

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

Zeleni bulevar 35, 19210 Bor, Srbija
Tel: + 381 30 436 826 Fax: + 381 30 435 175
E/mail: institut@irmbor.co.rs; Web: www.irmbor.co.rs/



PROJEKAT:

TR 33021: ISTRAŽIVANJE I PRAĆENJE PROMENA NAPONSKO DEFORMACIONOG STANJA U STENSKOM MASIVU „IN SITU” OKO PODZEMNIH PROSTORIJA SA IZRADOM TUNELA SA POSEBNIM OSVRTOM NA TUNEL KRIVELJSKE REKE I JAME BOR, ZA PERIOD 2011-2014.

**TEHNIČKO I RAZVOJNO REŠENJE
M-82**

**IZRADA NOVE LINIJE ODLAGANJA PEPELA IZ
TERMOELKTRANE "GACKO" U FAZU 2 KASETE III
DEPONIJE PEPELA**

Bor 2015. godine



Тел: +381 (0) 30-436-826 *Фах: +381 (0) 30-435-175 * Е-mail:institut@irmbor.co.rs
ПИБ : 100627146 * МБ : 07130279 *Жиро рачун: 150 – 453 - 40

Naučnom veću Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor

Predmet: Pokretanje postupka za validaciju i verifikaciju tehničkog rešenja

Prema Pravilniku o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata istraživača („Službeni glasnik RS”, br. 38/2008) obraćam se Naučnom veću Instituta za rudarstvo i metalurgiju u Boru sa molbom da pokrene postupak za validaciju i verifikaciju tehničkog rešenja M-82 (Nova proizvodna linija uvedena u proizvodnju) pod nazivom:

IZRADA NOVE LINIJE ODLAGANJA PEPELA IZ TE "GACKO" U FAZU 2 KASETE III DEPONIJE PEPELA

Autori rešenja:

Miomir Mikić, dipl.inž.rud. – IRM Bor
dr Milenko Ljubojev, dipl.inž.rud. – IRM Bor
mr Radmilo Rajković, dipl.inž.rud. – IRM Bor
mr Bojan Drobnjaković, dipl.inž.rud. – IRM Bor
mr Ivana Jovanović, dipl.inž.rud. – IRM Bor
mr Daniela Urošević, dipl.inž.rud. – IRM Bor
Ljubiša Obradović, dipl.inž.rud. – IRM Bor
Srđan Milović, dipl.inž.rud. - R i TE Gacko
dr Boško Vuković, dipl.inž.rud. - R i TE Gacko
mr Sreten Beatović, dipl.inž.rud. – R i TE Gacko
Risto Milošević, dipl.inž.geol. – R i TE Gacko
Novak Pušara, inž.građ. – R i TE Gacko

Tehničko rešenje (M82) je rezultat realizacije PROJEKTA TR330201: *Istraživanje i praćenje promena naponsko deformacionog stanja u stenskom masivu „in situ“ oko podzemnih prostorija sa izradom tunela sa posebnim osvrtom na tunel Kriveljske reke i Jame Bor, za period 2011-2014.*

које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

Za recenzente predlažem:

1. dr. Miroslav R. Ignjatović, dipl.ing.rud, viši naučni saradnik, Privredna Komora Srbije
2. dr. Melvudin Avdić, dipl.ing.rud, redovni profesor na Rudarsko-geološko-građevinskog fakulteta u Tuzli.

Saglasan rukovodilac Projekta TR 33021:

dr Milenko Ljubojev, naučni savetnik, IRM Bor

Podnositelj zahteva

Ivana Jovanović.dipl.ing.rud. IRM Bor

**INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU U BORU
NAUČNOM VEĆU**

RECENZIJA TEHNIČKOG REŠENJA POD NAZIVOM:

**IZRADA NOVE LINIJE ODLAGANJA PEPELA IZ TERMOELKTRANE
"GACKO" U FAZU 2 KASETE III DEPONIJE PEPELA**

Autora:

1. Miomir Mikić, dipl.inž.rud. – IRM Bor
2. dr Milenko Ljubojev, dipl.inž.rud. – IRM Bor
3. mr Radmilo Rajković, dipl.inž.rud. – IRM Bor
4. mr Bojan Drobnjaković, dipl.inž.rud. – IRM Bor
5. mr Ivana Jovanović, dipl.inž.rud. – IRM Bor
6. mr Daniela Urošević, dipl.inž.rud. – IRM Bor
7. Ljubiša Obradović, dipl.inž.rud. – IRM Bor
8. Srđan Milović, dipl.inž.rud. - R i TE Gacko
9. dr Boško Vuković, dipl.inž.rud. - R i TE Gacko
10. mr Sreten Beatović, dipl.inž.rud. – R i TE Gacko
11. Risto Milošević, dipl.inž.geol. – R i TE Gacko
12. Novak Pušara, inž.građ. – R i TE Gacko

Mišljenje recenzenta

Odlukom Naučnog Veća IRM-a br. XXVI/2.2, od 19.03.2015.god., određen sam za recenzenta Tehničkog rešenja pod nazivom: **IZRADA NOVE LINIJE ODLAGANJA PEPELA IZ TERMOELKTRANE "GACKO" U FAZU 2 KASETE III DEPONIJE PEPELA**

Predloženo tehničko rešenje je rezultat rada na projektu:

DOPUNSKI RUDARSKI PROJEKAT PK "GRAČANICA" – GACKO, Glavni projekat deponije pepela TE "Gacko" na unutrašnjem odlagalištu PK "Gračanica" Deponija pepela - Kasetu br. III - TEHNOLOŠKI PROJEKAT, IRM ZVORNIK, Zvornik, Jun 2013.god. za potrebe Mješoviti Holding "ERS", MP a.d. Trebinje, ZP "R i TE GACKO", a.d. Gacko.

Na osnovu priložene tehničke dokumentacije iznosim sledeće mišljenje:

Predloženo Tehničko rešenje sadrži ukupno 22 strane, u okviru kojih su osim tekstualnog dela sadržane ukupno 11 tabela i 13 slika. Sadržaj tehničkog rešenja je prikazan kroz sledeća pripadajuća poglavljia:

1. OPŠTI DEO
 - 1.1. Osnovni podaci o tehničkom rešenju
 - 1.2. Problem koji se tehničkim rešenjem rešava
2. DETALJAN OPIS TEHNIČKOG REŠENJA
 - UVOD
 - 2.1. LOKACIJA AKUMULACIONOG PROSTORA FAZE 2 KASETE III
 - 2.2. KONSTRUKCIJA FAZE 2 KASETE III
 - 2.2.1. Planiranje terena
 - 2.2.2. Obodni nasip
 - 2.2.3. Sloj laporca
 - 2.2.4. Izrada deponije faze 2 Kasete III
 - 2.2.5. Geometrijski elementi deponije
 - 2.2.6. Konstrukcija deponije
 - 2.3. PRORAČUN STABILNOSTI DEPONIJE
 - 2.3.1. Izbor karakterističnih profila
 - 2.3.2. Rezultati proračuna stabilnosti
 - 2.4. TEHNOLOGIJA PRIPREME, TRANSPORTA I ODLAGANJA PEPELA U FAZI 2 KASETE III
 - 2.5. MONITORING DEPONIJE PEPELA I ŠLJAKE
 - 2.6. UTICAJ FAZE 2 KASETE III DEPONIJE NA ŽIVOTNU SREDINU
- ZAKLJUČAK
- LITERATURA

Sva navedena poglavlja u prikazanom sadržaju su na jasan i prihvatljiv način objašnjena i obrađena, uz dovoljno informacija o upotrebljivosti predloženog tehničkog rešenja u cilju smanjenja negativnog uticaja deponije na životnu sredinu.

Tehničko rešenje je pripremljeno u skladu sa važećim Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača (Sl.Glasnik RS 38/2008).

ZAKLJUČAK

Tehničko rešenje pod nazivom:

***IZRADA NOVE LINIJE ODLAGANJA PEPELA IZ TERMOELKTRANE "GACKO"
U FAZU 2 KASETE III DEPONIJE PEPELA***

predstavlja proizvod rada na tehničkoj dokumentaciji pod nazivom:

DOPUNSKI RUDARSKI PROJEKAT PK "GRAČANICA" – GACKO, Glavni projekat deponije pepela TE "Gacko" na unutrašnjem odlagalištu PK "Gračanica" Deponija pepela - Kaseta br. III - TEHNOLOŠKI PROJEKAT, IRM ZVORNIK, Zvornik, Jun 2013.god. za potrebe Mješoviti Holding "ERS", MP a.d. Trebinje, ZP "R i TE GACKO", a.d. Gacko.

Odgovorni projektant Projekta je bio ispred IRM-a Zvornik, Ljubiša Obradović, dipl.inž.rud.

