



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР

19210 Бор, Зелени булевар 35  
Тел:(030)432-299;факс:(030)435-175;E-mail:institut@irmbor.co.rs



Датум: 31.01.2012.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-84 (Битно побољшан постојећи производ или технологија), под називом:

### ТЕХНИЧКО И РАЗВОЈНО РЕШЕЊЕ (М 84)

### ТРОДИМЕНЗИОНАЛНИ МОДЕЛ ОШТРЕЉСКОГ ПЛАНИРА У ФУНКЦИЈИ АНАЛИЗЕ УТИЦАЈА КИСЕЛИХ ОТПАДНИХ ВОДА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ бр. Т2/2012

Установа / Аутори решења:

**Институт за рударство и металургију у Бору**/др Миле Бугарин, Љубиша Обрадовић, мр Радмило Рајковић, Владан Маринковић, мр Зоран Стевановић

Предложено техничко решење је резултат реализације пројекта ТР 37001 у области: Уређење, заштита и коришћење вода, земљишта и ваздуха, за период 2011.-2014.

За рецензенте предлажем:

1. др Миодраг Жикић, ванредни професор на Рударском одсеку смер за ЕЛМС Техничког факултета у Бору Универзитета у Београду
2. др Слободан Радосављевић, научни саветник, ИТНМС Београд

**Сагласан руководиоца пројекта**

Др Миле Бугарин, дипл. инж. геол.

**Подносилац захтева:**

Љубиша Обрадовић, дипл. инж. руд.



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

19210 Bor, Zeleni bulevar 35

Tel: (030) 436-826; faks: (030) 435-175; E-mail: institut@irmbor.co.rs



**ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО  
И МЕТАЛУРГИЈУ БОР  
НАУЧНО ВЕЋЕ  
Број: VI/5.10.  
Од 31.01.2012.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 VI-ој седници одржаној дана 31.01.2012. године донело:

### **ОДЛУКУ**

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

### **I**

На захтев Љубише Обрадовића, дипл.инж.руд. Института за рударство и металургију у Бору, Научно веће је покренуло поступак за валидацијом и верификацијом техничког решења под називом „Тродимензионални модел Оштрељског планира у функцији анализе утицаја киселих отпадних вода на животну средину“ и донело Одлуку о именовању следећих рецензената за давање мишљења о наведеном техничком решењу:

1. др Миодраг Жикић, ванредни професор Техничког факултета Бор
2. др Слободан Радосављевић, научни саветник ИТНМС Београд



**ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА**

**Др Милеико Љубојевић, дипл.инж.руд.**

**Научни саветник**

**TEHNIČKO I RAZVOJNO REŠENJE  
(M84)**

**TRODIMENZIONALNI MODEL OŠTRELJSKOG PLANIRA U  
FUNKCIJI ANALIZE UTICAJA KISELIH OTPADNIH VODA  
NA ŽIVOTNU SREDINU  
Br. T2/2012**

PODNOŠILAC ZAHTEVA:

Ljubiša Obradović, dipl. inž. rud.

*Bor 2012. god.*

## **PROJEKAT:**

UTICAJ RUDARSKOG OTPADA IZ RTB BOR NA ZAGAĐENJE VODOTOKOVA SA PREDLOGOM MERA I POSTUPAKA ZA SMANJENJE ŠTETNOG DEJSTVA NA ŽIVOTNU SREDINU

## **TEHNIČKO I RAZVOJNO REŠENJE (M – 84):**

TRODIMENZIONALNI MODEL OŠTRELJSKOG PLANIRA U FUNKCIJI ANALIZE UTICAJA KISELIH OTPADNIH VODA NA ŽIVOTNU SREDINU

## **AUTORI:**

1. dr Mile Bugarin, dipl. inž. geo., Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor
2. Ljubiša Obradović, dipl. inž. rud., Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor
3. mr Radmilo Rajković, dipl. inž. rud., Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor
4. Vladan Marinković, dipl. inž. geo., Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor
5. mr Zoran Stevanović, dipl. inž. rud., Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Tokom istraživanja optimalnog tehnološkog tretmana otpadne vode sa lokaliteta jezero Robule, i usvojenog tehničkog rešenja uređenja, zaštite i korišćenja voda, zemljišta i vazduha, iz projekta TR – 37001, proizašlo je tehničko rešenje kojim je definisan trodimenzionalni model Oštreljskog planira u cilju definisanja veličine slivnih područja i količine površinskih i provirnih voda ka jezeru Robule.

U svetu se ovaj problem rešava uz pomoć računarskih programa a što je postao ustaljeni standard za brzo i kvalitetno rešavanje ove problematike. Jedan od računarskih programa kojim se može modelirati Oštreljski planir je i program *Gems 6.2*, proizveden u Kanadi u firmi Gemcom Software International Inc., koji se primenjuje u Institutu za rudarstvo i metalurgiju Bor (br. licenci HL – 2266504 i HL – 2266505).

Kako je RTB Bor – Grupa, Rudnici bakra Bor d.o.o. u restruktuiranju, participant na navedenom projektu a ne poseduje programske pakete za trodimenzionalno modeliranje, u okviru projekta TR – 37001 u Institutu za rudarstvo i metalurgiju Bor istraživači su na osnovu geodetskih podloga izradili trodimenzionalni model Oštreljskog planira pomenutim programom.

