



Датум: 01. 06. 2015. год.

## НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ У БОРУ

**Предмет:** Покретање поступка за валидацију и верификацију техничког решења

Према Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача („Службени гласник РС”, бр. 38/2008) обраћам се Научном већу Института за рударство и металургију у Бору са молбом да покрене поступак за валидацију и верификацију техничког решења М-83 (нови технолошки поступак), под називом:

### ТЕХНИЧКО И РАЗВОЈНО РЕШЕЊЕ (М 83)

### ДОБИЈАЊЕ СРЕБРО-ЈОДИДА ИЗ СРЕБРА ДОБИЈЕНОГ РЕЦИКЛАЖОМ СЕКУНДАРНИХ СИРОВИНА бр. Т2/2015

Установа /Аутори решења:

**Институт за рударство и металургију Бор:** Сузана Драгуловић, дипл. инж. техн.; др Силвана Димитријевић, дипл. инж. мет.; др Бисерка Трумић дипл. инж. мет., мр Мирјана Штехарник, дип. хем.; мр Зденка Станојевић-Шимшић, дипл. инж. мет.; др Весна Цонић, дипл. инж. мет.; др Александра Ивановић, дипл. инж. мет.;

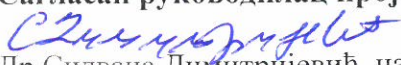
**Институт за нуклеарне науке Винча, Универзитета у Београду:** др Сузана Величковић, дипл. физико-хемијар.

Предложено техничко решење је резултат реализације пројекта ТР 34024 у области материјала и хемијских технологија за период 2011-2015.


За рецензенте предлажем:

1. Др Дејан Трифуновић, научни сарадник, Технолошко-металуршки факултет Београд
2. Др Слађана Алагић, доцент, Технички факултет Бор

Сагласан руководиоца пројекта

  
Др Силвана Димитријевић, научни сарадник

Подносилац захтева

  
Др Силвана Димитријевић, научни сарадник



**ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО  
И МЕТАЛУРГИЈУ БОР  
НАУЧНО ВЕЋЕ**

**Број: XXVII/6.1.**

**Од 26.06.2015. године**

На основу Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, прилог 2 (Сл.гласник РС бр.38/2008), Научно веће је на XXVII-ој седници одржаној дана 26.06.2015. године донело:

**ОДЛУКУ**

*о покретању поступка за валидацијом и верификацијом  
техничког решења и именовању рецензената*

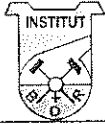
**I**

На захтев Силване Димитријевић, научног сарадника Института за рударство и металургију у Бору, Научно веће је покренуло поступак за валидацијом и верификацијом техничког решења под називом „Добијање сребро јодида из сребра добијеног рециклажом секундарних сировина“ и донело Одлуку о именовању следећих рецензената за давање мишљења о наведеном техничком решењу:

1. др Дејан Трифуновић, научни сарадник Технолошко-металуршког факултета Београд
2. др Слађана Алагић, доцент Техничког факултета Бор

**ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА**

**Др Миленко Љубојев, дипл.инж.руд.  
Научни саветник**



**PROJEKAT:**

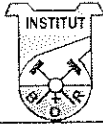
**TR 34024: RAZVOJ TEHNOLOGIJA ZA RECIKLAŽU PLEMNITIH,  
RETKIH I PRATEĆIH METALA IZ ČVRSTOG OTPADA SRBIJE DO  
VISOKOKVALITETNIH PROIZVODA**

**TEHNIČKO I RAZVOJNO REŠENJE  
(M 83)**

**DOBIJANJE SREBRO-JODIDA IZ SREBRA DOBIJENOG RECIKLAŽOM  
SEKUNDARNIH SIROVINA  
br. T2/2015**

**Podnosilac zahteva:**

Dr Silvana Dimitrijević, naučni saradnik



## **Grupa M80: „Техничка и развојна решења“**

### **Категорија: „Нови технолошки поступак“**

#### **Резултат M83**

**Предложено Техничко решење је обрађено на укупно 8 страна укључујући насловне стране, са следећим садржајем:**

1. ОПШТИ ДЕО
2. ДЕТАЛЈАН ОПИС ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