Predloženo tehničko rešenje sadrži sve neophodne oblasti na koje se tehničko rešenje odnosi, problem koji se njime rešava, a takođe je i dat detaljan opis tehničkotehnološkog postupka implementacije tehničkog rešenja u relanim uslovima.

Ovim tehničkim rešenjem su istaknute prednosti primene nove tehnologije izgradnje i deponovanja pepela u fazu 2 kasete III, posmatrano sa ekološkog i ekonomskog aspekta.

Ekonomске povoljnosti se ogledaju u korišćenju postojeće infrastrukture za hidrotransport guste hidromešavine, uz minimalne adaptacije i prilagođavanje uslovima na terenu, što ima za cilj minimiziranje operativnih i investicionih troškova.

Pozitivan ekološki efekat se može ogledati kroz potpunu eliminaciju negativnog uticaja deponije na životnu sredinu, što se postiže primenom najsavremenijih metoda pripreme terena, odlaganja pepela i monitoringa deponije.

Tehničko rešenje predstavlja primer kako se industrijske aktivnosti mogu na održiv i ekološki prihvatljiv način sprovoditi, bez štetnog uticaja na okolne ekološke paramtere.

Preporučujem Naučnom veću IRM-a na osnovu izloženih argumenata, da se Tehničko rešenje prihvati i svrsta u kategoriju M82, pomenutog pravilnika.

Datum: 14.07.2015. godine

RECENZENT:


Red.prof. dr Mevludin Avdić,
Rudarsko -geološki-građevinski
Fakultet Tuzla

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU U BORU NAUČNOM VEĆU

RECENZIJA TEHNIČKOG REŠENJA POD NAZIVOM:

IZRADA NOVE LINIJE ODLAGANJA PEPELA IZ TERMOELKTRANE "GACKO" U FAZU 2 KASETE III DEPONIJE PEPELA

Autora:

1. Miomir Mikić, dipl.inž.rud. – IRM Bor
2. dr Milenko Ljubojev, dipl.inž.rud. – IRM Bor
3. mr Radmilo Rajković, dipl.inž.rud. – IRM Bor
4. mr Bojan Drobnjaković, dipl.inž.rud. – IRM Bor
5. mr Ivana Jovanović, dipl.inž.rud. – IRM Bor
6. mr Daniela Urošević, dipl.inž.rud. – IRM Bor
7. Ljubiša Obradović, dipl.inž.rud. – IRM Bor
8. Srđan Milošević, dipl.inž.rud. - R i TE Gacko
9. dr Boško Vuković, dipl.inž.rud. - R i TE Gacko
10. mr Sreten Beatović, dipl.inž.rud. – R i TE Gacko
11. Risto Milošević, dipl.inž.geol. – R i TE Gacko
12. Novak Pušara, inž.građ. – R i TE Gacko

Mišljenje recenzenta

Odlukom Naučnog Veća IRM-a br. XXVI/2.2, od 19.03.2015.god., određen sam za recenzenta Tehničkog rešenja pod nazivom: *IZRADA NOVE LINIJE ODLAGANJA PEPELA IZ TERMOELKTRANE "GACKO" U FAZU 2 KASETE III DEPONIJE PEPELA*

Predloženo tehničko rešenje je rezultat rada na projektu:

DOPUNSKI RUDARSKI PROJEKAT PK "GRAČANICA" – GACKO, Glavni projekat deponije pepela TE "Gacko" na unutrašnjem odlagalištu PK "Gračanica" Deponija pepela - Kaseta br. III - TEHNOLOŠKI PROJEKAT, IRM ZVORNIK, Zvornik, Jun 2013.god. za potrebe Mješoviti Holding "ERS", MP a.d. Trebinje, ZP "R i TE GACKO", a.d. Gacko.

Na osnovu priložene tehničke dokumentacije iznosim sledeće mišljenje:

Predloženo Tehničko rešenje sadrži ukupno 22 strane, u okviru kojih su osim tekstualnog dela sadržane ukupno 11 tabela i 13 slika. Sadržaj tehničkog rešenja je prikazan kroz sledeća pripadajuća poglavlja:

1. OPŠTI DEO

- 1.1. Osnovni podaci o tehničkom rešenju
 - 1.2. Problem koji se tehničkim rešenjem rešava
2. DETALJAN OPIS TEHNIČKOG REŠENJA
- UVOD
- 2.1. LOKACIJA AKUMULACIONOG PROSTORA FAZE 2 KASETE III
 - 2.2. KONSTRUKCIJA FAZE 2 KASETE III
 - 2.2.1. Planiranje terena
 - 2.2.2. Obodni nasip
 - 2.2.3. Sloj laporca
 - 2.2.4. Izrada deponije faze 2 Kasete III
 - 2.2.5. Geometrijski elementi deponije
 - 2.2.6. Konstrukcija deponije
 - 2.3. PRORAČUN STABILNOSTI DEPONIJE
 - 2.3.1. Izbor karakterističnih profila
 - 2.3.2. Rezultati proračuna stabilnosti
 - 2.4. TEHNOLOGIJA PRIPREME, TRANSPORTA I ODLAGANJA PEPELA U FAZI 2 KASETE III
 - 2.5. MONITORING DEPONIJE PEPELA I ŠLJAKE
 - 2.6. UTICAJ FAZE 2 KASETE III DEPONIJE NA ŽIVOTNU SREDINU
- ZAKLJUČAK
- LITERATURA

Sva navedena poglavlja u prikazanom sadržaju su na jasan i prihvativ način objašnjena i obrađena, uz dovoljno informacija o upotrebljivosti predloženog tehničkog rešenja u cilju smanjenja negativnog uticaja deponije na životnu sredinu.

Tehničko rešenje je pripremljeno u skladu sa važećim Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača (Sl.Glasnik RS 38/2008).

ZAKLJUČAK

Tehničko rešenje pod nazivom:

IZRADA NOVE LINIJE ODLAGANJA PEPELA IZ TERMOELEKTRANE "GACKO" U FAZU 2 KASETE III DEPONIJE PEPELA

predstavlja proizvod rada na tehničkoj dokumentaciji pod nazivom:

DOPUNSKI RUDARSKI PROJEKAT PK "GRAČANICA" – GACKO, Glavni projekat deponije pepela TE "Gacko" na unutrašnjem odlagalištu PK "Gračanica" Deponija pepela - Kaseta br. III - TEHNOLOŠKI PROJEKAT, IRM ZVORNIK, Zvornik, Jun 2013.god. za potrebe Mješoviti Holding "ERS", MP a.d. Trebinje, ZP "R i TE GACKO", a.d. Gacko.

Odgovorni projektant Projekta je bio ispred IRM-a Zvornik, Ljubiša Obradović, dipl.inž.rud.

U tehničkom rešenju su prikazane sve neophodne oblasti na koje se tehničko rešenje odnosi, problem koji se njime rešava, a takođe je i dat detaljan opis izvođenja tehničkog rešenja na terenu.

Primena ovog tehničkog rešenja je potpuno opravdana sa aspekta izgradnje i formiranja akumulacionog prostora za deponovanje pepela iz termoelektrane Gacko u fazi 2 u kasetu III.

Pogodan izbor lokacije, upotreba nove tehnologije izgradnje deponije, optimalni parametri transporta i odlaganja pepela, kao i savremeni pristup monitoringu deponije omogućavaju bezbedno i nesmetano odlaganje pepela iz termoelektrane Gacko u fazi 2 u kasetu III u narednih deset i više godina.

Ovaj postupak je u celosti bezbedan i potpuno usaglašen sa najsavremenijom evropskom i domaćom zakonskom regulaturom, tako da se implementacijom ovog tehničkog rešenja u potpunosti eliminiše negativan uticaj deponije na životnu okolinu.

Preporučujem Naučnom veću IRM-a na osnovu izloženih argumenata, da se Tehničko rešenje prihvati i svrsta u kategoriju M82, pomenutog pravilnika.

Datum: 17.07.2015. god.

RECENTZENT:
dr Miroslav R. Ignjatović,
Privredna Komora Srbije



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО
И МЕТАЛУРГИЈУ БОР
НАУЧНО ВЕЋЕ
Број: XXVIII/7.1.
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 прихватују техничког решења*

I

На основу покренутог поступка за валидацијом и верификацијом техничког решења под називом „*Израда нове линије одлаганја пепела из термоелектране „Гаџко“ у фазу 2 касете III депоније пепела*“, аутори: Миомир Микић, др Миленко Љубојев, мр Радмило Рајковић, мр Бојан Дробњаковић, мр Ивана Јовановић, мр Даниела Урошевић, Љубиша Обрадовић, Срђана Магдалиновић, др Бошко Вуковић, мр Сретен Беатовић, Ристо Милошевић, Новак Пушара и мишљења рецензената и корисника о наведеном техничком решењу, Научно веће је донело Одлуку о прихватују наведеног техничког решења.

ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА
Миленко Љубојев
Др Миленко Љубојев, дипл.инж.руд.
Научни саветник

SADRŽAJ

1. OPŠTI DEO.....	3
1.1. Osnovni podaci o tehničkom rešenju	3
1.2. Problem koji se tehničkim rešenjem rešava	4
2. DETALJAN OPIS TEHNIČKOG REŠENJA.....	4
UVOD	4
2.1. LOKACIJA AKUMULACIONOG PROSTORA FAZE 2 KASETE III	5
2.2. KONSTRUKCIJA FAZE 2 KASETE III.....	6
2.2.1. Planiranje terena	6
2.2.2. Obodni nasip.....	7
2.2.3. Sloj laporca.....	8
2.2.4. Izrada deponije faze 2 Kasete III.....	9
2.2.5. Geometrijski elementi deponije.....	9
2.2.6. Konstrukcija deponije.....	10
2.3. PRORAČUN STABILNOSTI DEPONIJE	13
2.3.1. Izbor karakterističnih profila	13
2.3.2. Rezultati proračuna stabilnosti	14
2.4. TEHNOLOGIJA PRIPREME, TRANSPORTA I ODLAGANJA PEPELA U FAZI 2 KASETE III	
17	
2.5. MONITORING DEPONIJE PEPELA I ŠLJAKE	18
2.6. UTICAJ FAZE 2 KASETE III DEPONIJE NA ŽIVOTNU SREDINU.....	21
ZAKLJUČAK	22
LITERATURA.....	22

1. OPŠTI DEO

1.1. Osnovni podaci o tehničkom rešenju

- Autori tehničkog rešenja:*

1. Miomir Mikić, dipl.inž.rud. – IRM Bor
2. dr Milenko Ljubojević, dipl.inž.rud. – IRM Bor
3. mr Radmilo Rajković, dipl.inž.rud. – IRM Bor
4. mr Bojan Drobnjaković, dipl.inž.rud. – IRM Bor
5. mr Ivana Jovanović, dipl.inž.rud. – IRM Bor
6. mr Daniela Urošević, dipl.inž.rud. – IRM Bor
7. Ljubiša Obradović, dipl.inž.rud. – IRM Bor
8. Srđan Milović, dipl.inž.rud. - R i TE Gacko
9. dr Boško Vuković, dipl.inž.rud. - R i TE Gacko
10. mr Sreten Beatović, dipl.inž.rud. – R i TE Gacko
11. Risto Milošević, dipl.inž.geol. – R i TE Gacko
12. Novak Pušara, inž.građ. – R i TE Gacko

- Naziv tehničkog rešenja:*

**IZRADA NOVE LINIJE ODLAGANJA PEPELA IZ TERMOELKTRANE "GACKO" U FAZU 2
KASETE III DEPONIJE PEPELA**

- Naziv i evidencijski broj projekta u kome je ostvaren rezultat iz kategorije M82:*

TR 33021 "Istraživanje i praćenje promena naponsko deformacionog stanja u stenskom masivu „in situ“ oko podzemnih prostorija sa izradom tunela sa posebnim osvrtom na tunel Kriveljske reke i Jame Bor, za period 2011-2014."

- Korisnik tehničkog rešenja*

Mješoviti Holding "ERS", MP a.d. Trebinje
ZP "R i TE GACKO", a.d. Gacko
Gračanica bb, 89240 Gacko
Republika Srpska, BiH

1.2. Problem koji se tehničkim rešenjem rešava

Deponija, u kojoj se od 1995. godine vrši odlaganje pepela iz Termoelektrane "Gacko" smeštena je u otkopanom prostoru površinskog kopa "Gračanica"-Gacko, na delu eksploracionog polja A. Za potrebe odlaganja pepela i šljake iz termoelektrane prvo bitno je u funkciji bila Kaseta I, a od 2002. godine i Kaseta II koja se nalazi u nastavku Kasete I deponije. Odlaganje pepela na ovim lokacijama vršeno je duži niz godina, pri čemu su prostorni kapaciteti aktuelne Kasete II kao i starije Kasete I skoro u potpunosti iscrpljeni. Shodno tome, ukazala se potreba za pravovremenim obezbeđivanjem odgovarajućeg akumulacionog prostora za nastavak odlaganja pepela i šljake, kako bi se osigurao kontinuitet u radu Termoelektrane.

U cilju realizacije rešenja ovog problema, planirana je nadogradnja Kasete III na već postojeće Kasete I i II. Na taj način, iskoristiće se preostali raspoloživi prostor na unutrašnjem odlagalištu PK "Gračanica". Izgradnja Kasete III obaviće se kroz tri sucesivne faze – 1, 2 i 3, čime se ostvaruje kontinualno odlaganje pepela i šljake iz TE "Gacko" u narednih deset i više godina.

U skladu sa faznim pristupom izgradnje Kasete III, prvi stadijum podrazumeva pripremu terena i, subsekventno, odlaganje pepela u fazi 1. Nakon finalizacije radova, odnosno zapunjavanja faze 1 pepelom do predviđene kote K+940 mnv, pristupiće se izradi nove linije odlaganja pepela u fazu 2. Ovo Idejno tehničko rešenje upravo obuhvata detaljan opis pripreme terena kao i tehnološkog postupka odlaganja pepela u fazu 2 Kasete III deponije.

Povoljnosti koje se ostvaruju implementacijom predmetnog tehničkog rešenja u industrijskim uslovima ogledaju se pre svega u ekonomskoj dobiti, jer će se u potpunosti iskoristiti postojeća infrastruktura za hidrotransport guste hidromešavine, uz minimalne adaptacije i prilagođavanje uslovima na terenu. Na taj način će se, kako operativni, tako i investicioni troškovi svesti na minimum.

Dalje, za odlaganje pepela iz termoelektrane koristiće se prostor koji je već degradiran rudarskim radovima. Ovaj prostor će se, po prestanku eksploracije faze 2 Kasete III deponije, vratiti prvoj nameni, tj. izvršiće se rekultivacija zemljišta, uz poštovanje savremenih ekoloških principa. Tako će se, praktično, eliminisati negativan uticaj deponije na životnu sredinu.

2. DETALJAN OPIS TEHNIČKOG REŠENJA

UVOD

Predmetnim tehničkim rešenjem predložena je izgradnja nove linije za odlaganje pepela i šljake u fazu 2 Kasete III, koja će biti smeštena u obodnom delu postojeće deponije pepela TE "Gacko". Ista će obuhvatiti sledeće tehnološke operacije:

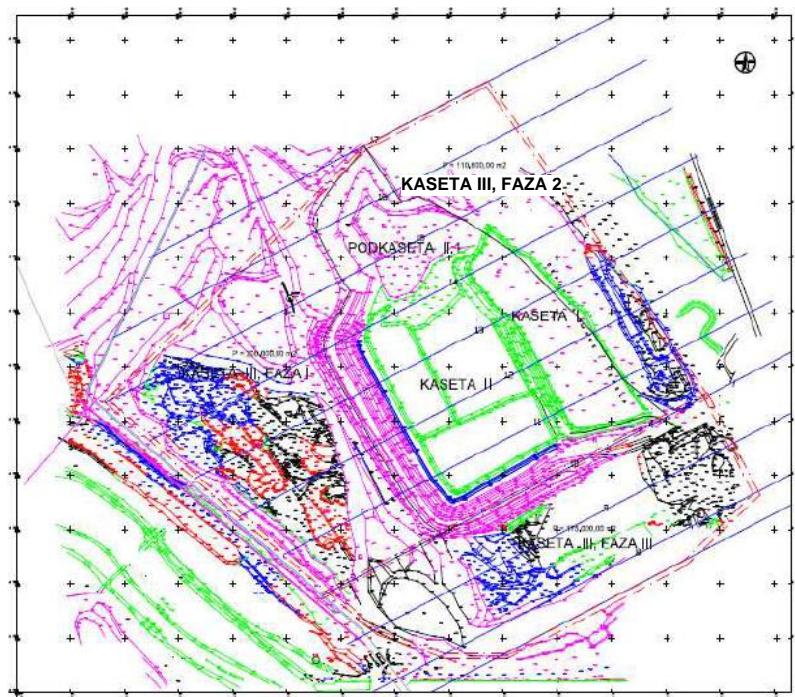
- pripremu i ravnjanje terena;
- izgradnju drenažnog sistema za podzemne vode;
- postavljanje sloja slabopropusnog laporca (koeficijenta propustljivosti $K \leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/s);
- postavljanje nepropusne HDPE folije debljine 2 mm po dnu i bočnim stranama obodnih nasipa uz spajanje sa postojećim folijama iz Kasete I i II;
- izgradnju odgovarajućih obodnih nasipa;
- izgradnju obodnog kanala za prikupljane i usmeravanje površinskih voda u glavni vodosabirnik;

- izgradnju drenažnog sistema za prikupljanje i evakuaciju procednih voda;
- izgradnju sistema za prihvat svih čistih površinskih i podzemnih voda (glavni i privremeni vodosabirnik) i njihovo prepumpavanje u okolne vodotokove;
- odlaganje pepela do kote K+940 mnv kako u postojećim Kasetama I i II tako i u Kaseti III u svim fazama;
- pokrivanje zaštitnim slojem slabopropusnog laporca debljine 1 m svih kaseta (I, II i III) nakon dostizanja projektovane visine od 940 mnv;
- postavljanje sloja za drenažu procednih voda koje nastaju usled infiltracije atmosferskih padavina;
- postavljanje sloja zemlje debljine 1 m za tehničku rekultivaciju;
- biološku rekultivaciju novoformiranih površina.

