove za priznavanje tehničkai rešenja.

ZAKLJUČAK I MIŠLJENJE RECENZENTA DATO U POSEBNOM DOKUMENTU

Mesto i datum, 14.10.2014.

RECENZENT

Dr Dinko Knežević, redovni profesor
RGF, Beograd



Projekat TR 34013 - Osvajanje tehnoloških postupaka dobijanja ekoloških materijala na bazi nemetalnih mineralnih sirovina,

rukovodilac projekta dr Živko Sekulić.

Tehničko-tehnološko rešenje:

Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići” u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda

Autori:

Dr Živko Sekulić, Mr Vladimir Jovanović, Dr Slavica Mihajlović, Dr Dragan Radulović, Mr Vladan Kašić, Dipl.ing. Branislav Ivošević

Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, 11 000 Beograd,
Franše d'Eperea 86



Beograd, 2014. god.

NAZIV TEHNIČKOG REŠENJA:

Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići” u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda

AUTORI TEHNIČKOG REŠENJA:

Dr Živko Sekulić, Mr Vladimir Jovanović, Dr Slavica Mihajlović, Dr Dragan Radulović, Mr Vladan Kašić, dipl.ing. Branislav Ivošević

BROJ UGOVORA ILI PROJEKTA IZ KOGA PROIZILAZI TEHNIČKO REŠENJE:

Projekat broj TR 34013 (Osvajanje tehnoloških postupaka dobijanja ekoloških materijala na bazi nemetaličnih mineralnih sirovina, rukovodilac Dr Živko Sekulić) koji finasira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije 2011-2014.

KATEGORIZACIJA TEHNIČKOG REŠENJA:**M84**

Prema Pravilniku o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata istraživača RS i proceduri ITNMS IP 19 „Izrada i postupak verifikacije i validacije tehničkih rešenja“, kategorija tehničkog rešenja M84 jeste „Bitno poboljšan postojeći proizvod ili tehnologija (uz dokaz) novo rešenje problema u oblasti mikroekonomskog, socijalnog i problema održivog prostornog razvoja **recenzovano i prihvaćeno na nacionalnom nivou (uz dokaz) (3 boda)**“.

Ovo tehničko rešenje spada u stavku - poboljšana tehnološka linija.

NAZIV MATIČNOG ODBORA Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije kompetentnog za donošenje odluke o prihvatanju tehničkog rešenja:

Matični odbor za materijale i hemijske tehnologije

RECENZENTI TEHNIČKOG REŠENJA:

Prof. dr Predrag Lazić, redovni profesor Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Prof. dr. Dinko Knežević, redovni profesor Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

KORISNIK TEHNIČKOG REŠENJA:

AD Zavod za poljoprivredu Loznica

GODINA IZRADE: **2014.**

VERIFIKACIJA TEHNIČKOG REŠENJA:

Recenzije i Potvrda o prihvatanju od korisnika.

KORISNIK:

Zavod za poljoprivredu „Loznica” doo

REŠENJE
ZA IZRADU TEHNIČKOG REŠENJA

NAZIV I KATEGORIJA TEHNIČKOG REŠENJA:

Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići” u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda – M84

Naziv projekta:

Osvajanje tehnoloških postupaka dobijanja ekoloških materijala na bazi nemetaličnih mineralnih sirovina

Rukovodilac projekta:

Dr Živko Sekulić, naučni savetnik

(ime i prezime, zvanje)

Broj ugovora/projekta:

TR 340 13

Naručilac:

Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije 2011-2014.

Imenujem tim za realizaciju:

1. Dr Živko Sekulić, vođa tima
2. Mr Vladimir Jovanović, član
3. Dr Slavica Mihajlović, član
4. Dr Dragan Radulović, član
5. Mr Vladan Kašić, član
6. Dipl. ing. Branislav Ivošević, član

Tim je obavezan da pripremi kompletnu tehničku dokumentaciju i izradi tehničko rešenje u skladu sa dinamikom realizacije projekta.

RUKOVODILAC PROJEKTA

DIREKTOR INSTITUTA

Dr Živko Sekulić, naučni savetnik

Prof. dr Zvonko Gulišija, naučni savetnik

(Ime i prezime, zvanje)

Sadržaj

	Stranica
1. UVOD	5
1.1. Problem koji se rešava	5
1.2. Naučna podloga i oblast nauke kojoj pripada tehničko rešenje	6
2. DETALJAN OPIS TEHNIČKOG REŠENJA	6
2.1. Podaci o ležištu	6
2.2. Rezultati ispitivanja upotrebljivosti krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ za odsumporavanje dimnih gasova	7
2.3. Rezultati ispitivanja upotrebljivosti krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ za dodatak stočnoj hrani	11
2.4. Rezultati ispitivanja upotrebljivosti krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ za dobijanje materijala za poboljšanje kvaliteta zemljišta	13
2.5. Opis tehničko-tehnološkog rešenja	14
3. ZAKLJUČAK	16
4. PRIMENA TEHNIČKOG REŠENJA	16
LITERATURA	17

1. UVOD

Poštujući proceduru IP 19 koja je usvojena u ITNMS, po kojoj je pored ostalog propisan i sadržaj teksta tehničkog rešenja, ovde su data poglavlja: Problem koji se rešava, stanje u Srbiji i u okruženju, Naučna podloga i oblast nauke kojoj pripada tehničko rešenje, Detaljan opis tehničkog rešenja, Zaključak, Primena tehničkog rešenja i Literatura.

Uzorci krečnjaka za sva ispitivanja su uzeti sa površinskog kopa ležišta „Dobrilovići“, kod Loznice. U prisustvu predstavnika Zavoda za poljoprivredu „Loznica” doo i geologa Instituta je napravljen plan uzimanja uzoraka, kako bi se zadržala njihova reprezentativnost. Uzeti uzorci su dopremljeni u Institut, gde je izvršena njihova homogenizacija i priprema za naredne aktivnosti.

1.1. Problem koji se rešava

Projektom „Osvajanje tehnoloških postupaka dobijanja ekoloških materijala na bazi nemetaličnih mineralnih sirovina“ je predviđeno, pored ostalog, da se dođe do tehnoloških rešenja i materijala na bazi nemetaličnih sirovina koji su ekološki prihvatljivi. S druge strane Zavod za poljoprivredu „Loznica” doo koji je vlasnik rudnika „Dobrilovići“ ima proizvodnu liniju za dobijanje materijala za kalcizaciju kiselih zemljišta na bazi te sirovine i zainteresovan je za proširenje proizvodnog programa.