U okviru tehničkog rešenja urađen je trodimenzionalni model Oštreljskog planira u programu *Gems 6.2*. Tehničko rešenje je prikazano na 10 strana uključujući i naslovne strane, sa sledećim sadržajem:

1. Uvod
2. Vrste trodimenzionalnih modela
3. Opis programa Gems 6.2
4. 3D model Oštreljskog planira
5. Određivanje veličine slivne površine Oštreljskog planira
6. Zaključak

## 1. Uvod

U periodu od 1975 do 1980 godine, jalovina sa površinskog kopa Bor odlagana je na više lokacija u blizini površinskog kopa, pri čemu su formirana spolja odlagališta. Jedno od njih je i Oštreljski planir koje se još naziva i Istočno odlagalište, ili Cijanizacija. Nalazi se na krajnjem istoku od površinskog kopa Bor pored bivšeg pogona Cijanizacije koji nije više u funkciji, jer je deo kosine odlagališta za luženje kliznuo osamdesetih godina prošlog veka i onespособio ovo postrojenje. To je ujedno i najviše odlagalište površinskog kopa Bor, čija je završna ravan na K+475m, a nožica na koti K+375m. Visina formiranog odlagališta iznosi 100 m sa nagibom kosine  $38^{\circ}$ . U podnožju ovog odlagališta na jugoistočnoj strani nalazi se jezero Robule. Tokom perioda odlaganja na Oštreljskom planiru, granični sadržaj bakra u rudi bio je znatno veći nego danas, tako da postoji mogućnost eksploatacije ovog odlagališta luženjem ili klasičnim otkopavanjem.

Za savremeno planiranje i projektovanje, nije potrebna samo klasična podloga, nego je potrebno da se teren vidi trodimenzionalno. Za 3D modeliranje, bilo koje vrste terena, od primarne je važnosti imati pouzdane i ažurne ulazne podatke, odnosno adekvatno prikupljene podatke na terenu i njihovu obradu u jedan funkcionalan 3D model. 3D modeli predstavljaju matematički prikaz trodimenzionalnog prostora. U suštini radi se o skupu podataka o tačkama u 3D prostoru i drugih informacija koje računar interpretira u virtualni objekt koji se vizuelno prikazuje na monitoru ili nekom drugom izlaznom uređaju računara.

Razvojem računarske tehnike, i usled informatičke revolucije sredinom osamdesetih godina dvadesetog veka pojavili su se prvi programski paketi specijalizovani za oblasti geologije i rudarstva. Danas su ti programi evoluirali u izuzetno moćan i koristan alat čiji je cilj skraćivanje vremena potrebnog za izradu geomodela istraživanog ležišta, ušteda novca i što detaljniji 3D prikaz rudnih tela. Jedan od tih programa je i *Gems 6.2* koji predstavlja specijalizovani softver za 3D modeliranje površinskih kopova i odlagališta jalovine.

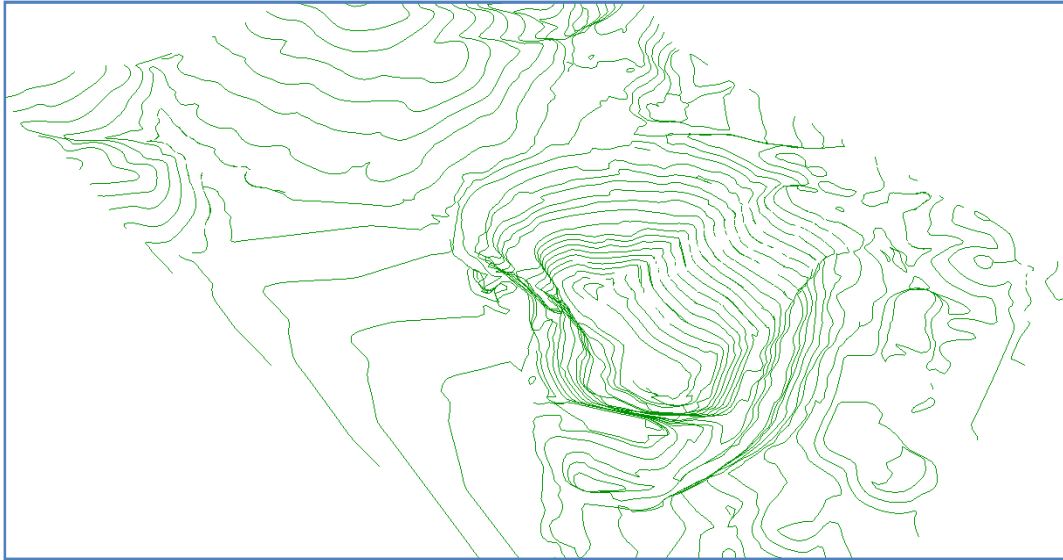
## 2. Vrste trodimenzionalnih modela

Kada se govori o 3D modelima prostora najčešće se podrazumevaju digitalni model reljefa (DMR) i digitalni model terena (DMT).

Digitalni model reljefa – DMR predstavlja skup tačaka na površini Zemlje čije su prostorne koordinate pogodne za računarsku obradu. On sadrži numerički zapis položajno i visinski određenih tačaka i geometrijskih elemenata koji prikazuju reljef zemljišta. To je "čisti" model terena Zemlje bez vegetacije, građevina i drugih objekata. Digitalni model reljefa se koristi u različite svrhe. U aerofotogrametriji čini osnovu za izradu digitalnog ortofota. Takođe se koristi za određivanje vidljivosti, za vizualizaciju, hidrološke analize, u proceni nekretnina i dr. Digitalni model reljefa je definisan kao kontinualna površina u kojoj svaka tačka u položajnom smislu ima samo jednu pripadajuću visinu, slika 1.