Osnove za izradu ovog tehničkog rešenja preuzete su iz Dopunskog rudarskog projekta PK "Gračanica" – Gacko; Glavni projekat deponije pepela TE "Gacko" na unutrašnjem odlagalištu PK "Gračanica"; Deponija pepela - Kasete br. III; Knjiga 1: Tehnološki projekat.

2.1. LOKACIJA AKUMULACIONOG PROSTORA FAZE 2 KASETE III

Deponija pepela i šljake nalazi se na zapadnoj strani od grada Gacko i od termoelektrane "Gacko" udaljena je oko 1000 m vazdušnom linijom. Faza 2 kasete III obuhvata prostor između poprečnih profila PP9 i PP17 u nastavku Kasete I i podkasete II/1 do konačnog zahvata polja C obuhvatajući i jedan deo završnog zahvata. Na slici 1 prikazan je prostor predviđen za kompletну Kasetu III, sa lokacijama odgovarajućih faza.



Slika 1 – Položaj faze 2 Kasete III u odnosu na postojeću deponiju.

2.2. KONSTRUKCIJA FAZE 2 KASETE III

Pre odlaganja pepela i šljake u fazu 2 Kasete III potrebno je izvršiti pripremne radove na uređenju podloge. Pripremni radovi obuhvataju sledeće:

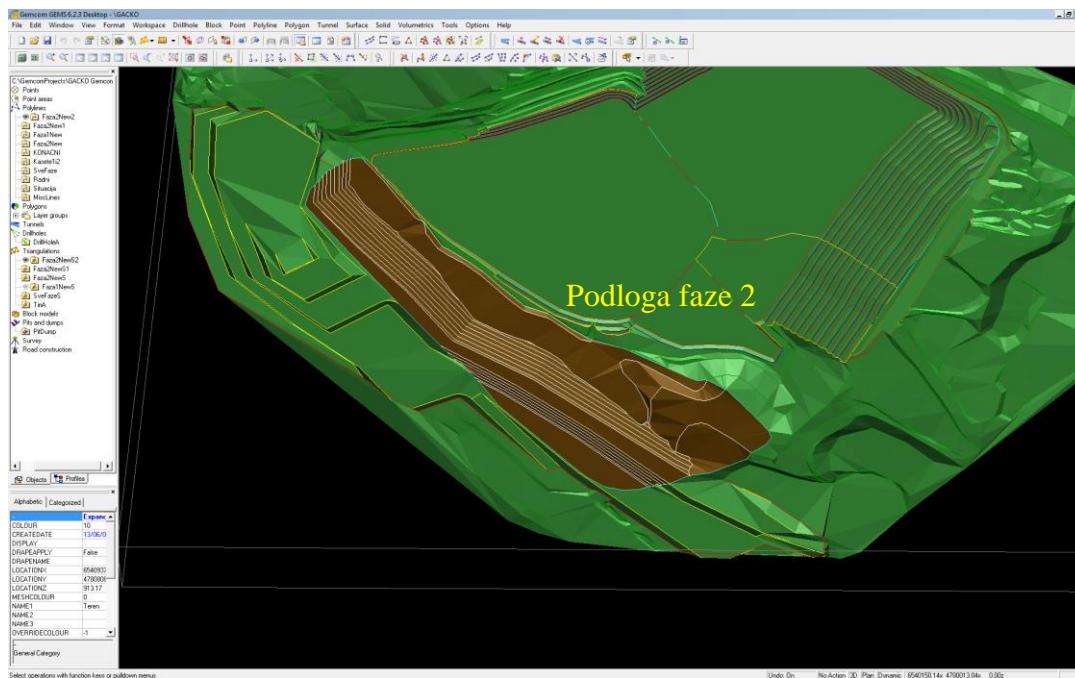
- Planiranje terena nakon čega se izrađuje drenažni sistem;
- Izradu obodnog nasipa;
- Postavljanje sloja laporca, nakon čega se postavlja zaštitna folija.

2.2.1. Planiranje terena

Planiranje terena obuhvata ravnanje podloge buldozerom tako da nijedna kosina nema nagib veći od 20° i da pravac svih nagiba bude takav da vode gravitiraju ka vodosabirniku na profilima PP16 i PP17. Višak materijala koji ne može da se rasplanira tovariće se hidrauličnim bagerom u kamione i deponovaće se u prostoru koji je predviđen za izradu faze 3 Kasete III. Za nasipavanje će se koristiti laporac sa deponije čija je srednja udaljenost 300 m. Utovar laporca vršiće se hidrauličnim bagerom a transport kamionima. Sav laporac koji se nasipava biće posle planiranja sabijen valjkom.

Prostorni položaji pri planiranju podloge, izradi obodnog nasipa i sloja laporca definisani su na osnovu 3D modela urađenog u programu Gemcom 6.2 (licenca br. GCL01124). Obračun količina materijala izvršen je na osnovu 3D modela u programu Minex5.2 (licenca br. Aa024765), alatom Triangle Volumes koji računa zapreminu između dve površine koje se seku.

Ulaz u fazu 2 kasete III između profila PP10 i PP11 biće na koti K+921,8m. Na profilu PP17 najniža kota biće K+920m. Između ove dve kote uradiće se plato širine 15 m. Izgled faze 2 kasete III po završetku pripremnih radova na planiranju podloge dat je na slici 2.



Slika 2 – 3D model faze 2 Kasete III po završetku radova na planiranju podloge u programu Gemcom 6.2

Obračun količine materijala pri planiranju terena urađen je u programu programu Minex5.2, pri čemu su količine materijala prikazane u tabeli 1.

Tabela 1 – Količine materijala na planiranju podloge u programu Minex5.2

Veličina	Nasip	Usek
Zapremina, m ³	28 414	110 669
Površina, m ²	94 713	94 589
Moćnost, m	0,30	1,17

Količina materijala od 110 669 m³ prebacije se u fazu 3 kasete III. Prosečna transportna relacija za transport ove jalovine iznosi 600 m. Količina laporca u zbijenom stanju potrebna za pripremu terena iznosi 28 414 m³. Površina faze 2 kasete III posle ovih radova iznosi 94 651 m².

2.2.2. Obodni nasip

Izrada obodnog nasipa obuhvata dopremu i utovar laporca hidrauličnim bagerom sa deponije laporca, transport kamionima do faze 2 Kasete III, planiranje laporca buldozerom u slojevima debljine 30 cm i sabijanje laporca valjkom. Prosečna transportna relacija za transport laporca iznosi 600 m.

Obodni nasip će se izgraditi oko faze 2 Kasete III obodom cele faze, osim u delu prema Kaseti I. Sirina krune nasipa iznosi 8 m, a ivice se rade sa nagibom 1:2. Izgled nasipa prikazan je na slici 3. Obračun količine materijala pri izradi obodnog nasipa izvršen je u programu Minex5.2, a količine materijala date su u tabeli 2.