Imajući u vidu jedno i drugo izvršena su dodatna ispitivanja krečnjaka litotamnijskog porekla iz navedenog ležišta i došlo se do definisanja tehnoloških postupaka kojima je moguće proširiti proizvodni program u kompaniji Zavod za poljoprivredu „Loznica” doo.

Tako su razvijena tri nova postupka za dobijanje tri nova proizvoda:

Postupak dobijanja materijala za odsumporavanje dimnih gasova nastalih u ložištima sagorevanjem uglja. Dimni gasovi, a pre svega SO₂, kao veoma agresivni i štetni se javljaju u termoelektranama u velikim količinama kao produkti sagorevanja uglja. Uskoro će i naše TE, na osnovu zakonske regulative i ekoloških standarda, ugraditi opemu za odsumporavanje, na ovaj način se otvara mogućnost korišćenja domaćih krečnjak za odsumporavanje gasova nastalih sagorevanjem uglja. Na bazi svetskih iskustava u odsumporavanju dimnih gasova i unapred definisanih karakteristika gotovog proizvoda za ovu namenu, na uzorku krečnjaka „Dobrilovići“ obavljena su detaljna tehnološka istraživanja i utvrđen je tehnološki postupak dobijanja proizvoda za ovu namenu.

Postupak dobijanja materijala za dodatak stočnoj hrani. Mikronizirani krečnjak sa različitih lokaliteta i različitog litološkog porekla (metamorfni ili sedimentni) se koristi kao dodatak stočnoj hrani pod nazivom „stočna kreda“. Ispitivanjem primene posebne vrste krečnjaka koja je nastala litotamnijskim putem (od ljuštura životinja), razvijen je postupak kojim se dobija materijal za upotrebu kao dodatak stočnoj hrani. Metamorfni ili sedimentni krečnjak se koristi za dobijanje materijala u navedene svrhe. Ovde se predstavlja mogućnost dobijanja ovog materijala i na bazi krečnjaka litotamnijskog porekla kakav je krečnjak iz ležišta „Dobrilovići“.

Postupak dobijanja materijala za poboljšanje kvaliteta zemljišta. Unošenjem kalcijuma u zemljište dolazi do supstitucije jona H^+ , Al^{3+} , Fe^{2+} i Fe^{3+} , jonom kalcijuma i na taj način se popravljaju struktura i pH vrednost zemljišta. U Zavodu za poljoprivredu Loznica doo već postoji proizvod koji je namenjen u ove svrhe. Prilikom posipanja javlja se problem sa sitnijim klasama krečnjaka koje vetar odnosi sa njiva. Rešenje ovog problema predstavlja okrupnjavanje sitnih klasa ($-100 \mu m$) postupkom kompaktiranja.

1.2. Naučna podloga i oblast nauke kojoj pripada tehničko rešenje

Do podloga za izradu tehničkog rešenja autori su došli na osnovu saznanja iz literatere i na osnovu dugogodišnjeg praktičnog bavljenja valorizacijom nemetaličnih mineralnih sirovina.

Na osnovu navedenog, tehničko rešenje pripada oblasti rudarstva, ali kako se rešava problem dobijanja materijala na bazi krečnjaka kao sirovine ovo tehničko rešenje suštinski pripada oblasti nauke o materijalima.

Ispitivanja u ITNMS na sirovini iz navedenog ležišta su ukazala da se potrebni asortimani proizvoda mogu proizvesti postupcima pripreme mineralnih sirovina. U ovom tehničkom rešenju su dati postupci dobijanja tri asortimana proizvoda na bazi navedene sirovine i kvalitet tih proizvoda.

2. DETALJAN OPIS TEHNIČKOG REŠENJA

2.1. Podaci o ležištu [1-3]

Ležište krečnjaka „Dobrilovići“ nastalo je tokom srednjeg miocena taloženjem morskih sprudotvornih organizama – korala, fosilnih mekušaca (školjki, puževa) i najzastupljenijih algi *lithotamnium* po kojima su ti krečnjaci i dobili ime litotamnijiški. Ukupna istražena količina krečnjaka ležišta „Dobrilovići“ je na nivou rezervi A+B+C₁ kategorije od oko $8 \times 10^6 m^3$.

Eksploatacija litotamnijškog krečnjaka na površinskom kopu "Dobrilovići" vrši se u cilju dobijanja rovne sirovine za proizvodnju materijala za kalcifikaciju kiselih zemljišta. Eksploatacija krečnjaka se obavlja na površinskom kopu koji je od postrojenja za preradu udaljen oko 3 km. Doprema rovne sirovine do postrojenja se vrši kamionima.

Mineraloškim analizama ispitivanih uzoraka krečnjaka ležišta "Dobrilovići" utvrđeno je prisustvo kalcita, kvarca, minerala glina, limonita. Kalcit je organogenog porekla, uglavnom kriptokristalast. Javljaju se fragmenti fosilnih ostataka. Kvarc je malo zastupljen. Krečnjak je slabo zaglinjen i limonitisan. *Mineraloška analiza* uzoraka urađena je pod polarizacionim mikroskopom za odbijenu i propuštenu svetlost marke "JENAPOL-U", firme Carl Zeiss-Jena, imerzionom metodom (imerzija ksilol) sa kvalitativnom identifikacijom prisutnih minerala.

Uvećanje objektiva je od 3,2 do 50X. Binokularna lupa je firme Leitz Wetzlar. Sistem za mikrofotografiju "STUDIO PCTV" (Pinnacle Systems).

Hemijski sastav krečnjaka ležišta "Dobrilovići" dat je u tabeli 1.