#### **1. ОПШТИ ДЕО**

##### **1.1 Установа / Аutori решења:**

**Институт за рударство и металургију Бор:** Suzana Dragulović, dipl. inž. tehn.; dr Silvana Dimitrijević, dipl. inž. met.; dr Biserka Trumić dipl. inž. met., mr Mirjana Šteharnik, dipl. hem.; mr Zdenka Stanojević-Šimšić, dipl. inž. met.; dr Vesna Conić, dipl. inž. met.; dr Aleksandra Ivanović, dipl. inž. met.;

**Институт за нуклеарне науке Винча, Универзитета у Београду:** dr Suzana Veličković, dipl. fiziko-hemičar.

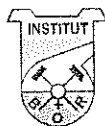
**e-mail:** *silvana.dimitrijevic@irmbor.co.rs*

##### **1.2 Назив и евиденциони број пројекта са бројем активности, у коме је остварен резултат из категорије M83:**

**Пројекат TR 34024:** Развој технологија за рециклажу племенитих, ретких и пратећих метала из чврстог отпада Србије до високкоквалитетних производа

##### **1.3. Назив техничког решења:**

Добијање сребро-јодида из сребра добијеног рециклажом секундарних сировина



#### 1.4 Oblast na koju se tehničko rešenje odnosi:

Tehničko rešenje pripada oblasti hemije.

#### 1.5 Problem koji se tehničkim rešenjem rešava

Za potrebe proizvodnje punjenja protivgradnih raketa a u okviru istraživanja projekta TR34024 razrađena je tehnologija za proizvodnju srebra jodida iz srebra dobijenog reciklažom elektronskog škarta, posrebranih mesinganih kućišta i posrebrane bakarne žice [1-5].

#### 1.6 Stanje rešenosti tog problema u svetu:

Odbrana od grada je zasnovana na osnovama nauke i eksperimenata koji su izvedeni od strane američkog nobelovca Irvinga Langmuira, naučnika iz ruske akademije nauka i mnogih srpskih naučnika. Odbrana od grada u Srbiji počela je prvih godina dvadesetog veka zahvaljujući vinogradarima Smedereva. Od 2007. godine sistem odbrane od grada "boluje" jer nema protivgradnih raketa a grad nanosi ogromne štete na poljoprivrednim kulturama. Takođe, na osnovu analiza mokrog taloženja srebra iz padavina iz zasejvanih oblaka je manji od 20% i nema štetnog uticaja na zdravlje ljudi i na životnu sredinu. Količina srebra-jodida u protivgradnim raketama za više od pet puta je smanjena zadnjih godina uz istovremeno povećane njihove efikasnosti. U Srbiji je osnovni problem nedostatak protivgradnih raketa.

Austrija je srednjoevropska zemlja sa velikim štetama od grada i dugom tradicijom aktivne zaštite od ove štetne pojave. Poznato je da se u Austrijskoj pokrajini Štajerskoj na gradonosne oblake pucalo iz pušaka i mužara (prangija) još 1600. godine. Savremeni današnji programi zaštite od grada, koji se provode u Austriji datiraju od 1946. godine. Godine 1955. osnovana je Štajerska zadruga za suzbijanje grada. U tom periodu su za protivgradnu zaštitu korištene rakete vertikalnog dometa do 2000 metara koje su pored eksploziva nosile i 16 grama srebra-jodida (AgJ). Upotreba pomenutih protivgradnih raketa je praćena brojnim nezgodama i nepouzdanošću istih te se od 1958. godine počelo sa razmeštanjem prizemnih generatora, koji su sagorievali srebra-jodid sa butanom. Od 1977. godine i posete američkom centru za meteorološka istraživanja u gradu Bolderu u saveznoj državi Kolorado, u Kremisu tj. Donjoj Austriji se koristi američka tehnologija zasejavanja oblaka srebra-jodidom iz aviona.

Francuska ima dugu tradiciju odbrane od grada. Na početku XX vijeka, iz Italije i Austrije, u Francusku se proširila upotreba protivgradnih topova. Francuski general Rubin je 1948. godine konstruisao prvu protivgradnu raketu, koja je nosila reagens na bazi srebra-jodida do visine od 1 000 metara. Od 1952. godine u jugozapadnim područjima Francuske, na površini od 60 000 km<sup>2</sup> vrše zasejavanje oblaka prizemnim generatorima u kojima se spaljuje rastvor srebra jodida u acetonu.