Slika 3 – 3D model faze 2 Kasete III po završetku radova na izradi obodnog nasipa u programu Gemcom 6.2

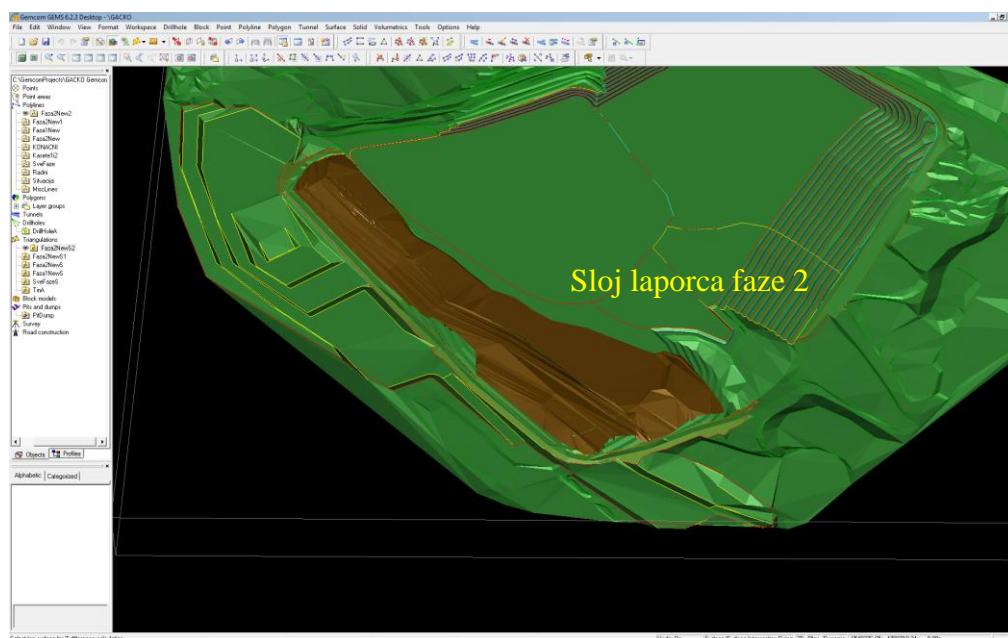
Tabela 2 – Količine materijala u obodnom nasipu u programu Minex5.2

Veličina	Vrednost
Zapremina, m ³	59 017
Površina, m ²	21 153
Moćnost, m	2,79

Potrebna količina laporca sa odlagališta laporca u zbijenom stanju iznosi 59 017 m³.

2.2.3. Sloj laporca

Nakon izrade obodnog nasipa postavlja se sloj laporca na podlogu faze 2 Kasete III. Izrada ovog sloja obuhvata dopremu i utovar laporca hidrauličnim bagerom sa deponije laporca, transport kamionima do faze 2 Kasete III, planiranje laporca buldozerom u slojevima debljine 30 cm i sabijanje laporca valjkom. Prosečna transportna relacija za transport laporca iznosi 600 m. Izgled sloja laporca prikazan je na slici 4, dok je količina materijala pri izradi sloja laporca prikazana u tabeli 3.



Slika 4 – 3D model faze 2 Kasete III po završetku radova na izradi sloja laporca u programu Gemcom 6.2

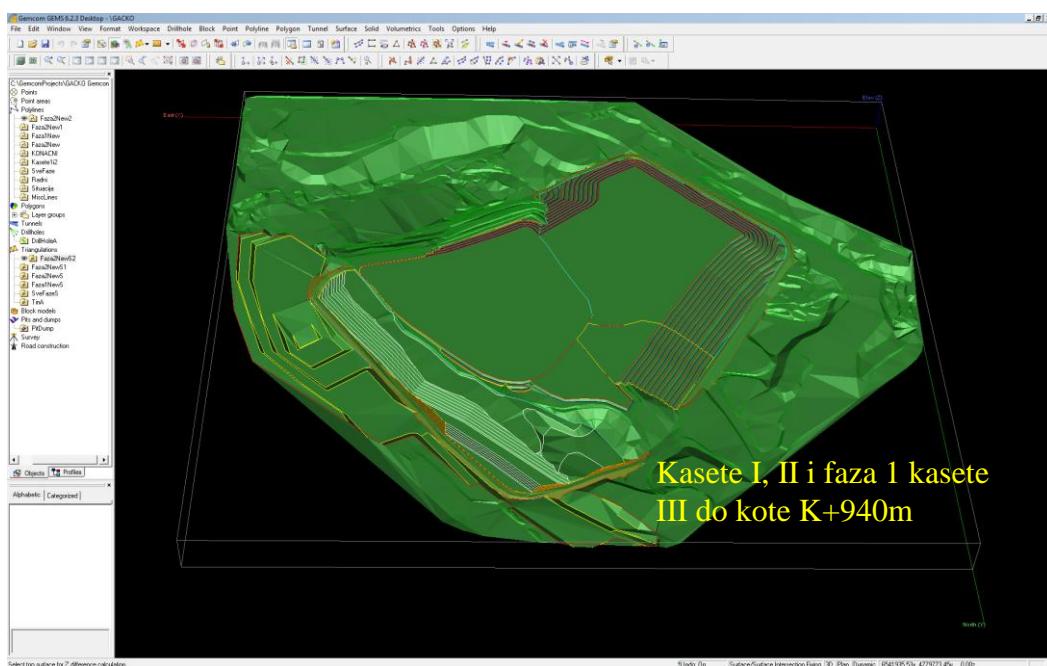
Tabela 3 – Količine materijala u sloju laporca u programu Minex5.2

Veličina	Vrednost
Zapremina, m ³	60 069
Površina, m ²	79 038
Moćnost, m	0,76

Potrebna količina laporca sa odlagališta laporca u zbijenom stanju iznosi 60 069 m³.

2.2.4. Izrada deponije faze 2 Kasete III

Početna situacija za formiranje deponije je formirana deponija na Kasetama I i II, faza 1 kasete III do završne kote K+940 m, i pripremljena podloga faze 2 kasete III. Završni izgled kasete I i II, i izgled podkasete II/1 i izgled faze 1 kasete III u tom trenutku, sa pripremljenom podlogom faze 2 Kasete III prikazani su na slici 5.



Slika 5 – 3D model početne situacije za formiranje deponije pepela i šljake u fazi 2 Kasete III u programu Gemcom 6.2

2.2.5. Geometrijski elementi deponije

Maksimalna visina deponije – završna kota deponije: K+940m.

Visina etaže – usvojena je na istu vrednost kao i za Kasete I i II i iznosi : $h = 3 \text{ m}$

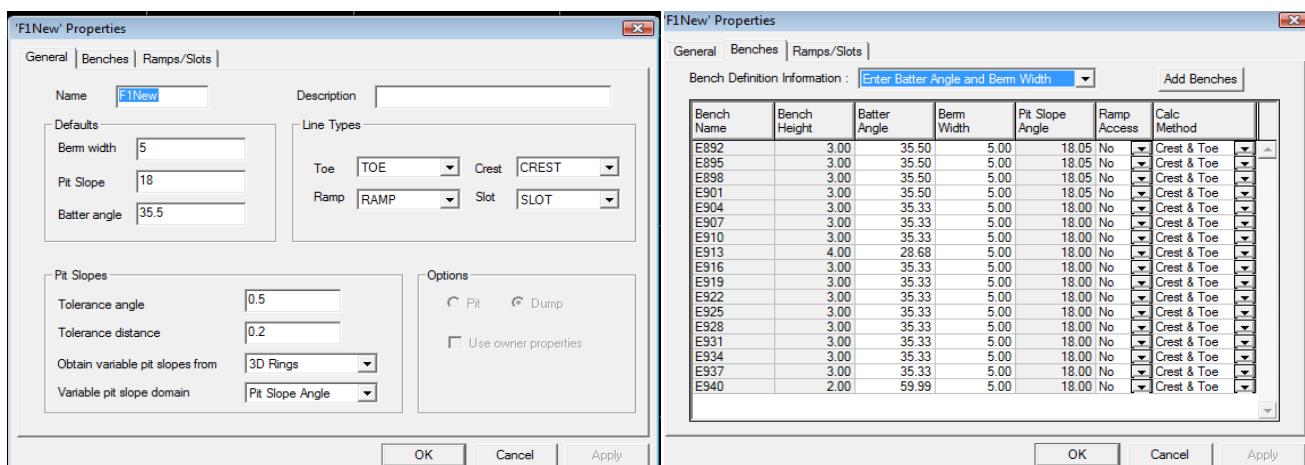
Ugao završne kosine deponije –usvojen je na istu vrednost kao i za Kasete I i II, odnosno nagib od 1:3 i iznosi: $\alpha = 18,4^\circ$

Širina završne etažne ravni – Na Kasetama I i II širina završne etažne ravni iznosi 4,5m. U slučaju faze 2, Kasete III širina završne etažne ravni je povećana i iznosi: $b = 5 \text{ m}$.