Tabela 1. Hemijski sastav litotamnijskog krečnjaka "Dobrilovići"

Element	Sadržaj	Uzorak				
		B ₂ K ₁ ¹	B ₂ K ₂ ²	B ₆ K ³	B ₇ K ⁴	B ₈ K ⁵
CaO	%	44,20	51,70	46,95	47,35	44,90
CaCO ₃	%	78,81	92,18	83,71	84,42	80,06
MgO	%	0,48	0,48	0,45	0,42	0,38
SiO ₂	%	15,78	4,80	12,50	12,5	12,84
Al ₂ O ₃	%	2,87	0,98	1,32	11,60	1,32
Fe ₂ O ₃	%	1,24	0,80	0,66	1,70	0,60
S	%	<0,10	<0,10	0,16	0,76	0,16
Na ₂ O	%	0,135	0,081	0,06	0,18	0,05
K ₂ O	%	0,506	0,217	0,05	0,06	0,05
MnO	%	0,037	0,04	0,01	0,04	0,03
P ₂ O ₅	%	0,082	0,12	< 0,1	<0,01	< 0,01
g. ž.	%	34,60	40,66	38,00	38,12	37,80
Rastvorljivost u HCl	%	80,52	94,77	90,02	87,23	86,87

Hemijski sastav je utvrđen na atomskom apsorpcionom spektrofotometru „Perkin Elmer“-Analyst 300 i to za određivanje Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, Na₂O i K₂O. Sadržaj CaO je određen volumetrijskom metodom, dok je sadržaj SiO₂ i gubitak žarenjem (900°C) određen gravimetrijskom metodom (JUS B.B8. 070).

2.2. Rezultati ispitivanja upotrebljivosti krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ za odsumporavanje dimnih gasova

U okviru Nacionalnog programa zaštite životne sredine Republike Srbije, koji je donet u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine, planirane su mere za održivi razvoj i upravljanje životnom sredinom u Republici Srbiji za narednih 10 godina. Jedan od prioritarnih ciljeva

¹ Kompozitni uzorak bušotine 2 u intervalu 0 – 14 m
² Kompozitni uzorak bušotine 2 u intervalu 14 – 30 m
³ Kompozitni uzorak bušotine 6 u intervalu 7,5 – 31 m
⁴ Kompozitni uzorak bušotine 7 u intervalu 10 – 45 m
⁵ Kompozitni uzorak bušotine 8 u intervalu 1,4 – 21 m

zaštite životne sredine u sektoru energetike, je smanjenje emisije sumpornih oksida iz velikih postrojenja za sagorevanje kao što je Termoelektrana "Kostolac B" i Termoelektrane "Nikola Tesla A i B" i novi termo kapacitet na kolubarski lignit približne snage 700 MW [4]. Imajući u vidu činjenicu da se u Srbiji nalazi veliki broj ležišta krečnjaka to je opravdana upotreba krečno mokrog postupka za ODG navedenih termoelektrana. U Institutu za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina u Beogradu su vršna ispitivanja litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“- Loznica, za upotrebu u odsumporavanju dimnih gasova mokrim postupkom [5].

a) Karakteristike polaznog uzorka

Izvršena je fizičko-hemijska karakterizacija polaznih uzoraka u okviru koje su određeni granulometrijski sastav, vlaga, mineraloška sastav i izvršena termijska analiza (DTA i TG). Rezultati ispitivanja granulometrijskog sastava su dati u tabeli 2.

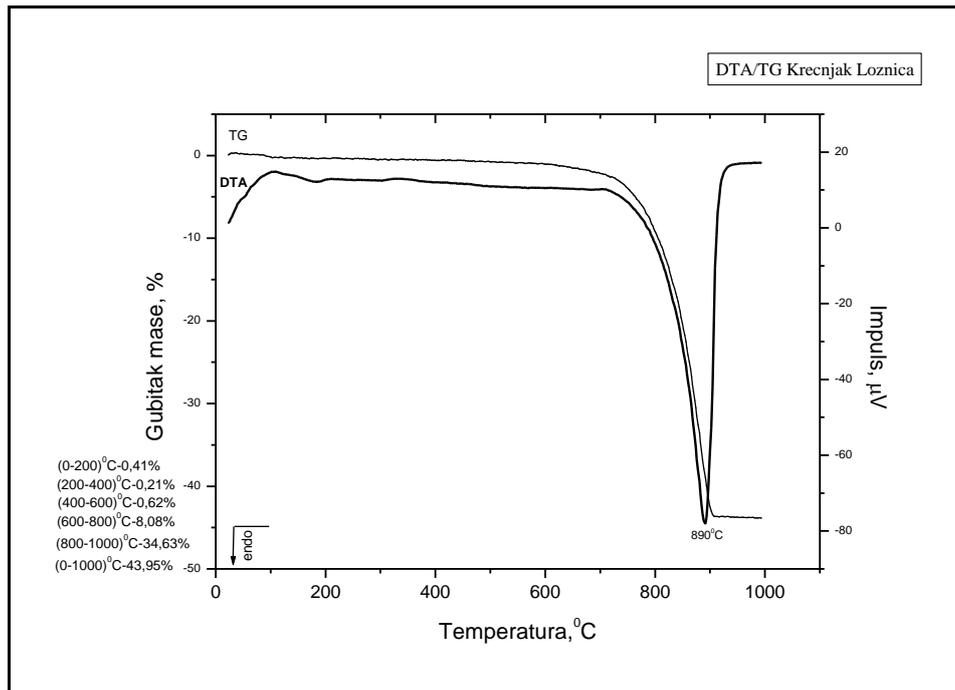
Tabela 2. Granulometrijski sastav polaznog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“

Klasa krupnoće, mm	M, %	$\Sigma M \uparrow$, %	$\Sigma M \downarrow$, %
-200 + 100	34,00	100,00	34,00
-100 + 50	34,00	68,00	68,00
- 50 + 30	12,00	32,00	80,00
- 30 + 0	20,00	20,00	100,00

Određivanje vlage polaznog uzorka krečnjaka je izvršeno sušenjem uzoraka u laboratorijskoj sušari na temperaturi od 105°C i merenjem do konstantne mase. Dobijena vrednost za sadržaj vlage u ulaznom uzorku litotamnijskog krečnjaka je 6,23%.