U Nemačkoj se umesto protivgradnih raketa u novije vreme koriste avioni, koji u oblake ubacuju srebro-jodit. Inače, srebro-jodid ne isključuje uvek padavinu leda, ali značajno smanjuje veličinu kuglica a time i kinetiku udara čime se smanjuje šteta na usevima i voću. Rakete eksplodiraju na podešenoj visini, često mimo oblaka, dok avion ili uleće u oblake, ako led još nije formiran da ugrozi letilicu, ili ih nadleće pa bolje deluje od raketa [6-7].

S obzirom na to da se još uvek kao punjenje za protivgradne rakete koristi srebro jodid, u okviru istraživanja projekta TR34024 razrađena je i osvojena tehnologija za njegovu proizvodnju iz srebra dobijenog reciklažom.

#### 1.7 Za koga je rešenje rađeno:

IRM - Institut za Rudarstvo i metalurgiju Bor

#### 1.8 Godina kada je rešenje urađeno i ko ga je prihvatio/primenjuje:

2014/2015. godina;

IRM - Institut za Rudarstvo i metalurgiju Bor

#### 1.9 Kako su rezultati verifikovani (od strane kog tela):

Direktor IRM Bor, a na osnovu podnete dokumentacije autora i pisanog mišljenja dva recenzenta-eksperta iz oblasti tehničkog rešenja.

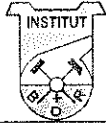
## 2. DETALJAN OPIS TEHNIČKOG REŠENJA

### 2.1 Uvod

U okviru planiranog programa istraživanja, po projektu TR 34024: **"Razvoj tehnologija za reciklažu plemenitih, retkih i pratećih metala iz čvrstog otpada Srbije do visokokvalitetnih proizvoda"**, planirano je dobijanje srebro-jodida (korišćenjem srebra dobijenog reciklažom elektronskog škarta). Rezultati ovih istraživanja verifikovani su kroz: Tehničko rešenje T2/2015 koje je usklađeno sa važećom zakonskom regulativom iz ove oblasti, odnosno sa važećim PRAVILNIKOM O POSTUPKU I NAČINU VREDNOVANJA I KVANTITATIVNOM ISKAZIVANJU NAUČNOISTRAŽIVAČKIH REZULTATA ISTRAŽIVAČA (Sl. glasnik RS, br. 38/2008).

Istraživanjima u okviru projekta TR 34024 u okviru druge istraživačke godine planirana je reciklaža elektronskog škarta i dobijanje srebra i zlata visoke čistoće. Srebro dobijeno reciklažom je iskorišćeno za dobijanje srebro-jodida.

Veliki značaj srebra, u ekonomskom i tehnološkom pogledu, izaziva zainteresovanost za njegovu proizvodnju, bez obzira na resurse na kojima se ta proizvodnja bazira. Obzirom



na raznolikost ovih resursa, kako po nastanku (prirodne, sekundarne) tako i po sastavu odnosno karakteru, postoji veći broj tehničko- tehnoloških mogućnosti za njihovu preradu.

Srebro je veoma važan metal koji se koristi u širokom spektru aplikacija kao što su: fotografski materijal, kovanice, nakit, električni i elektronski proizvodi, katalizatori, u stomatologiji, itd. [8]. U cilju povećanja životnog ciklusa sirovina veoma je važno pronaći odgovarajuću tehnologiju za dobijanje srebra iz sekundarnih sirovina.

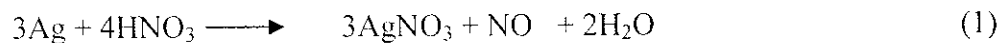
Istrošeni X-ray fotografski filmovi predstavljaju danas značajan resurs za dobijanje srebra. Smatra se da se oko 25% svetske količine srebra dobija reciklažom [9-10].

Srebro jodid (AgJ) je svetložuti praškasti materijal. U prirodi se javlja kao mineral jodargirit. Najčešće se koristi u medicini, za punjenje protivgradnih raketa, kod izrade fotografija, itd. [11].