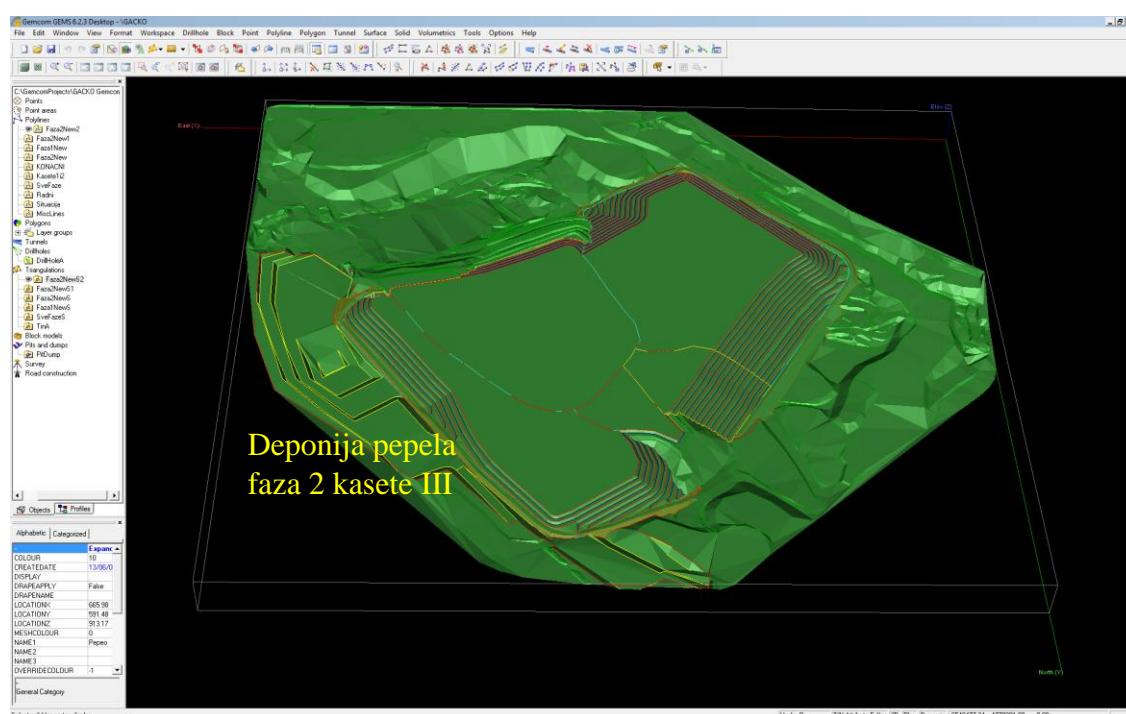
Završni ugao kosine etaže –proračunat je na osnovu visine etaže, širine završne etažne ravni, i završnog ugla kosine deponije, i iznosi : $\beta = 33,7^\circ$

2.2.6. Konstrukcija deponije

Deponija pepela i šljake konstruisana je u programu Gemcom 6.2 alatom Pit Dump Design, prema geometrijskim elementima prikazanim u prethodnom poglavlju. Konstrukcija deponije prikazana je na slikama 6 – 8. Obračun količine materijala u fazi 2 Kasete III na deponiji pepela i šljake izvršen je u programu Minex5.2, a količine materijala prikazane su u tabelama 4 i 5.



Slika 6 – Polazni parametri za Pit Dump Design u programu Gemcom 6.2



Slika 7 – 3D model deponije pepela u fazi 2 Kasete III u programu Gemcom 6.2



Slika 8 – 3D model deponije pepela i šljake u fazi 2 Kasete III u programu Gemcom 6.2

Tabela 4 – Kolicine pepela faze 2 Kasete III do kote K+940m u programu Minex5.2

Veličina	Vrednost
Zapremina, m ³	751 492
Površina, m ²	97 978
Moćnost, m	7,67

Tabela 5 – Kolicine šljake faze 2 Kasete III do kote K+940m u programu Minex5.2

Veličina	Vrednost
Zapremina, m ³	58 150
Površina, m ²	18 645
Moćnost, m	3,12

Obračun masa na deponiji pepela i šljake u fazi 2 Kasete III po nivoima izvršen je u programu Minex 5.2 na osnovu razlika u zapreminama gornje i donje površine iznad odgovarajuće elevacije. Rezultati ovog obračuna prikazani su u tabelama 6 i 7.

Tabela 6 – Količine pepela faze 2 Kasete III po nivoima u programu Minex5.2

Nivo	Cont	m ³	Topo	m ³	Zapremina, m ³
919	1 742 397			1 013 006	
922-919	1 450 801	291 596	754 232	258 774	32 822
925-922	1 163 566	287 235	534 009	220 223	67 012
928-925	890 686	272 880	349 742	184 267	88 613
931-928	634 317	256 369	197 945	151 797	104 572
934-931	396 832	237 485	85 099	112 846	124 639
937-934	185 737	211 095	15 909	69 190	141 905
940-937	0	185 737	0	5 909	179 828
Ukupno					739 391

Tabela 7 – Količine šljake faze 2 Kasete III po nivoima u programu Minex5.2

Nivo	Cont	m ³	Topo	m ³	Zapremina, m ³	Cont	m ³	Topo	m ³	Zapremina, m ³	Ukupno, m ³
899						187 925		168 116			
901						160 106	27 819	140 316	27 800	19	19
904						132 009	28 097	112 820	27 496	601	601
907						106 908	25 101	90 220	22 600	2 501	2 501
910	215 700		178 444			85 568	21 340	72 207	18 013	3 327	3 327
913	187 633	28 067	150 425	28 019	48	68 794	16 774	58 252	13 955	2 819	2 867
916	159 629	28 004	123 097	27 328		676	55 151	13 643	46 007	12 245	1 398
919	132 417	27 212	97 008	26 089	1 123	43 096	12 055	35 313	10 694	1 361	2 484
922	106 680	25 737	72 849	24 159	1 578	32 918	10 178	26 257	9 056	1 122	2 700
925	82 870	23 810	51 363	21 486	2 324	24 119	8 799	18 546	7 711	1 088	3 412
928	61 225	21 645	33 019	18 344	3 301	16 675	7 444	12 122	6 424	1 020	4 321
931	41 916	19 309	18 604	14 415	4 894	10 546	6 129	6 956	5 166	963	5 857
934	25 130	16 786	8 077	10 527	6 259	5 708	4 838	3 022	3 934	904	7 163
937	11 052	14 078	1 326	6 751	7 327	2 141	3 567	530	2 492	1 075	8 402
940	0	11 052	0	1 326	9 726	0	2 141	0	530	1 611	11 337
Ukupno				37 256						19 189	56 445

Prilikom obračuna ukupnih količina pepela i šljake generalno za celu deponiju i po nivoima dolazi do neznatnih razlika prikazanih u tabeli 8. Ove razlike su zanemarljive u odnosu na ukupne količine materijala u deponiji.

Tabela 8 – Količine pepela i šljake faze 2 Kasete III u programu Minex5.2

	Cela zapremina	Zapremina po nivoima	Razlika	%
Deponija pepela	751 492	739 391	12 101	1,64
Deponija šljake	58 150	56 445	1 705	3,02

2.3. PRORAČUN STABILNOSTI DEPONIJE

Računske vrednosti fizičko – mehaničkih karakteristika radne sredine za proračun stabilnosti faze 2 Kasete III, prikazane su u tabeli 9.

Tabela 9 – Računske vrednosti fizičko – mehaničkih parametara za proračun stabilnosti faze 2 Kasete III

Sredina*	$\phi, {}^\circ$	C, kN/m ²	$\gamma, \text{kN/m}^3$
Podina	30,0	40,0	18,0
Obodni nasip	23,5	10,0	16,0
Sloj laporca	23,5	10,0	16,0
Laporac u podlozi (nasip)	21,0	4,5	14,5
Neočvrsli pepeo	5,0	0,0	17,0
Očvrsli pepeo	30,0	20,0	17,0
Folija	15,0	0,0	13,0
Laporac za rekultivaciju	21,0	4,5	14,5
Humus za rekultivaciju	20	4	14,0