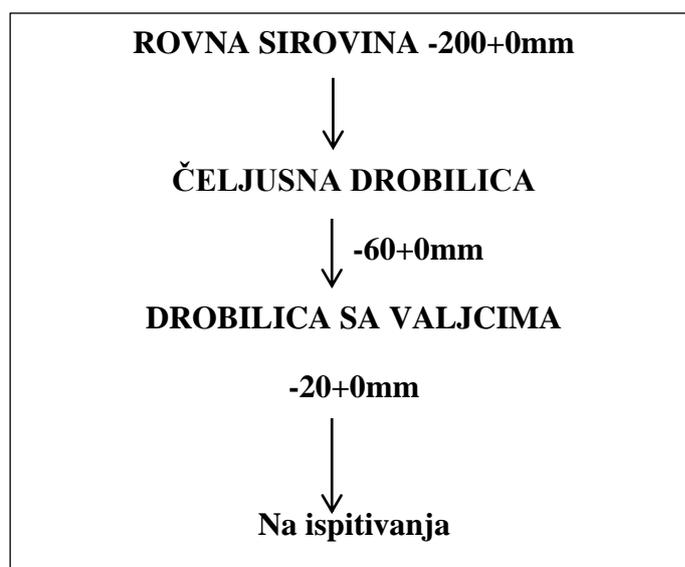
Mineraloškim analizama ispitivanih uzoraka krečnjaka ležišta "Dobrilovići" utvrđeno je prisustvo kalcita, kvarca, minerala glina, limonita. Rezultat DTA-TG analize je dat na slici 1.

Termijske analize rađene su na aparatu „Netzsch STA 409 EP“. Uređaj se sastoji od termovage, komandnog dela i računara sa programom za obradu podataka dobijenih termičkim tretmanom. Uzorci su termički tretirani u rasponu temperature od 20 °C do 1000 °C, pri brzini zagrevanja 10 °C/min, u atmosferi vazduha. Kao referentni uzorak korišćen je α -Al₂O₃.



Slika 1. DTA i TG dijagrami litotamnijskog krečnjaka ležišta „Dobrilović“

Eksperimentalni postupak. Za proces usitnjavanja i prosejavanja koršćena je sledeća oprema: laboratorijska čeljusna drobilica „Wedag“ 5”x6”, laboratorijska valjkasta drobilica „Denver“ i laboratorijsko vibaciono sito „Kefama“. Polazni uzorak krečnjaka je dvostepeno usitnjavao sa prosejavanjem do krupnoće 100% -20 mm. Bilo je neophodno postići ovu krupnoću, jer se jedan od zahteva po pitanju kvaliteta krečnjaka koji se koristi za odsumporavanje dimnih gasova mokrim postupkom odnosi i na krupnoću i zahteva se -19,05+0 mm. Na slici 2 je dat prikaz postupka usitnjavanja uzorka krečnjaka iz ležišta „Dobrilović“ pri čemu se uzorak na ovaj način priprema za dalja ispitivanja.

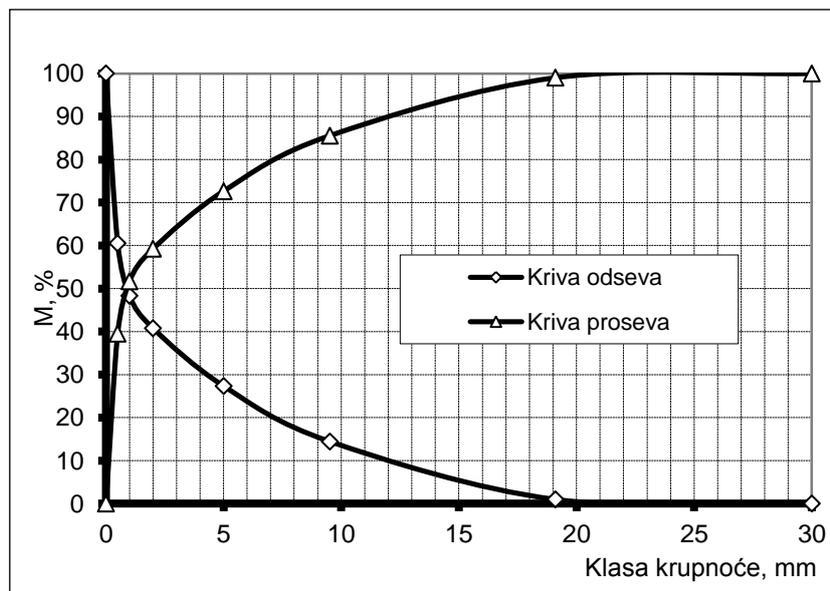


Slika 2. Postupak usitnjavanja krečnjaka za ODG

b) Karakteristike dobijenog asortimana proizvoda za ODG

Granulometrijski sastav dobijene klase krečnjaka -20,0+0 mm

Na dobijenoj klasi krupnoće -20,0+0 mm urađen je granulometrijski sastav i rezultati su prikazani na slici 3.



Slika 3. Dijagram granulometrijskog sastava krečnjaka klase -20,0+0 mm

Sadržaj vlage. Vlaga je određena sušenjem uzoraka u laboratorijskoj sušari na temperaturi od 105°C i merenjem do konstantne mase. Dobijena vrednost za sadržaj vlage u polaznom uzorku litotamnijskog krečnjaka je 6,23%.

Nasipna masa. Nasipna masa usitnjenog uzorka klase -20,0+0 mm krečnjaka „Dobrilovići” je 1,39 t/m³.

Mineraloška analiza. Utvrđeno je prisustvo kalcita, kvarca, minerala glina, limonita. Kalcit je organogenog porekla, uglavnom kriptokristalast. Javljaju se fragmenti fosilnih ostataka. Kvarc je malo zastupljen. Krečnjak je slabo zaglinjen i limonitisan.

Hemijska analiza. Delimičan hemijski sastav klase -20,0+0 mm je prikazan u tabeli 3.

Tabela 3. Delimični hemijski sastav klase -20,0+0 mm

Komponenta	CaCO ₃	MgCO ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃
Sadržaj, %	91,85	0,887	4,80	0,545

c) Ocena primenljivosti litotamnijskog krečnjaka „Dobrilovići” za ODG

Uporedni rezultati dobijeni ispitivanjem krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići”- Loznica i zahtevanog kvaliteta [6] koji krečnjak treba da ispuni kako bi se koristio za ODG su prikazani u tabeli 4.