## 2.2 Laboratorijska istraživanja

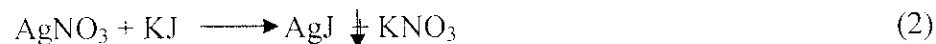
Srebro visoke čistoće (99,99%) dobijeno reciklažom sirovina različitog porekla [1-2, 5].

Prva faza procesa dobijanja srebra jodida jeste rastvaranje regenerisanog srebra u razblaženoj azotnoj kiselini (1:1) p.a. kvaliteta, prema sledećoj reakciji (1):



Dobijeni rastvor srebra nitrata se zatim profiltrira radi odvajanja eventualno nerastvornih čestica srebra.

Druga faza procesa je taloženje srebra jodida iz rastvora srebra nitrata rastvorom kalijum jodida [4,6] prema sledećoj reakciji (2):



Dobijeni srebro jodid je u obliku svetlo žutog sirastog taloga.

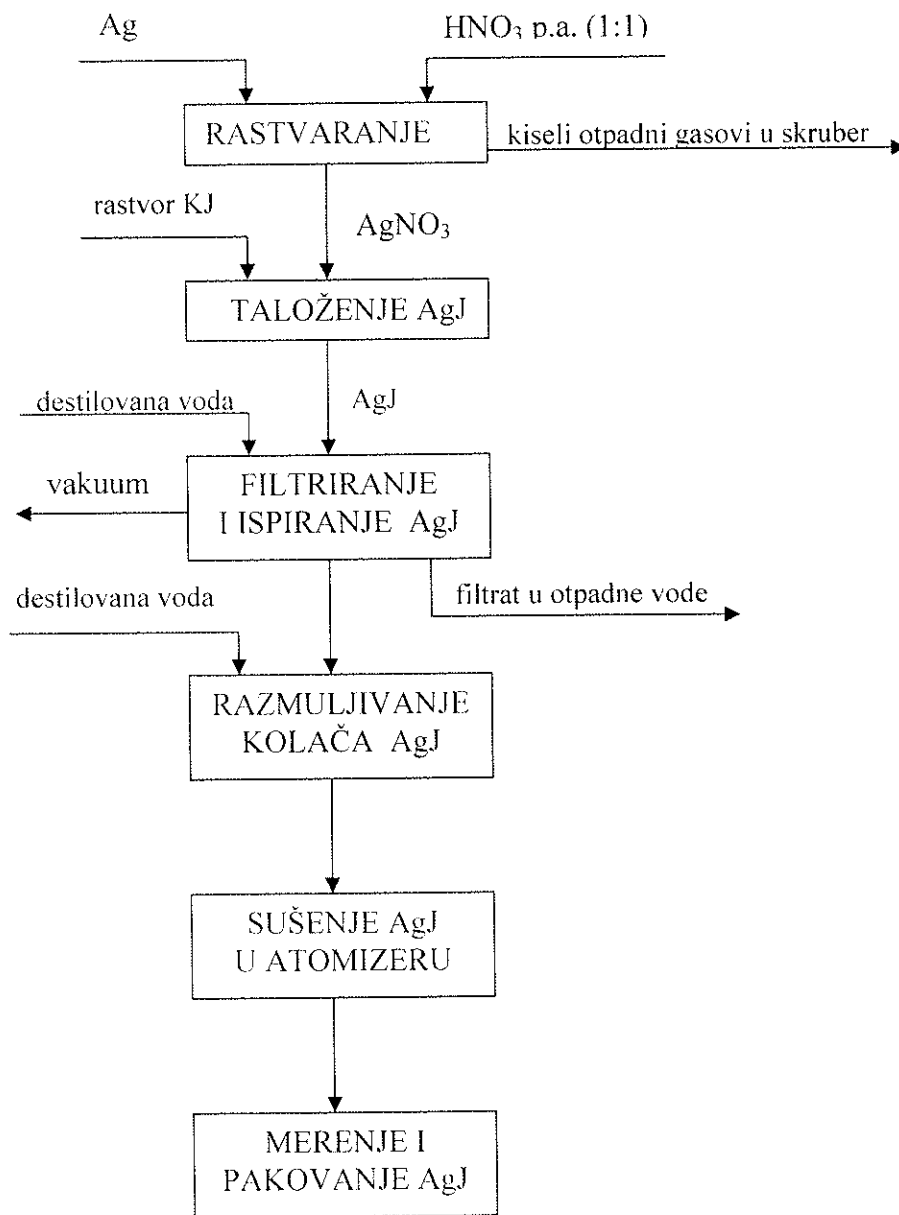
Taloženje srebra jodida treba da se odvija u odsustvu dnevne svetlosti, zato što pod uticajem dnevne svetlosti dolazi do postepene hemijske destrukcije srebra jodida prema reakciji (3):