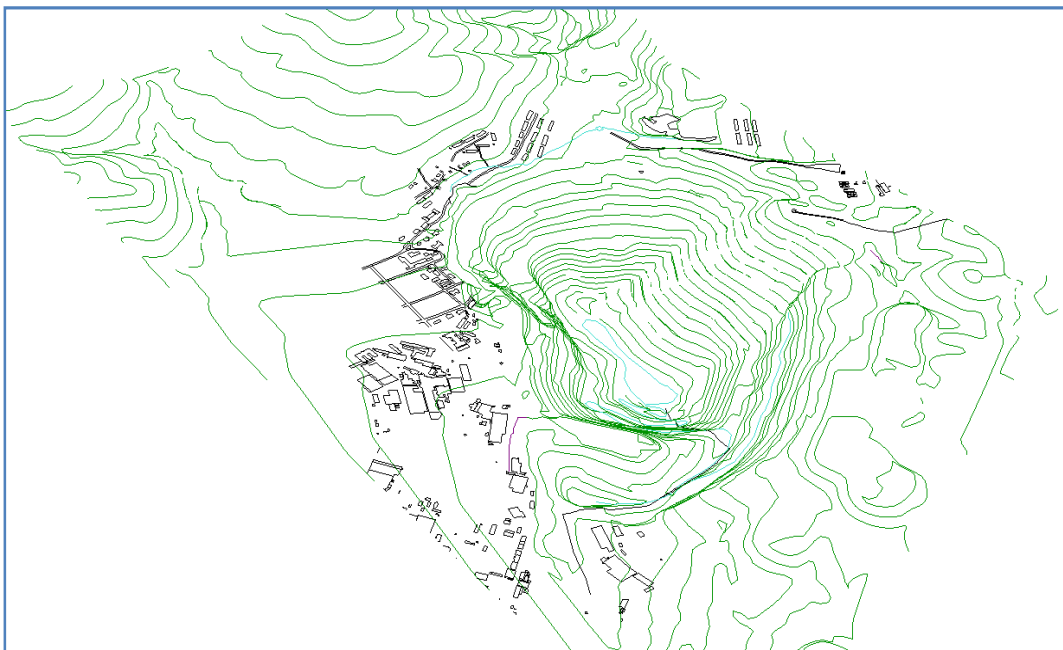
To znači da nije moguće ispravno modelirati teren kod zahtevnih karakteristika reljefa kao što je vertikalna stena ili kod veštačkih objekata kao što su brane, mostovi, vijadukti i dr. Za tu svrhu se koristi digitalni model terena – DMT. U literaturi se upotrebljava i pojam digitalni model površine – DMP. Digitalni model terena je topografski model Zemljine površine koji uključuje objekte, vegetaciju, puteve i prirodnu površinu terena. Sadrži i druge geografske elemente (npr. vodotokve i sl.) Takođe može da uključi i ostale izvedene elemente na terenu poput nagiba, zakrivljenosti, vidljivosti i dr. On nastaje spajanjem dva modela: digitalnog modela reljefa i digitalnog modela objekata. Digitalni model objekata nastaje prikupljanjem

podataka o izgrađenim objektima i najbolje se može opisati kao skup malih pojedinačnih 3D objekata koji nisu međusobno povezani.



*Slika 1. Trodimenzionalni model reljefa*

Digitalni model terena je takođe kontinualni model, ali u kojem svaka tačka u položajnom smislu može imati jednu ili više pripadajućih visina. To se postiže spajanjem modela reljefa i objekata tako da model objekata isključuje model reljefa na mestima na kojima se nalazi i obrnuto, slika 2. Digitalni model terena koristi se u geologiji, rudarstvu, građevinarstvu, prostornom planiranju, i dr.



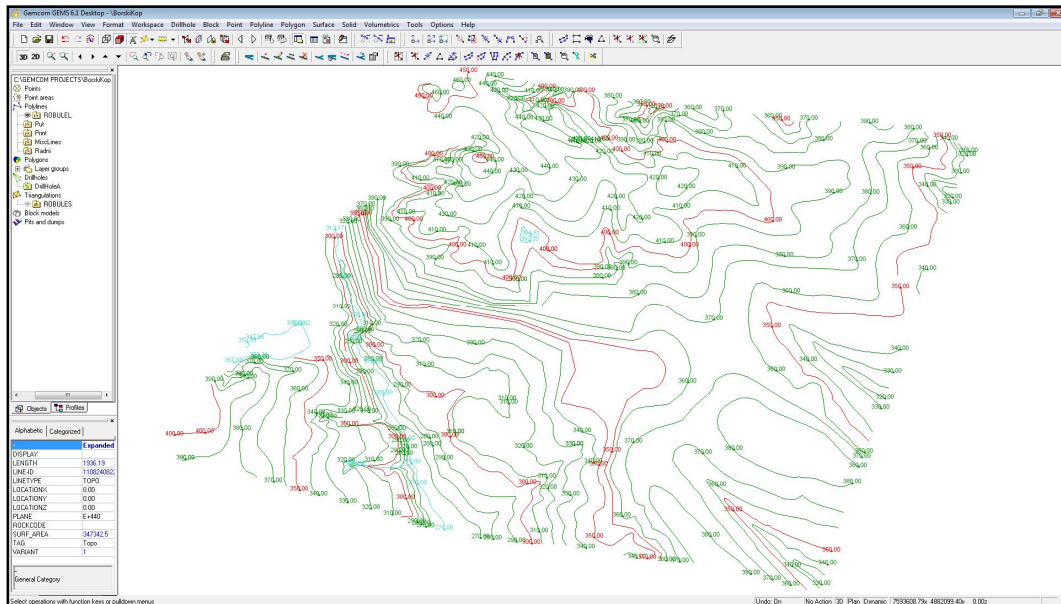
*Slika 2. Trodimenzionalni model terena*