Tabela 4. Uporedni prikaz dobijenih rezultata za krečnjak ležišta „Dobrilovići“- Loznica i zahtevanog kvaliteta krečnjaka za ODG

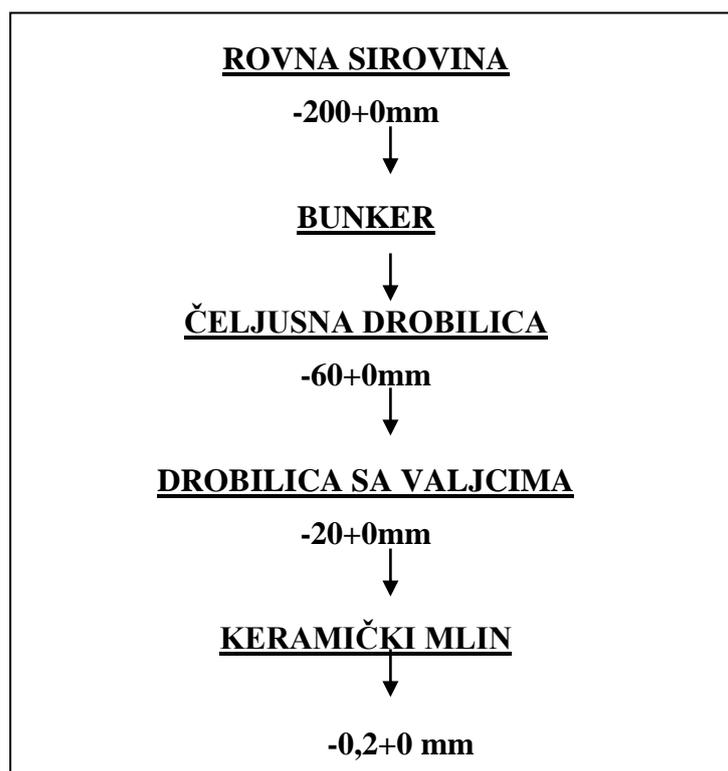
Parametri	Zahtevi kvaliteta				Krečnjak „Dobrilovići“
	Jedinice	Stanje uzorka	Praškasti (rasuti) gips	Gipsane ploče	
Slobodna vlaga	Težinski %	Po prijemu	≤5,0	≤5,0	6,23
Ukupni CaCO ₃	Težinski %	Suv	≥89,0	≥94,0	91,85
Ukupni MgCO ₃	Težinski %	Suv	≤4,0	≤3,0	0,887
Kiselinski nerastvorni ostatak uključujući SiO ₂	Težinski %	Suv	-----		-----
SiO ₂	Težinski %	Suv	≤5,0	≤3,0	4,80
Fe ₂ O ₃	Težinski %	Suv	-----	≤0,8	0,545
Inertne materije uključujući MgCO ₃	Težinski %	Suv	≤11,0	≤6,0	5,23
Granulometrijska analiza	milimetri	Suv	-19,05+0	-19,05+0	20,00+0
Bondov radni indeks	kWh/T	Po prijemu	≤ 12,0	≤12,0	8,09

Rezultati su pokazali da krečnjak ovog ležišta može da se koristi za ODG s obzirom da ispunjava uslove zahtevanog kvaliteta za upotrebu u ove svrhe. Naime, ova sirovina ispunjava uslove za dobijanje praškastog (rasutog) gipsa.

2.3. Rezultati ispitivanja upotrebljivosti krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ za dodatak stočnoj hrani

Karakteristike polaznog uzorka krečnjaka su date u poglavlju 2.2. Na osnovu informacija o krupnoći polaznog krečnjaka sačinjen je plan eksperimenta (slika 4) koji je imao za cilj da se dobije asortiman proizvoda koji je adekvatan asortimanu koji se zahteva Pravilnikom o kvalitetu hrane za životinje, (Sl.list 31/78, 6/81, 2/90, 20/00 i 38/2001, 4/2010) (tabela 5).

Mikronizirani krečnjak za dodatak stočnoj hrani je dobijen prema pisanoj šemi datoj na slici 4.



Slika 4 Tehnološka šema dobijanja mikroniziranog krečnjaka na bazi uzorka iz ležišta „Dobrilovići“

Rezultati fizičko-hemijske karakterizacije dobijenog mikroniziranog krečnjaka za stočnu hranu kao i podaci o zahtevanom kvalitetu uporedo su predstavljani u tabeli 5.

Tabela 5. Uporedni pregled karakteristika krečnjaka -0,2+0 mm dobijenog na bazi uzorka „Dobrilovići“ i zahtevanog kvaliteta

Svojstvo	Zahtevi kvaliteta	Krečnjak „Dobrilovići“
Boja	Bela	Bela
Miris	Bez mirisa	Bez mirisa
Klasa -200 μ m, (%)	100	100
CaCO ₃ , (%)	min 94	94,13
Voda, (%)	< 2	6,23
CaO, (%)	53	52,55
MgO, (%)	1	0,41
SiO ₂ , (%)	5	3,87
Fe ₂ O ₃ , (%)	0,2	0,46
Pb, ppm	10 - 30	90
Cu, ppm	12 - 200	24
Mn, ppm	250	700
Zn, ppm	2000	15

Na osnovu izvršene fizičko-hemijske karakterizacije i poređenja dobijenih rezultata sa zahtevima koje proizvodi od kalcijum karbonata treba da ispune može se videti da postoje određena odstupanja koja se odnose na hemijski sastav. Naime, sadržaj Fe_2O_3 , Pb i Mn, kao i vlage, je veći od dozvoljenih vrednosti. Kako su se ova neslaganja pojavila u preliminarnim ispitivanjima, možemo sa sigurnošću da kažemo da će se ovaj problem u budućnosti rešiti selektivnim otkopavanjem materijala, kao i izborom određenih klasa krupnoće koje su boljeg kvaliteta.

2.4. Rezultati ispitivanja upotrebljivosti krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ za dobijanja materijala za poboljšanje kvaliteta zemljišta

Primena krečnjaka je veoma široka, na svim „kiselim“ zemljištima radi podizanje prinosa i kvaliteta proizvoda. Aplikacija krečnjaka se može vršiti jednokratno (puna doza odjednom), ili višekratno, na tri do 5 godina. Cilj je da se postigne optimalna pH vrednost zemljišta (pH u normalnom rastvoru KCl od 5 do 5,5) [7]. Kako se za ovu primenu uglavnom koristi praškasti krečnjak iz raznih filterskih postrojenja, to je najveći problem pri aplikaciji njegova finoća, jer je dolazilo do rasipanja pri transportu i manipulaciji, a i do raznošenja sa zemljišta putem vetra. Sa druge strane, za primenu je veoma bitno da krečnjak bude dovoljno sitan kako bi se pod uticajem atmosferilija rastvorio i ravnomerno rasporedio u zemljištu [8]. Da bi se pomirila ova dva, na izgled nepomirljiva, zahteva pristupilo se okrupnjavanju krečnjaka postupcima peletizacije i briketiranja. Ovi postupci su relativno novijeg datuma, jer su se pojavili početkom 80-ih godina prošlog veka i to u Americi [9]. Zahvaljujući peletizaciji i briketiranju dobija se materijal odgovarajuće krupnoće, pogodan za transport, manipulaciju i aplikaciju na terenu, a ujedno i dovoljno sitan da se rastvori pod dejstvom atmosferilija i ravnomerno rasporedi u zemljištu. Briket dobijen na bazi krečnjačke prašine koja nastaje preradom krečnjaka iz bilo kog ležišta u Srbiji je originalan proizvod.