Taloženje srebra jodida prema reakciji (2) je egzoterman proces.

Dobijena suspenzija srebra jodida se zatim profiltrira i talog dobro ispere destilovanom vodom kako bi se uklonio kalijum nitrat koji nastaje u reakciji (2). Ispiranje se vrši sve dok koncentracija  $\text{NO}_3^-$  ne bude manja od 0,1% što se kontroliše rastvorom brucina u koncentrovanoj sumpornoj kiselini. Ispran talog srebra jodida suši se u atomizeru kako bi se obezbedila fina granulacija čestica.

Na slici 1 prikazana je tehnološka šema procesa dobijanja srebra jodida.



Slika 1. Tehnološka šema procesa dobijanja srebro jodida

U tabeli 1 prikazan je kvalitet srebro jodida koji je dobijen prema opisanoj tehnologiji.



*Tabela 1. Kvalitet srebro jodida*

Osobine	Kvalitet
Izgled	prah, svetlo žute boje
Sadržaj AgJ	min 98%
Sadržaj NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	max 0,1 %
Vlaga	max 0,2 %
Materije rastvorne u vodi	max 0,5 %
pH	neutralna
Veličina čestice	< 100 μm

U tabeli 2 prikazan je normativ sirovina i elektroenergije za proizvodnju srebro jodida.

*Tabela 2. Normativ sirovina i elektroenergije za proizvodnju srebro jodida*

Sirovina	Jed. mere	Jed. mere/ kg AgJ
Ag prah	kg	0,461
HNO <sub>3</sub> p.a.	dm <sup>3</sup>	3
KJ p.a.	kg	0,72
Destilovana voda	dm <sup>3</sup>	29,80
Elektroenergija	kWh	26,2

### 2.3 Kontrola procesa dobijanja srebro jodida

Nakon poslednjeg ispiranja kolača srebro jodida destilovanom vodom, vrši se kontrola filtrata na sadržaj NO<sub>3</sub><sup>-</sup> i to rastvorom brucina u koncentrovanoj sumpornoj kiselini.

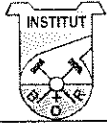
Priprema rastvora brucina: 0,2 g brucina formule C<sub>23</sub>H<sub>24</sub>O<sub>4</sub>N<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O rastvara se u 0,1 dm<sup>3</sup> koncentrovane sumporne kiseline p.a. kvaliteta.

Analiza: Odmeri se 5ml filtrata, zatim se doda 15 ml koncentrovane sumporne kiseline p.a. kvaliteta i 1ml prethodno pripremljenog rastvora brucina.

Reakcija: Ukoliko u filtratu (ispirnoj vodi) ima:

- dosta NO<sub>3</sub><sup>-</sup> boja rastvora biće od crvene preko oranž do žute
- nešto manje NO<sub>3</sub><sup>-</sup> boja rastvora biće od oranž do žute
- u tragovima, rastvor će biti blede žute boje i tada je sadržaj NO<sub>3</sub><sup>-</sup> < 0,05 %.

Napomena: Da bi se uočilo obojenje rastvora, priprema se slepa proba sa destilovanom vodom koja služi kao etalon za upoređivanje boja u slučaju da je u ispirnoj vodi niska koncentracija NO<sub>3</sub><sup>-</sup>



### 3.Zaključak

Iz srebra kvaliteta 99,99 % Ag, dobijenog kombinacijom pirometalurških, elektrometalurških i hemijskih postupaka dobijen je srebro jodid p.a. kvaliteta (min. 98 % AgJ).