### **3. Opis programa Gems 6.2**

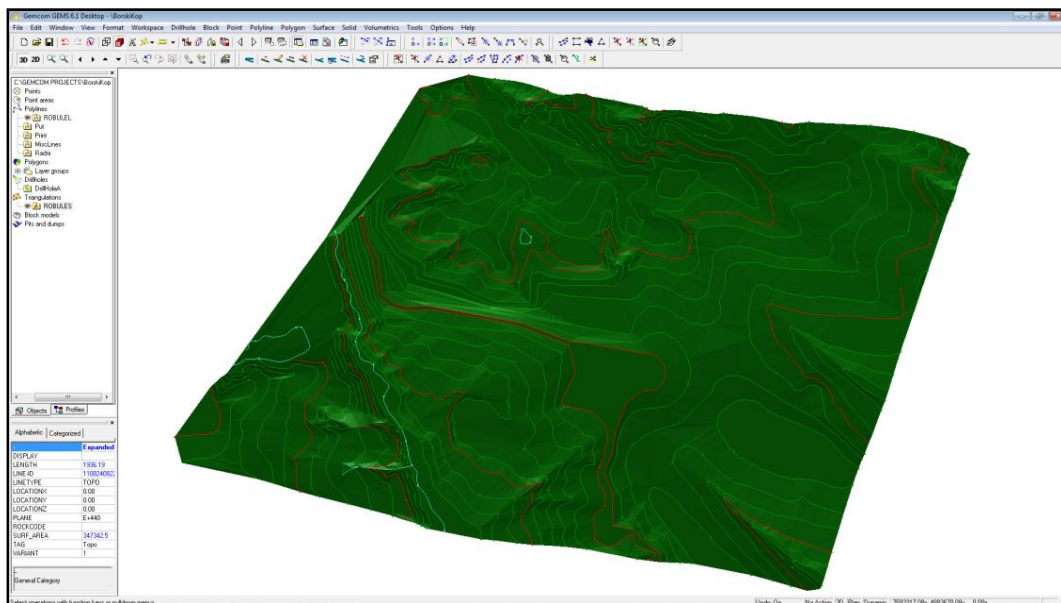
Ovim softverom moguće je da se izradi geološki model ležišta, terena, modeliraju rasedi, odredi optimalna kontura površinskog kopa, konstruiše detaljan izgled površinskog kopa i odlagališta jalovine, determiniše dinamika otkopavanja i odlaganja jalovine.



Izvršena je digitalizacija karata u *AutoCAD*-u i import dwg fajlova u *Gems 6.2* odnosno formiranje asc fajlova. Od asc fajlova (slika 4) nakon njihove obrade i uklanjanja grešaka koje se uvek javljaju pri digitalizaciji (kolinearne tačke, ukrštanje linija, duplirane tačke, pikovi), formirane su 3D površine – *Surface* (slike 5 i 6) koje su bile osnova za konstrukciju 3D modela – *Solid* (slika 7).