Eksperimentalni postupak. Briketi su dobijeni na laboratorijskoj rol-briket presi „Komarek B050“. Kao materijal je korišćen krečnjak ležišta „Dobrilovići“ koji predstavlja proizvod postupka otprašivanja, dok je vezivno sredstvo bio bentonit. Uslovi dobijanja briketa su bili sledeći: pritisak, tj. sila potrebna da razmakne valjke prese 10 kN, brzina okretanja valjaka 30 ob/min, brzina okretanja puža hranilice 70 ob/min i razmak između valjaka 0,9mm. Ove vrednosti su bile konstantne za sve uzorke, dok je manji sadržaj vezivnog sredstva (1,0; 2,5; 5,0 i 10,0 %). Nakon izlaska iz prese tzv. „zeleni“ briketi su odstojevali na vazduhu 24h.

Karakterizacija briketiranog krečnjaka:

Opis: Briketirani krečnjak **na bazi krečnjaka** iz ležišta krečnjaka „Dobrilović“, razvijen je tehnologijom pripreme krečnjačkih mineralnih sirovina postupcima: drobljenja, mlevenja, klasiranja, otprašivanja, homogenizacije, briketiranja i sušenja. Briketi su sa srednjim sadržajem CaO od 49,51%.

Tehničke karakteristike: Dobijeni briketi krečnjaka su dimenzija 35x15x7mm (slika 5). Sadržaj bentonita kao vezivnog sredstva je 5%. Otpornost na udar je 8,79% klase -2mm, otpornost na pritisak je 24,9kg/briket, otpornost na abraziju je 4,62% klase -2mm i prosečno vreme dezintegracije u vodi je 37 min.



Slika 5. Izgled gotovog proizvoda briketa krečnjaka

Ukupni rezultati laboratorijskih ispitivanja briketa dobijenih od litotamnijskog krečnjaka su pokazala da vrednosti pokazatelja mehaničkih osobina rastu sa porastom udela vezivnog sredstva u uzorcima. Takođe se može primetiti da taj porast nije linearan, npr. kod uzoraka sa masenim udelom veziva od 5% pokazuju skoro linearan rast, dok kod uzoraka koji sadrže više od 5% vezivnog sredstva taj trend je minimalan. Na osnovu toga može se zaključiti da nema potrebe proizvoditi brikete sa više od 5% vezivnog sredstva, pošto ne dolazi do značajnijeg poboljšanja mehaničkih osobina.

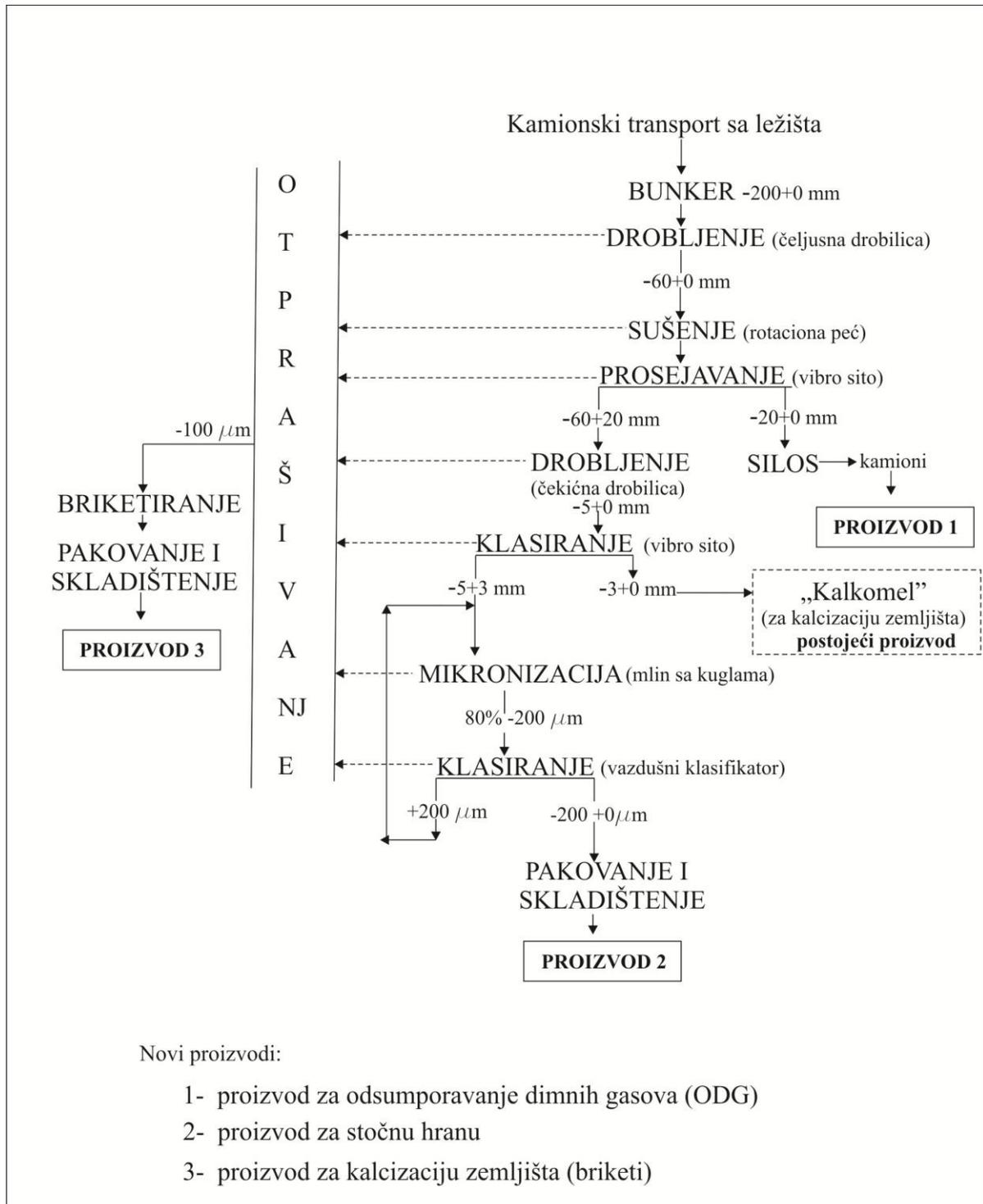
2.5. Opis tehnološkog rešenja poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“