* ϕ - ugao prirodnog držanja, C – kohezija γ – zapreminska težina

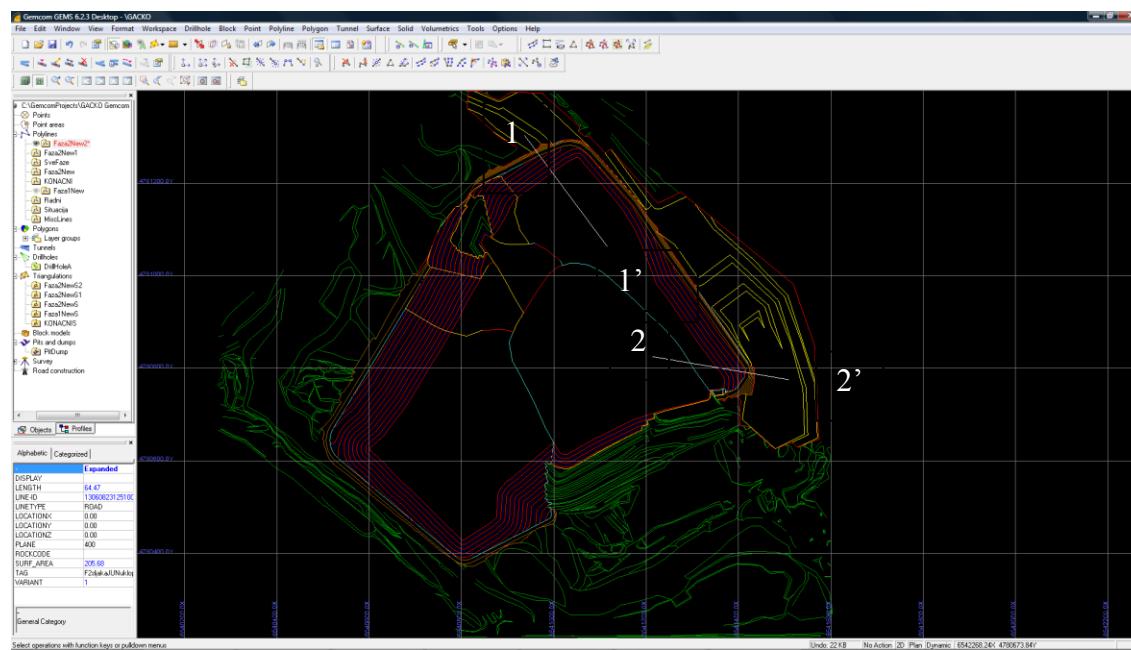
Voda u podlozi deponije definisana je koeficijentom porne vode koji je uzimajući u obzir vrstu radne sredine i njen prostorni položaj, kao i postojanje drenažnog sistema usvojen na $r_u = 0,10$. U sloju laporca usvojen je koeficijent porne vode $r_u = 0,05$. Koeficijent seizmike za područje deponije iznosi 0,12.

2.3.1. Izbor karakterističnih profila

Karakteristični profili za proračun stabilnosti faze 2 Kasete III deponije definisani su na osnovu 3D modela deponije iz programa Gemicom 6.2, za najnepovoljnije slučajeve. Položaj profila za proračun stabilnosti prikazan je u tabeli 10 i na slici 9. Prilikom proračuna stabilnosti nasipa kod faze 1 kasete III verifikovana je stabilnost nasipa za visinu od 16 m. Kako maksimalna visina nasipa faze 2 kasete III iznosi 11 m, urađen je proračun stabilnosti samo za generalnu kosinu deponije.

Tabela 10 – Položaj profila za proračun stabilnosti

Profil	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂
1 – 1'	6 540 936	4 781 304	6 541 115	4 781 064
2 – 2'	6 541 213	4 780 825	6 541 509	4 780 775



Slika 9 – Položaj profila za proračun stabilnosti u programu Gemcom 6.2

2.3.2. Rezultati proračuna stabilnosti

Proračun stabilnosti izvršen je programom GeoStudio2007, odnosno njegovim potprogramom SLOPE/W namenjenim za proračun stabilnosti uslovom granične ravnoteže, licenca br. 99803. Program sadrži metode proračuna stabilnosti uslovom granične ravnoteže koje se danas koriste u svetu: Bishop, Janbu, Spenser, Morgenstern – Price, Sarma i dr.

Proračun stabilnosti faze 2 Kasete III urađen je metodama Bishop i Morgenstern – Price. Uticaj podzemnih voda na stabilnost u ovom programu modeliran je piezometrijskim nivoom vode u deponiji i koeficijentom porne vode r_u , u podlozi deponije. Analiza stabilnosti rađena je alatom Entry and Exit kojim se definiše oblast u kojoj klizna ravan seče površinu terena, i oblast radijusa potencijalnih kliznih ravnih.

Primeri proračuna stabilnosti deponije po profilu 1 – 1' sa i bez uticaja seizmičkog faktora po metodama Bishop i Morgenstern – Price dati su na slikama 10 i 11, dok je u tabeli 11 dat zbirni pregled rezultata proračuna stabilnosti po izabranim profilima.

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

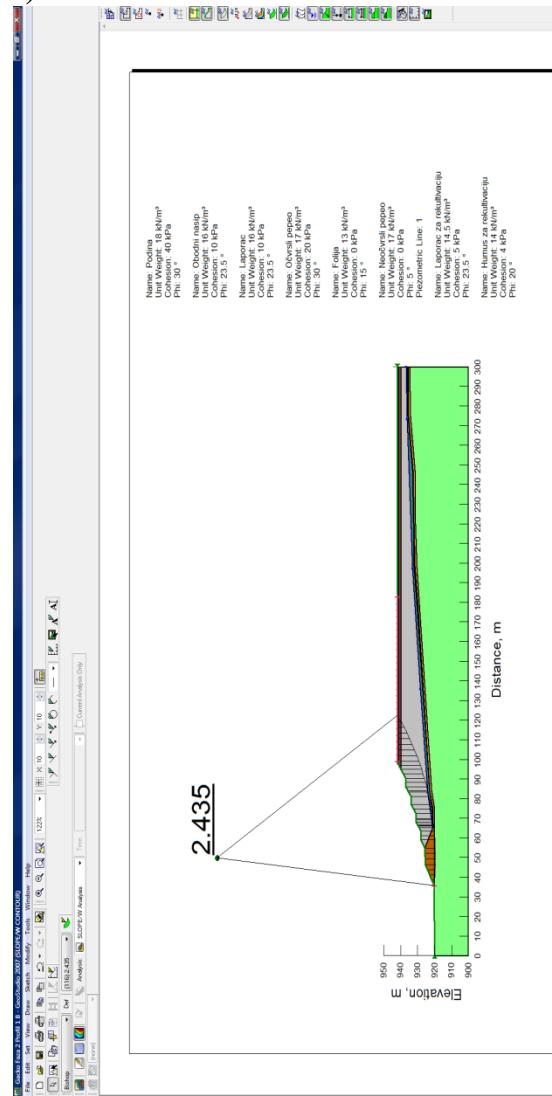
Zeleni bulevar 35, 19210 Bor, Srbija

Tel: + 381 30 436 826 Fax: + 381 30 435 175

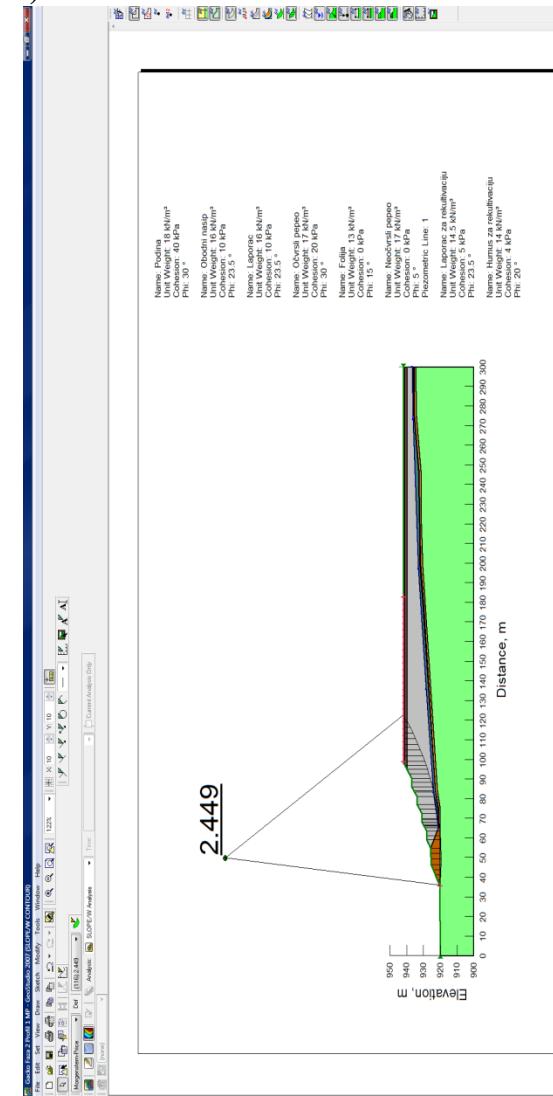
E-mail: institut@irmbor.co.rs; Web: www.irmbor.co.rs/