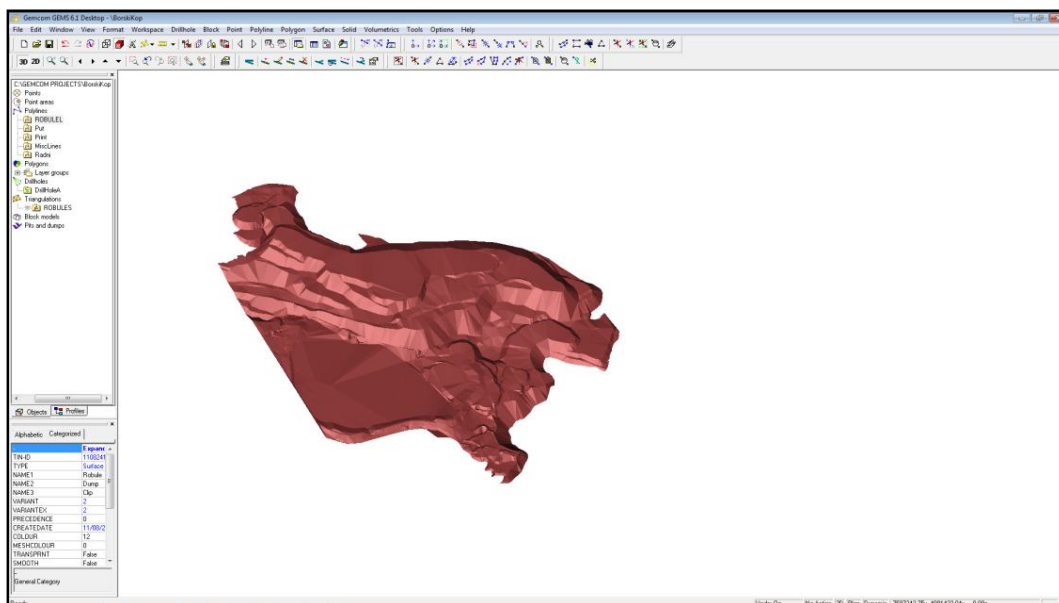


Slika 4. asc fajl paleoreljefa u programu *Gems 6.2*

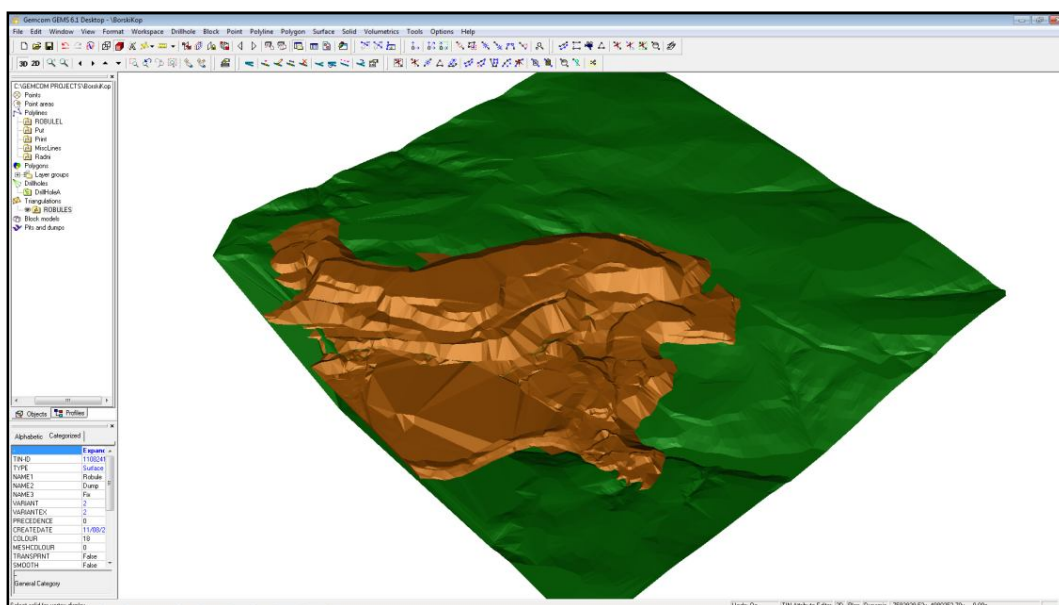


Slika 5. 3D površina – surface paleoreljefa u programu *Gems 6.2*





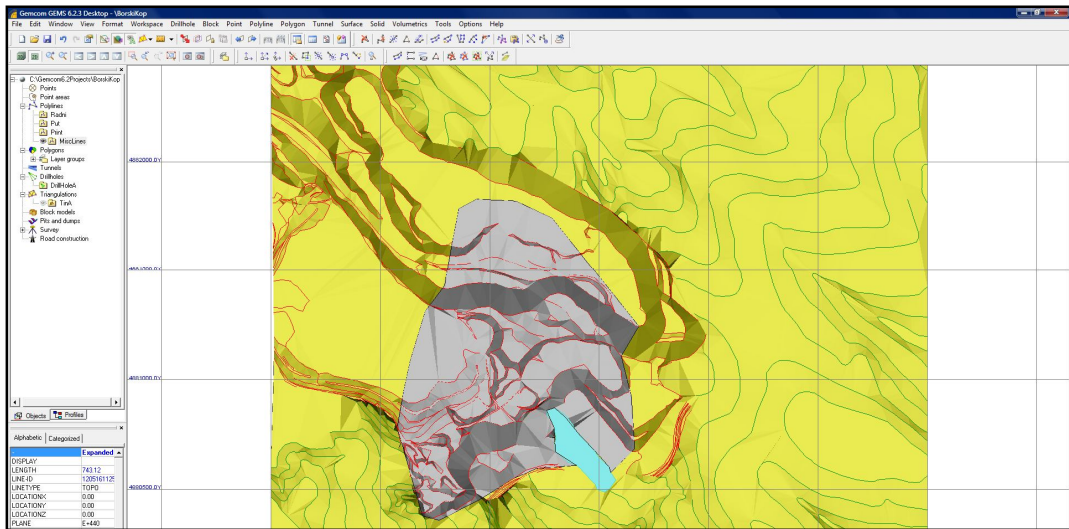
*Slika 6. 3D površina – surface odlagališta u programu Gems 6.2*



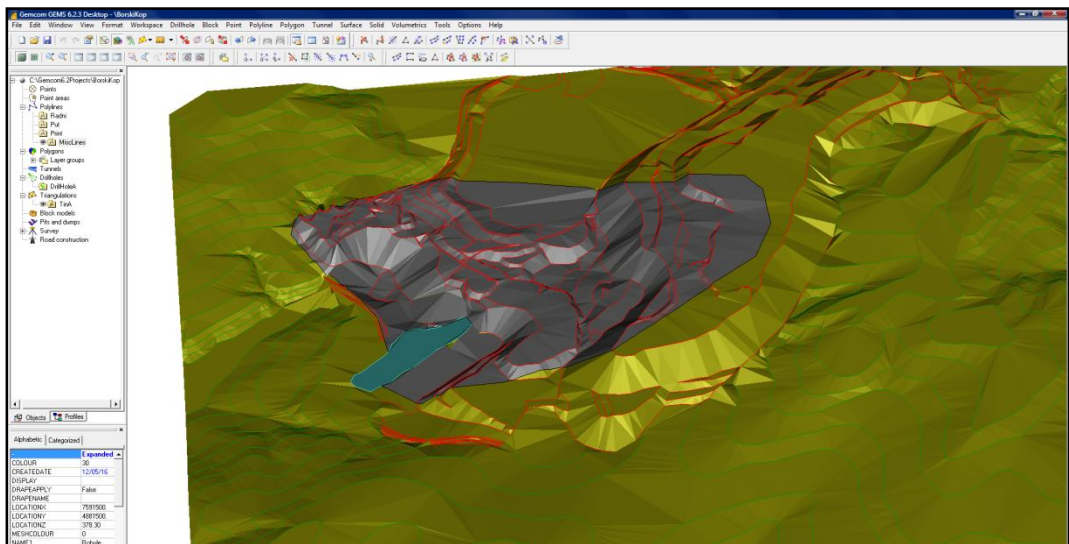
*Slika 7. 3D model – solid odlagališta u programu Gems 6.2*

## 5. Određivanje veličine slivne površine Oštreljskog planira

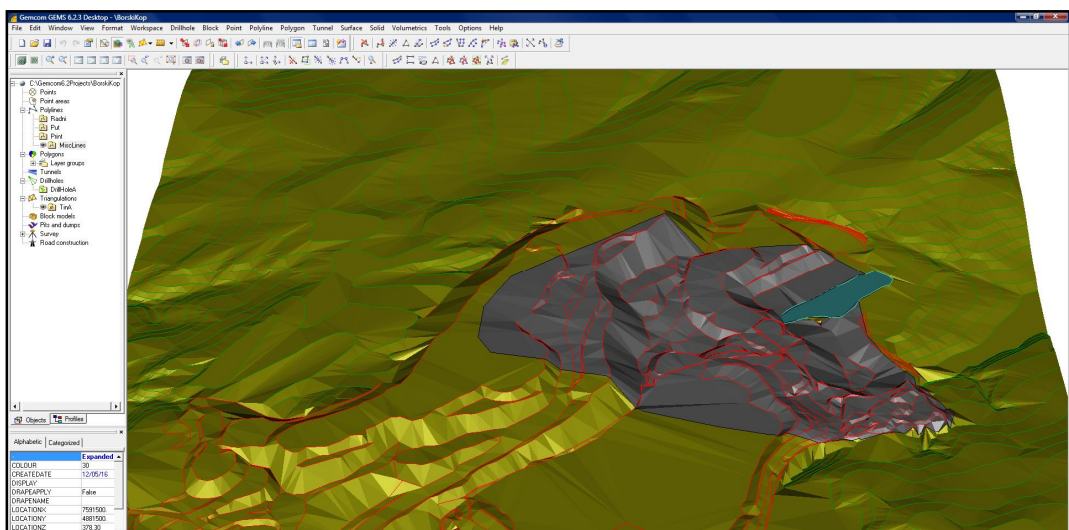
Granica slivne površine sa koje voda gravitira ka jezeru Robule, definisana je na 3D modelu prema prostornom položaju Oštreljskog planira i jezera Robule, kao i topografije Oštreljskog planira. Na 3D modelu vršeno je sagledavanje navedenih činilaca identično realnoj situaciji na terenu. Model je posmatran iz više pravaca dok nisu ustanovljene granice slivne površine, slike 8 – 11.