U sastavu firme Zavod za poljoprivredu „Loznica“ doo nalazi se i postrojenje za preradu krečnjaka u kojem se postupcima usitnjavanja dobija proizvod „Kalkomel“ koji se koristi za kalcizaciju kiselih zemljišta u okolini Loznice. Na slici 6 je dat prikaz tehnološkog postupka kompletne valorizacije krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“, a posebno je označen deo postojećeg tehnološkog postupka koji je neophodno dograditi radi dobijanja nova tri proizvoda. Dakle, krečnjak iz ležišta „Dobrilovići“ krupnoće -200+0 mm se kamionima transportuje do prihvatnog bunkera odakle odlazi na primarno drobljenje u čeljusnu drobilicu. Izlaz iz čeljusne drobilice je krečnjak krupnoće -60+0 mm koji se suši u rotacionoj peći, a zatim se prosejava na vibro situ pri čemu se dobijaju dve klase -60+20 mm i -20+0 mm. Klasa -20+0 mm odlazi u silos odakle se kamionima transportuje kao gotov proizvod, PROIZVOD 1, koji se koristi za odsumporavanje dimnih gasova (ODG). Klasa -60+20 mm predstavlja ulaz za sekundarno drobljenje u čekićnoj drobilici. Izlaz iz čekićne drobilice je krečnjak krupnoće -5 +0 mm koja se dalje klasira na vibro situ pri čemu se dobijaju dve klase -5+3 mm i -3+0 mm. Klasa -3+0 mm je postojeći proizvod u ovom pogonu koji se koristi za kalcizaciju kiselih zemljišta pod trgovačkim nazivom „Kalkomel“.

Klasa -5+3 mm je ulaz u mlin sa kuglama koji daje finoću mlevenja 80% - 200 μ m. Izlaz iz mlina odlazi u vazdušni klasifikator na klasiranje gde se dobijaju dve klase +200 μ m i -200+0

μm . Klasa $+200 \mu\text{m}$ se vraća na domeljavanje, dok se klasa $-200+0 \mu\text{m}$ pakuje i skladišti i predstavlja PROIZVOD 2 koji se koristi za stočnu hranu.

U fazi drobljenja, sušenja, prosejavanja, klasiranja i mikronizacije vrši se otprašivanje pri čemu se skupljena najfinija prašina $-100 \mu\text{m}$ dalje briketira, pakuje i skladišti kao PROIZVOD 3 koji se koristi za kalcizaciju zemljišta.



Slika 6. Tehnološka šema potpune valorizacije krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ -ZPL „Loznica“ doo

3. ZAKLJUČAK

Na osnovu obavljenih ispitivanja utvrđeno je da se iz litotamnijskog krečnjaka ležišta „Dobrilovići“ mogu dobiti tri nova proizvoda zadovoljavajućeg kvaliteta.

To su:

- proizvod za odsumoporavanje dimnih gasova,
- proizvod za dodatak stočnoj hrani - „stočno brašno“
- proizvod u obliku briketa, dobijen iz krečnjačke prašine, za poboljšanje kvaliteta kiselih zemljišta.

U tom smislu je data tehnološka šema po kojoj je moguća potpuna valorizacija krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“.

Dakle, adaptacijom postojeće tehnološke linije u firmi Zavod za poljoprivredu „Loznica“ doo (koja je vlasnik rudnika krečnjaka „Dobrilovići“) mogu se dobiti još tri asortimana proizvoda.

4. PRIMENA TEHNIČKOG REŠENJA

Na osnovu datog tehničkog rešenja „Zavod za poljoprivredu „Loznica“ doo može da izradi tehno-ekonomsku studiju opravdanosti i Dopunski projekat adaptacije postrojenja za valorizaciju krečnjaka, a sve u cilju proširenja postrojenja i povećanja prihoda.

U tom smislu Zavod za poljoprivredu „Loznica“ iz Loznice, podržava realizaciju ovog programa.

Preduzeće se već više godina bavi proučavanjem problema kiselih zemljišta u opštinama Loznica, Krupanj, Mali Zvornik i Ljubovija. Takođe, u programu za kalcifikaciju zemljišta finansiranom od Vlade Srbije, Zavod je isporučio preko 60000t sitnozrnog krečnjaka.

Preduzeće je osposobljeno za eksploataciju i raspolaže određenim kapacitetima za tehnološku preradu mineralnih sirovina, tako da ima uslove da dobije navedene nove proizvode.

U tom smislu „Zavod za poljoprivredu Loznica“ autorima i Institutu za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina – Beograd daje Potvrdu radi verifikacije ovog tehničkog rešenja.