### Literatura

- [1] S. B. Dimitrijević, M. Mirić, V. Trujić, Aleksandra Ivanović, S. P. Dimitrijević, Recovery of Precious Metals from E-scrap, Iranian Journal of Chemistry & Chemical Engineering, Vol. 32, No. 4, 2013., pp. 17-23
- [2] S. B. Dimitrijević, M. B. Mirić, V. K. Trujić, B. N. Madić, S. P. Dimitrijević, Recovery of Precious (Au, Ag, Pd, Pt) and Other Metals by E-Scrap Processing, Bulgarian Chemical Communications, Volume 46, Number 2, 2014, pp. 417 – 422
- [3] R. Marković, S. Dimitrijević, O. Dimitrijević, Prerada sekundarnih sirovina na bazi plemenitih metala, Rudarski radovi, Br. 3, 2011., Bor, str. 153-160
- [4] S.Dragulović, V.Gardić, S.Dimitrijević, A.Ivanović, Z.Stanojević-Šimšić, Reciklaža srebra iz srebrnih kontakata hemijskim postupkom, Zaštita materijala 49, 2008., ISSN 0351-9465, UDK 620.197.(06.22)(497.1)=861, str. 51-52,
- [5] S.Dimitrijević, V. Trujić, S. Dragulović, R. Marković, Ž. Kamberović, M. Korać, N.Vuković, Reciklaža srebra i bakra iz istrošene posrebrene žice, Bakar, Vol. 31, Br. 1, ISSN 0353-0212, UDC 669.3, 2012. str. 70-78
- [6] <http://www.znanjenapoklon.rs/clanci/agroekonomija/prilog-za-istoriju-odbrane-od-grada.html>
- [7] <http://www.pgprs-info.com/index.php/protivgradna-u-evropi>
- [8] O.N. Starovoytov, N.S. Kim, K.N. Han, Dissolution behavior of silver in ammoniacal solutions using bromine, iodine and hydrogen-peroxide as oxidants, Hydrometallurgy 86 (2007) 114–119.
- [9] N. Nakiboglu, D. Toscali, A novel silver recovery method from waste photographic films with NaOH stripping, Turkish Journal of Chemistry 27 (2003) 127-133.
- [10] P.A. Ramirez, V.E. Reyes, Silver recovery from radiographic films using an electrochemical reactor, International Journal of Electrochemical Science 6 (2011) 6151-6164.
- [11] Glavni tehnološki projekat - Preseljenje i proširenje fabrike za proizvodnju soli metala

## Научном већу ИРМ-а Бор

Предмет: Рецензија техничког решења бр. Т2/2015

### **ДОБИЈАЊЕ СРЕБРО-ЈОДИДА ИЗ СРЕБРА ДОБИЈЕНОГ РЕЦИКЛАЖОМ СЕКУНДАРНИХ СИРОВИНА**

#### Аутора:

Др Силвана Димитријевић, дипл. инж. мет.  
Сузана Драгуловић, дипл. инж. техн.  
Др Бисерка Трумић дипл. инж. мет.  
Мирјана Штехарник, дип. хем.  
Мр Зденка Станојевић-Шимшић, дипл. инж. мет.  
Др Весна Цонић, дипл. инж. мет.  
Др Александра Ивановић, дипл. инж. мет.  
Др Сузана Величковић, дипл. физико-хемиџар

Одлуком Научног Већа ИРМ-а Бор, бр. XXVII/6.1 од 26.06.2015. год, именован сам за рецензента техничког решења под називом:

### **" ДОБИЈАЊЕ СРЕБРО-ЈОДИДА ИЗ СРЕБРА ДОБИЈЕНОГ РЕЦИКЛАЖОМ СЕКУНДАРНИХ СИРОВИНА "**

Ово техничко решење представља резултат рада на пројекту ТР 34024: "Развој технологија за рециклажу племенитих, ретких и пратећих метала из чврстог отпада Србије до висококвалитетних производа" који је финансиран од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој Србије (период 2011-2015), чији је руководилац др Силвана Димитријевић, научни сарадник (ИРМ Бор).