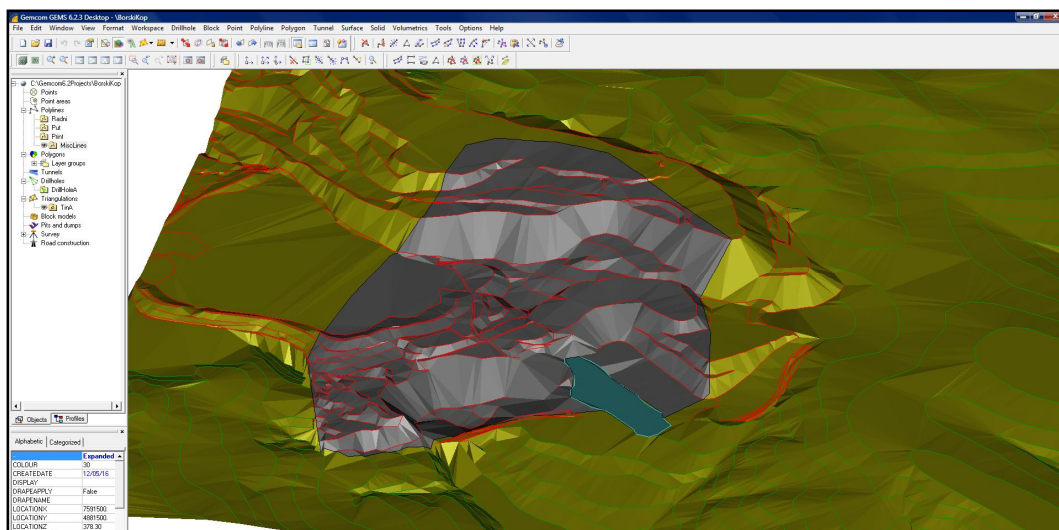
Slika 8. 2D prikaz slivna površina Oštrejškog planira ka jezeru Robule



Slika 9. 3D prikaz slivne površine Oštrejškog planira ka jezeru Robule – pogled sa istoka

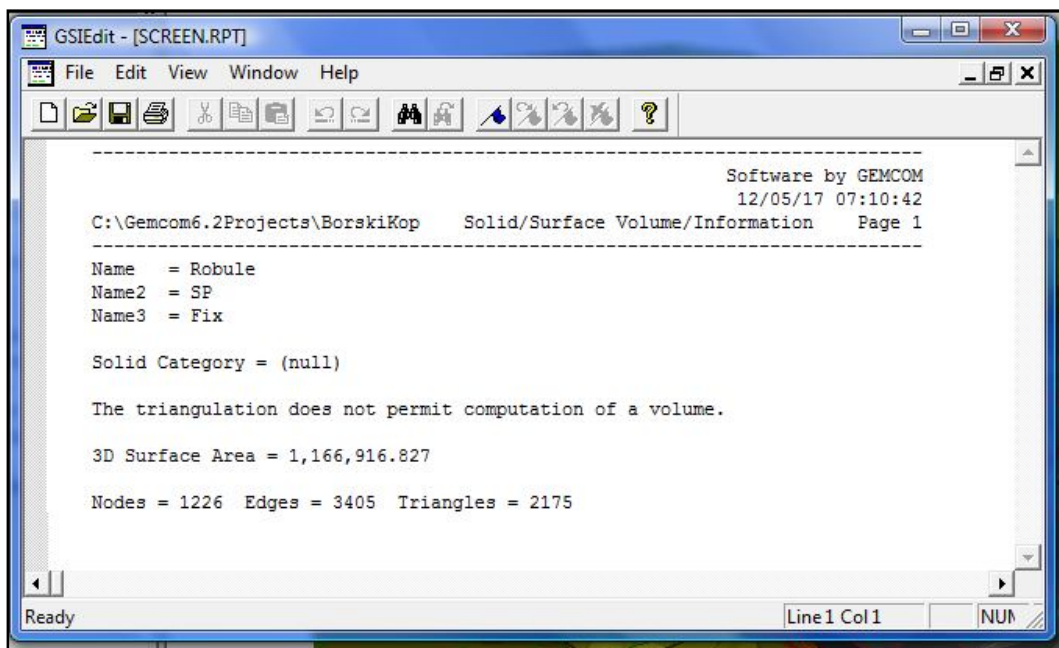


Slika 10. 3D prikaz slivne površine Oštrejškog planira ka jezeru Robule – pogled sa zapada



Slika 11. 3D prikaz slivne površine Oštrejskog planira ka jezeru Robule – pogled sa juga

U programu *Gems 6.2* dobijena je veličina slivne površine alatom *Report volume surface*, slika 12.



Slika 12. Veličina slivne površine dobijena alatom *Report volume surface*

Slivna površina je modelirana sa 1 226 tačaka koje formiraju 2 175 trouglova. Ukupna slivna površina predstavlja zbir površina svih trouglova. Ukupna slivna površina sa koje vode koje dospeju na Oštrejski planir gravitiraju ka jezeru robule iznosi 1 166 917 m<sup>2</sup>.