LITERATURA

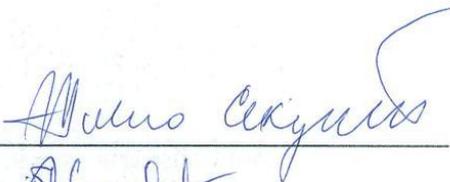
- [1] Kašić V., Nikolić M., Radosavljević S., Stojanović J., Elaborat o rezervama krečnjaka u ležištu „Dobrilovići“, KO Tršić, Loznica,. ITNMS, Beograd, 2004, 1-94.
 - [2] Ž. Sekulić i drugi, Elaborat o ispitivanju krečnjaka, ITNMS, 2003, 1-9
 - [3] Sekulić Ž. i drugi, Tehnološko-mašinski projekat postrojenja za preradu krečnjaka za kalcizaciju kiselih zemljišta u ZPL Loznica doo, ITNMS, Beograd, 2003, 1-42
 - [4] Malešević V., Značaj primene procesa odsumporavanja dimnih gasova u PD TEK O Kostolac, Proceedings of II Symposium Mining, Vrnjačka Banja, 2011, 500.
 - [5] Sekulić Ž., Jovanović V., Kašić V., Litotamnijski krečnjak ležišta “Dobrilovići” u odsumporavanju dimnih gasova, Rudarski radovi, 3, 41-44, 2012.
 - [6] Pavlović V. i saradnici, Studija o mogućnostima snabdevanja krečnjakom za potrebe odsumporavanja dimnih gasova u TE Kostolac i TE Nikola Tesla A i B, Rudarsko geološki fakultet, Beograd, 2007.
 - [7] Nyle B. C., The Nature and Properties of Soils, tenth edition, Macmillan Publisher, London 1998, 232.
 - [8] Jovanović V. at all. The possibility of getting pellets from the fine grained Southern Korea Ca-carbonate sample, VIII Balkan Conference, Belgrade, 1999, 61.
 - [9] Albert, K. B. and Langford, D., Pelletizing limestone fines: A study of the benefits of palletized limestone fines in the commercial and agricultural market, in, Biennial Conference – Institute of Briquetting and Agglomeration, 1993, 15-24.
-

Tehničko-tehnološko rešenje:

Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići” u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda

Autori:

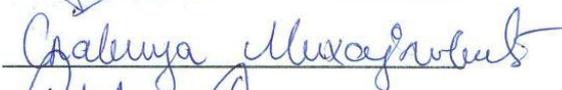
1. Dr Živko Sekulić



2. Mr Vladimir Jovanović



3. Dr Slavica Mihajlović



4. Dr Dragan Radulović



5. Mr Vladan Kašić



6. Dipl. ing. Branislav Ivošević



Izjava rukovodioca projekta

Izjavljujem da je tehničko-tehnološko rešenje kategorije M 84 – Bitno poboljšana postojeći proizvod ili tehnologija, pod nazivom: **Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda**, autora: Dr Živko Sekulić, Mr Vladimir Jovanović, Dr Slavica Mihajlović, Dr Dragan Radulović, Mr Vladan Kašić, dipl.ing. Branislav Ivošević

proisteklo kao rezultat istraživanja koja su obavljena u okviru Projekta broj TR 34013 (Osvajanje tehnoloških postupaka dobijanja ekoloških materijala na bazi nemetalnih mineralnih sirovina, rukovodilac Dr Živko Sekulić) koji finasira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije 2011-2014.

Svi autori su saradnici na navedenom projektu.

Ovo tehničko rešenje spada u kategoriju - poboljšana tehnološka linija.

Ostvareni rezultata je proistekao iz realizacije faze 8 **Definisanje tehničko-tehnoloških postupaka i aktivnosti 47, 48 i 49 .**

Redni broj aktivnosti	Aktivnost
47	Ispitivanje proizvoda peletizacije i definisanje tehničko-tehnološkog postupka
48	Definisanje tehničko-tehnološkog postupka proizvodnje separisanog krečnjaka
49	Ispitivanje proizvoda mikronizacije i definisanje tehničko-tehnološkog postupka

Izjavu dajem radi verifikacije navedenog tehničkog rešenja na sednici Naučnog veća ITNMS.

U Beogradu

24.10. 2014. godine

Rukovodilac Projekta TR 34013



Dr Živko Sekulić

Zavod za poljoprivredu doo LOZNICA

Br. 99/1

Datum 07. 10. 2014. g.
LOZNICA

Zavod za poljoprivredu „Loznica“ d.o.o.
15 000LOZNICA
Bosanska bb

Ovim potvrđujemo verifikaciju tehničko-tehnološkog rešenja **Poboljšanje tehnološkog postupka valorizacije litotamnijskog krečnjaka iz ležišta „Dobrilovići“ u postrojenju Zavoda za poljoprivredu Loznica u cilju dobijanja novih asortimana proizvoda**, čiji su autori Dr Živko Sekulić, Mr Vladimir Jovanović, Dr Slavica Mihajlović, Dr Dragan Radulović, Mr Vladan Kašić, Dipl.ing. Branislav Ivošević, zaposleni u Institutu za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina u Beogradu.

Primili smo tekst navedenog tehničko-tehnološkog rešenja i recenzentske ocene istog na uvid. Iz teksta tehničko tehnološkog rešenja se vidida je ono jedan od rezultata višegodišnjeg rada (2011-2014. godine) na realizaciji projekta broj TR 34013 (Osvajanje tehnoloških postupaka dobijanja ekoloških materijala na bazi nemetalčnih mineralnih sirovina, rukovodilac Dr Živko Sekulić) koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije, te da ovo tehničko-tehnološko rešenje ima dobre recenzentske ocene profesora sa Rudarsko geološkog fakulteta u Beogradu.

Zavod za poljoprivredu „Loznica“ doo je do sada preradio i plasirao proizvod za kalcizaciju kiselih zemljišta („Kalkomel“) po programu koji finansira Ministrstvo poljoprivrede i to oko 60 000 tona.

Zavod za poljoprivredu „Loznica“ doo jeste vlasnik rudnika krečnjaka „Dobrilovići“ na kome su obavljena ispitivanja i korisnik ovih rezultata te je zbog toga pozvan da verifikuje ovo tehničko tehnološko rešenje.

Pažljivo smo proučili prikazane rezultate u tehničko-tehnološkom rešenju i opis inovirane šeme tehnološkog postupka po kojoj bi se pored postojećeg proizvoda „Kalkomel“-a proizvodila još tri proizvoda.

Smatramo da je grupa autora ovog tehničkog rešenja učini la maksimalan napor da ispita svaku mogućnost upotrebe materijala koji se mogu dobiti iz našeg krečnjaka litotamnijskog porekla.

Smatramo da je tehničko-tehnološko rešenje izvanredna podloga za formiranje dokumentacije za potpunu valorizaciju našeg krečnjaka i ostvarivanje većeg prihoda. S tim u vezi, započete su aktivnosti na praktičnoj primeni rezultata koji su prikazani u ovom tehničko tehnološkom rešenju.

Zbog svega ovoga potvrđujemo verifikaciju ovog tehničko-tehnološkog rešenja.

Loznica, 07.10. 2014. godine



Direktor Zavoda za poljoprivredu

Loznica,

Dipl. ing Vladan Čosić