На основу добијеног писаног материјала који се састоји од следећих целина:

1. Општег дела
2. Детаљног описа техничког решења
3. Закључка

износим своје мишљење:

Приказано техничко решење је урађено у складу са захтевима дефинисаним Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата – Сл. Гласник РС 38/2008. Наведена поглавља садрже довољно информација и дају јасну слику о поступку за добијање сребро јодида из сребра добијеног рециклажом секундарних сировина са нормативима потрошње енергије и сировина.

## Закључак

Техничко решење под називом :  
**"ДОБИЈАЊЕ СРЕБРО-ЈОДИДА ИЗ СРЕБРА ДОБИЈЕНОГ РЕЦИКЛАЖОМ  
СЕКУНДАРНИХ СИРОВИНА"**

припремљено је у складу са важећим Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата Сл. Гласник, РС 38/2008.

На основу изложених аргумената препоручујем да се Техничко решење прихвати и сврста у категорију М83, нови технолошки поступак, поменутог правилника.

У Београду, 29.06.2015.

Рецезент



др Дејан Трифуновић, научни сарданик,  
Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору

## Научном већу ИРМ-а Бор

Предмет: Рецензија техничког решења бр. Т2/2015.

### **ДОБИЈАЊЕ СРЕБРО-ЈОДИДА ИЗ СРЕБРА ДОБИЈЕНОГ РЕЦИКЛАЖОМ СЕКУНДАРНИХ СИРОВИНА**

#### Аутора:

Др Силвана Димитријевић, дипл. инж. мет.  
Сузана Драгуловић, дипл. инж. техн.  
Др Бисерка Трумић дипл. инж. мет.  
Мирјана Штехарник, дип. хем.  
Мр Зденка Станојевић-Шимшић, дипл. инж. мет.  
Др Весна Цонић, дипл. инж. мет.  
Др Александра Ивановић, дипл. инж. мет.  
Др Сузана Величковић, дипл. физико-хемикар.

Одлуком Научног Већа ИРМ-а Бор, бр. XXVII/6.1 од 26.06.2015. год, именована сам за рецензента техничког решења под називом:

### **"ДОБИЈАЊЕ СРЕБРО-ЈОДИДА ИЗ СРЕБРА ДОБИЈЕНОГ РЕЦИКЛАЖОМ СЕКУНДАРНИХ СИРОВИНА"**

Ово техничко решење представља резултат рада на пројекту **ТР 34024: РАЗВОЈ ТЕХНОЛОГИЈА ЗА РЕЦИКЛАЖУ ПЛЕМЕНИТИХ, РЕТКИХ И ПРАТЕЋИХ МЕТАЛА ИЗ ЧВРСТОГ ОТПАДА СРБИЈЕ ДО ВИСОКОКВАЛИТЕТНИХ ПРОИЗВОДА** који је финансиран од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој Србије (период 2011-2015), чији је руководилац др Силвана Димитријевић, научни сарадник – Институт за рударско и металургију Бор.

На основу добијеног писаног материјала који се састоји од следећих целина: Општег дела и Детаљног описа техничког решења износим следеће

### **МИШЉЕЊЕ**

Предложено техничко решење је представљено на 8 страна.

Приказ техничког решења урађен је у складу са захтевима дефинисаним Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата – Сл. Гласник РС 38/2008.

Општи део садржи податке о установи и ауторима решења, назив и евиденциони број пројекта, назив техничког решења, област на коју се техничко решење односи, за кога је решење рађено, годину када је решење урађено и ко га примењује, од ког тела су резултати верификовани као и приказ проблема који се овим техничким решењем решава и стање решености проблема у свету.

Документација поглавља 2, која се односи на детаљан опис техничког решења садржи следеће целине: уводни део, лабораторијска истраживања и закључак.

Приложена документација садржи једну слику и две табеле.

Наведена поглавља садрже довољно информација и дају јасну слику о поступку добијања сребро-јодида из сребра добијеног рециклажом секундарних сировина на бази сребра.

### Закључак

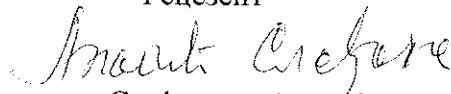
Техничко решење под називом: **"ДОБИЈАЊЕ СРЕБРО-ЈОДИДА ИЗ СРЕБРА ДОБИЈЕНОГ РЕЦИКЛАЖОМ СЕКУНДАРНИХ СИРОВИНА"**, припремљено је у складу са важећим Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата Сл. Гласник РС 38/2008.