Tačnost veličine slivne površine dobijene u program *Gems 6.2* direktno zavisi od tačnosti analognih topografskih karti na osnovu koje je izrađen 3D model, i preciznosti pri njihovoj digitalizaciji. S obzirom na kvalitet podloga navedenih u poglavlju 4, i otklanjanja svih uočenih nepravilnosti prilikom digitalizacije nakon unosa *AutoCAD* fajlova u program *Gems 6.2*, dobijeni podatak o veličini slivne površine se može u potpunosti prihvatiti kao relevantan za sva dalja razmatranja.

## 6. Zaključak

3D model odlagališta predstavlja veliku pomoć projektantu u cilju sticanja utiska o geografskim osobinama terena. Kreiranjem 3D modela odlagališta, definisana je granica za izradu blok – modela odlagališta, unutar koje će blokovi imati vrednosti za analizirane parametre na osnovu geoloških podataka (sadržaj bakra, zlata i srebra, zapreminsku težinu, vrstu materijala, i sl.).

3D modelom je izuzetno precizno definisana topografija, pa je uz posmatranje sa svih pravaca moguće brzo i kvalitetno determinisati potrebne prostorne parametre.

3D model generalno predstavlja izuzetnu pomoć za proces projektovanja u geologiji i rudarstvu. Tu se pre svega misli na početnu fazu projektovanja, koja podrazumeva potrebu projektanta da stekne utisak o geografskim osobinama terena i bez neposrednog izlaska na lokaciju, kao i projektovanje geo – modela ležišta, konstrukcije kopova i odlagališta jalovine, i dinamike izvođenja rudarskih radova.

Definisana veličina slivne površine sa koje vode gravitiraju od Oštrejskog planira ka jezeru Robule, je činilac koji se koristi u određivanju količine voda koja dospeva u jezero Robule pri maksimalnim i normalnim atmosferskim padavinama. Na osnovu količine ovih voda i sadržaja značajnih parametara u njima, može da se analizira tehno – ekonomska isplativost dobijanja pojedinih komponenti i uticaj voda na životnu sredinu.

**ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР**  
**-Научном Већу-**  
**19 210 БОР**  
**Улица Зелени булевар 33**

**Предмет:**

Извештај о рецензији техничког решења број Т2/2012, под насловом

**ТРОДИМЕНЗИОНАЛНИ МОДЕЛ ОШТРЕЉСКОГ ПЛАНИРА У ФУНКЦИЈИ АНАЛИЗЕ УТИЦАЈА  
КИСЕЛИХ ОТПАДНИХ ВОДА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

Аутори техничког решења су:

1. др Миле Бугарин, дипл. инж. гео., Институт за рударство и металургију Бор
2. Љубиша Обрадовић, дипл. инж. руд., Институт за рударство и металургију Бор
3. мр Радмило Рајковић, дипл. инж. руд., Институт за рударство и металургију Бор
4. Владан Маринковић, дипл. инж. гео., Институт за рударство и металургију Бор
5. мр Зоран Стевановић, дипл. инж. руд., Институт за рударство и металургију Бор

Решење је урађено у оквиру пројекта број ТР-37001, у области: уређење, заштита и коришћење вода, земљишта и ваздуха, за период 2011.-2014, под насловом

**УТИЦАЈ РУДАРСКОГ ОТПАДА ИЗ РТБ БОР НА ЗАГАЂЕЊЕ ВОДОТОКОВА СА ПРЕДЛОГОМ  
МЕРА И ПОСТУПАКА ЗА СМАЊЕЊЕ ШТЕТНОГ ДЕЈСТВА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

Пројекат је финансиран од стране Министарства просвете и науке Републике Србије за период 2011-2014. година, руководилац Пројекта је др Миле Бугарин, дипл. инж. гео, Виши научни сарадник у ИРМ Бор.

**Образложење :**

Одлуком Научног већа ИРМ-а број: ВИ/5.10. од 31.01.2012. године, сам одређен за рецензента поменутог Техничког решења, тако да у складу са тим, на основу анализе расположиве документације дајем своје мишљење.

Техничког решење обрађено је кроз шест поглавља, и то:

1. Увод
2. Врсте тродимензионалних модела
3. Опис програма Gems 6.2
4. 3D модел Оштрељског планира
5. Одређивање величине сливне површине Оштрељског планира
6. Закључак

Основни подаци о Техничком решењу су:

- 10 страна текста, и
- 12 слика.

-урађено у складу са Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата, Сл. гласник РС 38/2008.

Полазну основу Техничког решења чине:

- Топографске карте шире околине Бора (P = 1 : 50 000) на којој је приказан коначан изглед одлагалишта "Оштрељ", и
- Ситуационе карте терена пре извођења рударских радова на локалитету (P = 1 : 1 000) на којој је приказан палеорељеф.

Приликом израде тродимензионалног модела коришћен је лиценцирани рачунарски програм Gems 6.2, који се примењује у Институту за рударство и металургију Бор.

У техничком решењу је дат приказ врста тродимензионалних модела, опис програма Gems 6.2, и поступак израде тродимензионалног дигиталног модела на основу аналогних ситуационих карти:

Извршена је дигитализација карата у рачунарском програму AutoCAD,

Извршен је унос података из у рачунарском програму AutoCAD у рачунарски програм Gems 6.2,

У рачунарском програму Gems 6.2, направљене су тродимензионалне површине палеорељефа и Оштрељског планира, и обједињене у тродимензионални модел;

У рачунарском програму Gems 6.2, дефинисана је величина сливне површине са које вода гравитира од Оштрељског планира ка језеру Робуле.

На основу претходно дефинисан је значајан параметар који може да се користи у одређивању прилива у језеро Робуле, у анализама техно – економске исплативости добијања појединих компоненти и утицај вода на животну средину.

Имајући у виду претходно образложење, најтоплије предлажем Научном већу ИРМ Бор да прихвати техничко решење број Т2/2012, под насловом

**ТРОДИМЕНЗИОНАЛНИ МОДЕЛ ОШТРЕЉСКОГ ПЛАНИРА У ФУНКЦИЈИ АНАЛИЗЕ УТИЦАЈА  
КИСЕЛИХ ОТПАДНИХ ВОДА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

и сврста га у категорију М-84, а у складу са Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата, Сл. гласник, РС 38/2008.

У Бору,  
11.06.2012.

др Слободан Радосављевић, научни саветник ИТНМС



---

**INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR**

**-Naučnom Veću-**

**19 210 BOR**

**Ulica Zeleni bulevar broj 33**

**Predmet:**

Izveštaj o recenziji Tehničkog rešenja broj T2/2012, pod naslovom

**TRODIMENZIONALNI MODEL OŠTRELJSKOG PLANIRA U FUNKCIJI ANALIZE  
UTICAJA KISELIH OTPADNIH VODA NA ŽIVOTNU SREDINU**

čiji su autori:

1. Dr Mile Bugarin, dipl. inž. geo, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor
2. Ljubiša Obradović, dipl. inž. rud, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor
3. Mr Radmilo Rajković, dipl. inž. rud, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor
4. Vladan Marinković, dipl. inž. geo, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor
5. Mr Zoran Stevanović, dipl. inž. rud, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Rešenje je urađeno u okviru projekta broj TR-37001, u oblasti: uređenje, zaštita i korišćenje voda, zemljišta i vazduha, za period 2011.-2014, pod naslovom

**UTICAJ RUDARSKOG OTPADA IZ RTB BOR NA ZAGAĐENJE VODOTOKOVA  
SA PREDLOGOM MERA I POSTUPAKA ZA SMANJENJE ŠTETNOG DEJSTVA  
NA ŽIVOTNU SREDINU**

Projekat je finansiran od strane Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije za period 2011-2014. godina, a rukovodilac Projekta je dr Mile Bugarin, dipl. inž. geo, Viši naučni saradnik u IRM Bor.

**Obrazloženje:**

Odlukom Naučnog veća IRM-a broj VI/5.10. od 31. 01. 2012. godine, određen sam za recenzenta pomenutog Tehničkog rešenja, pa u skladu sa tim, dajem svoje mišljenje na osnovu analize raspoložive dokumentacije.

Osnovni podaci o Tehničkom rešenju su:

- 10 stranica teksta,
- 12 slika,
- urađeno u skladu sa Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata, Sl. glasnik RS 38/2008.

Tehničko rešenje obrađeno je kroz šest poglavlja, i to:

1. Uvod
2. Vrste trodimenzionalnih modela
3. Opis programa Gems 6.2
4. 3D model Oštreljskog planira
5. Određivanje veličine slivne površine Oštreljskog planira
6. Zaključak

Polaznu osnovu Tehničkog rešenja čine:

- Topografske karte šire okoline Bora (R = 1 : 50 000) na kojima je prikazan konačan izgled odlagališta "Oštrelj", i
- Situacione karte terena pre izvođenja rudarskih radova na lokalitetu (R = 1 : 1 000) na kojima su prikazani paleoreljevi.

Nakon analize raspoloživih podataka preuzeti su i sistematizovani oni koji su od značaja za predmetnu problematiku, i oni su poslužili kao osnova za izradu trodimenzionalnog modela primenom računarskih programa.

Za izradu trodimenzionalnog modela korišćen je licencirani računarski program Gems 6.2, koji se primenjuje u Institutu za rudarstvo i metalurgiju Bor.

Takođe, dat je i prikaz vrsta trodimenzionalnih modela, opis programa Gems 6.2, i postupak izrade trodimenzionalnog digitalnog modela na osnovu analognih situacionih karata, koji podrazumeva:

-digitalizacija karata u računarskom programu AutoCAD i

-unos podataka iz u računarskog programa AutoCAD u računarski program Gems 6.2,

U računarskom programu Gems 6.2, napravljene su trodimenzionalne površine paljeoreljeva i Oštrteljskog planira, i objedinjene u trodimenzionalni model,

U računarskom programu Gems 6.2, definisana je veličina slivne površine sa koje voda gravitira od Oštrteljskog planira ka jezeru Robule.

Na osnovu prethodnog definisan je značajan parametar koji može da se koristi u određivanju priliva u jezero Robule, u analizama tehno – ekonomske isplativosti dobijanja pojedinih komponenti i uticaju voda na životnu sredinu.

Imajući u vidu prethodno obrazloženje predlažem Naučnom veću IRM Bor da prihvati tehničko rešenje broj T2/2012, pod naslovom

### **TRODIMENZIONALNI MODEL OŠTRELJSKOG PLANIRA U FUNKCIJI ANALIZE UTICAJA KISELIH OTPADNIH VODA NA ŽIVOTNU SREDINU**

i svrsta ga u kategoriju M-84, a u skladu sa Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata, Sl. glasnik, RS 38/2008.

U Boru, 17. 05. 2012. godine

Van. prof. dr Miodrag Žikić, dipl. inž. rud.  
(Tehnički fakultet u Boru)







**INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR**

19210 Bor, Zeleni bulevar 35

Tel: (030) 436-826; faks: (030) 435-175; E-mail: institut@irmbor.co.rs



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

**Број: X/7.1.**

**Од 09.10.2012.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 X-ој седници одржаној дана 09.10.2012. године донело:

### **ОДЛУКУ**

**о прихватању техничког решења**

#### **I**

На основу покренутог поступка за валидацијом и верификацијом техничког решења под називом „Тродимензионални модел Оштрељског планира у функцији анализе утицаја киселих отпадних вода на животну средину“, аутора: др Милета Бугарина, Љубише Обрадовића, мр Радмила Рајковића, Владана Маринковића и мр Зорана Стевановића и мишљења рецензената и корисника о наведеном техничком решењу, Научно веће је донело Одлуку о прихватању наведеног техничког решења.

**ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА**

Др Миленко Љубојевић, дипл.инж.руд.  
Научни саветник