У техничком решењу приказане су све неопходне информације о области на коју се техничко решење односи и проблем који се њиме решава, као и детаљан опис новог технолошког поступка.

На основу изложених аргумената препоручујем да се Техничко решење прихвати и сврста у категорију М83, нови технолошки поступак, поменутог правилника.

Датум: 10.07.2015.

Рецензент



Доц. др Слађана Алагвић, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору



Тел: +381 (0) 30-432-299 \* Факс: +381 (0) 30-435-175 \* Е-mail: institut@irmbor.co.rs

ПИБ : 100627146 \* МБ : 07130279 \* Жиро рачун: 150 – 453 - 40

13.08.2015.

**Predmet:** Dokaz o verifikaciji tehničkog rešenja T2/2015. pod nazivom:

**"DOBIJANJE SREBRO-JODIDA IZ SREBRA DOBIJENOG RECIKLAŽOM  
SEKUNDARNIH SIROVINA"**

“

Institut za rudarstvo i metalurgiju (IRM) Bor, u okviru projekta TR 34024 "Razvoj tehnologija za reciklažu plemenitih, retkih i pratećih metala" za period 2011.-2015. koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, izradio tehničko rešenje:

**"DOBIJANJE SREBRO-JODIDA IZ SREBRA DOBIJENOG RECIKLAŽOM  
SEKUNDARNIH SIROVINA"**

“

**Autora:**

Suzana Dragulović, dipl. inž. tehn.;  
dr Silvana Dimitrijević, dipl. inž. met.;  
dr Biserka Trumić dipl. inž. met.,  
mr Mirjana Šteharik, dipl. hem.;  
mr Zdenka Stanojević-Šimšić, dipl. inž. met.;  
dr Vesna Conić, dipl. inž. met.;  
dr Aleksandra Ivanović, dipl. inž. met.;

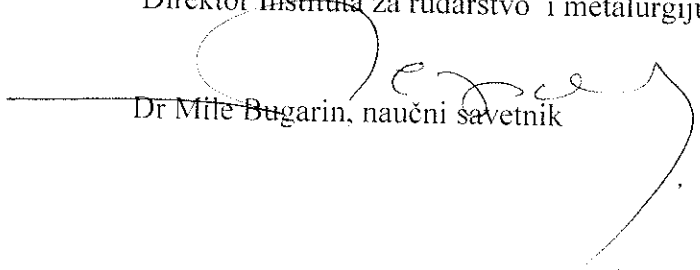
Korisnik novog tehnološkog postupka je IRM Bor.

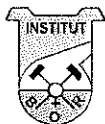
**Prihvam** da se Tehničko rešenje:

**"DOBIJANJE SREBRO-JODIDA IZ SREBRA DOBIJENOG RECIKLAŽOM  
SEKUNDARNIH SIROVINA"**

svrsta u kategoriju M83, novi tehnološki postupak, u skladu sa zahtevima definisanim u okviru „Pravilnika o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata“, Sl.glasnik RS 38/2008, Prilog 2.

Direktor Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor:

  
Dr Mite Bugarin, naučni savetnik



**ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО  
И МЕТАЛУРГИЈУ БОР**

**НАУЧНО ВЕЋЕ**

**Број: XXVIII/7.4.**

**Од 14.08.2015. године**

На основу Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, прилог 2 (Сл.гласник РС бр.38/2008), Научно веће је на XXVIII-ој седници одржаној дана 14.08.2015. године донело:

**ОДЛУКУ**  
**о прихватању техничког решења**

**I**

На основу покренутог поступка за валидацијом и верификацијом техничког решења под називом „Добијање сребро јодида из сребра добијеног рециклажом секундарних сировина“ аутори: Сузана Драгуловић, др Бисерка Трумић, мр Мирјана Штехарник, мр Зденка Станојевић-Шимшић, др Весна Цонић, др Александра Ивановић и мишљења рецензента и корисника о наведеном техничком решењу, Научно веће је донело Одлуку о прихватању наведеног техничког решења.



**ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА**

*Miljenko Lubojev*  
**Др Милденко Љубојев, дипл.инж.руд.**  
**Научни саветник**