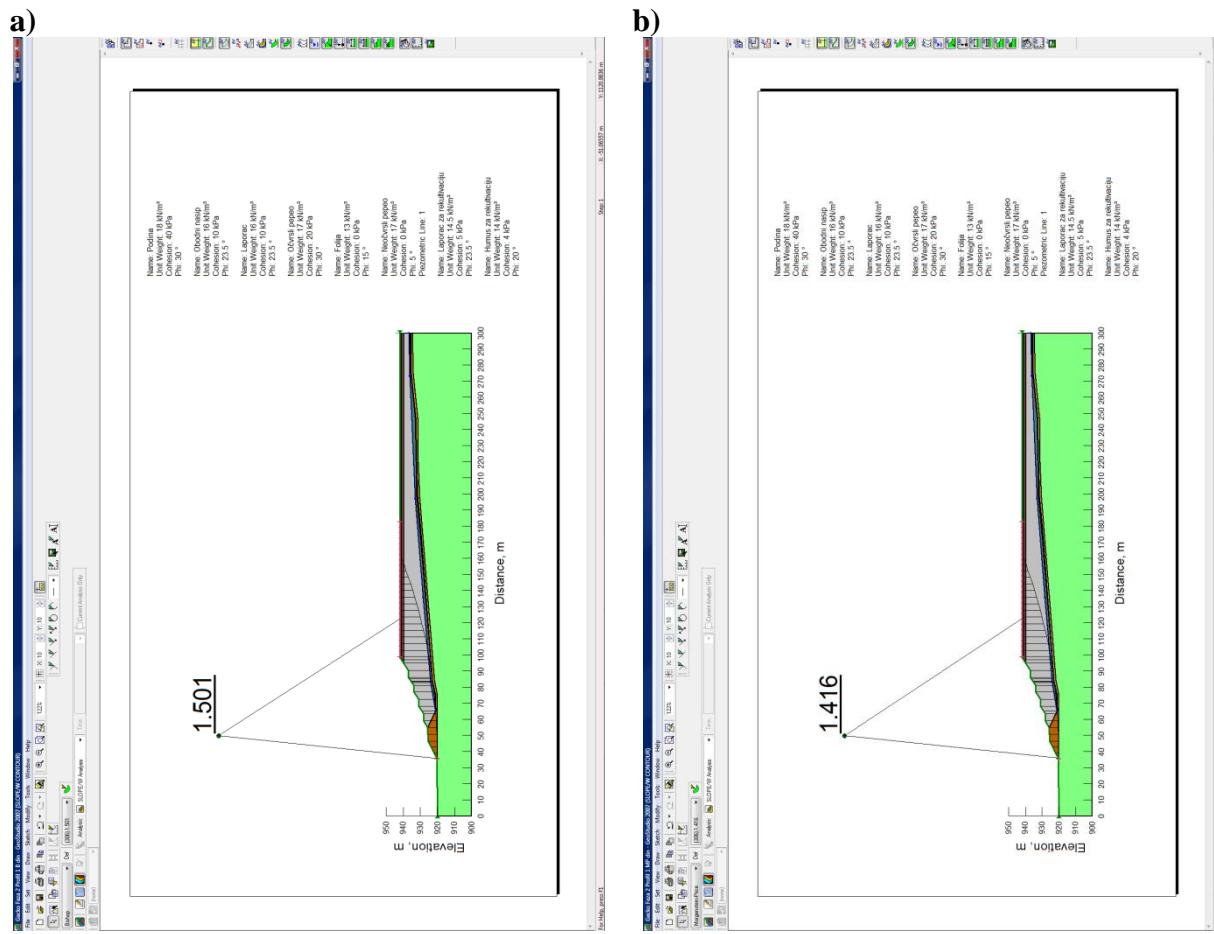
a)



b)



*Slika 10 – Proračun stabilnosti deponije po profilu 1 – 1' bez seizmičkog faktora različitim metodama
a)Bishop; b)Morgenstern - Price*



Slika 11 – Proračun stabilnosti deponije po profilu 1 – 1' sa seizmičkim faktorom različitim metodama
a)Bishop; b)Morgenstern - Price

Tabela 11 – Zbirni pregled rezultata proračuna stabilnosti

Profil	Objekat	Metoda proračuna	Fs statički	Fs dinamički
1 – 1'	Deponija	Morgenstern – Price	2,449	1,416
1 – 1'	Deponija	Bishop	2,435	1,501
2 – 2'	Deponija	Morgenstern – Price	3,616	2,435
2 – 2'	Deponija	Bishop	3,572	2,419

Upoređenjem dobijenih koeficijenata sigurnosti sa dozvoljenim minimalnim koeficijentom, propisanim tehničkim uslovima za projektovanje nasutih brana i hidrotehničkih nasipa – SRPS U.C5.020, koji za nasute brane visine preko 15 m iznosi minimalno $F_s = 1,50$ u slučaju stalnog statičkog opterećenja, $F_s = 1,30$ u slučaju povremenih opterećenja koja se mogu javiti u redovnoj eksploataciji, odnosno $F_s = 1,10$ u slučaju dinamičkog opterećenja za pojavu zemljotresa, može da se zaključi da su dobijeni koeficijenti sigurnosti kosina u propisanim granicama.

Kao mera bezbednosti, a u vezi stabilnosti kosina brana, potrebno je stalno praćenje eventualnih promena na branama: pojave pukotina, klizišta i sleganja, kao i pojave provirnih voda.

Takođe je potrebno mesečno očitavanje nivoa vode u piezometrima, i geodetsko snimanje brana u slučaju navedenih pojava, kako bi se definisale promene na analiznim profilima.

2.4. TEHNOLOGIJA PRIPREME, TRANSPORTA I ODLAGANJA PEPELA U FAZI 2 KASETE III

Pepeo koji nastaje sagorevanjem uglja u TE "Gacko" spada u grupu karbonatnih pepela. Po postojećem tehnološkom sistemu pepeo se u suvom stanju, iz TE "Gacko", pneumatski transportuje do dva betonska silosa gde se privremeno skladišti. Sistem za hidrauličko deponovanje pepela u obliku guste hidromešavine se nadovezuje na postojeće silose.

Sistem za pripremu hidromešavine se sastoji iz dve nezavisne identične linije. U silosima je izvršena fluidizacija pepela, a pražnjenje i doziranje potrebne količine pepela vrši se uz pomoć sektorskih dozatora. Suvi pepeo iz sektorskog dozatora u količini od 150 t/h, odlazi zatvorenim cevovodom do zatvorenog kondicionera sa konusnim dnom jedinčne zapremine od 32 m^3 . U kondicioner se voda i pepeo uvode određenim redosledom – najpre voda, a zatim suvi pepeo. Maseni odnos između vode i pepela je u početku bio 1:1 (sadržaj čvrstog u hidromešavini iznosi je 50%). Međutim zbog operativnih problema usled rada hidrotransporta i više zaglavljivanja cevovoda, ispitivanjem se došlo do optimalne gustine koja se kreće u opsegu 40–42 % Č. Ova gustina se pokazala kao najbolja u operativnom radu i tokom hidrotransporta i nakon deponovanja u samoj kaseti, jer nakon konsolidacije pepela i njegovog očvršćavanja u deponiji ne ostaje višak tehnološke vode, već se ista u procesu hidratacije kompletno vezuje za pepeo. Pri sadržaju čvrstog u pulpi od 40%, gustina pulpe iznosi 1352 kg/m^3 , dok pri sadržaju čvrstog u pulpi od 42% gustina pulpe iznosi 1376 kg/m^3 .

Otvor za pražnjenje kondicionera postavljen je na najnižoj bočnoj stranici konusnog dna na koti 948,1 mm. Hidraulički transport hidromešavine vršiće se gravitacijski ili prinudno uz pomoć pumpi kada se zbog nadgradnje deponije izgube potrebeni uslovi za gravitacioni transport.

Prema predviđenom rešenju, hidraulički transport vršiće se kroz dva plastična paralelna HDP cevovoda 250/200 mm (radni i rezervni, slika 12) do prostora za deponovanje na Kaseti III u fazi 2. Cevovodi će biti postavljeni sa stalnim padom do etaže sa istočne strane postojeće Kasete I.



Slika 12 – HDP cevovodi za hidrotransport pulpe od postrojenja za pripremu pepela do aktivne Kasete II

Dno novoprojektovane faze 2 Kasete III deponije, biće presvučeno plastičnom HDPE folijom debljine 2 mm za zaštitu zemljišta i čistih podzemnih voda od zagađenih procednih voda iz deponije. Ispod plastične folije biće postavljena drenaža za evakuaciju podzemnih voda, koje se odvode u GVS (glavni vodosabirnik) odakle se pepumpavaju u reku Mušnicu. Iznad folije će se postaviti druga drenaža koja ima za cilj da sakupi sve procedne vode kroz telo deponije u fazi 2 i njihovo usmeravanje u VPV (vodosabirnik procednih voda) odakle će se pomoću sistema pumpi i cevovoda vraćati u aktivnu kasetu (faza 2).

Pri zapunjavanju faze 2 Kasete III planirana su po dva istakačka mesta na oba HDP 250/200 cevovoda, tako da se unutar deponije formiraju dve podkasete A i B približnih dimenzija (slika 13). Dimenzije i broj podkasete su određeni tako da se u svakoj podkaseti, tokom jednog dana odlaganja, omogući debljina sloja pepela koja neće prelaziti 20 cm, jer ova debljina sloja omogućava očvršćivanje pepela uz dobre geomehaničke karakteristike. Dobre geomehaničke karakteristike su neophodne zbog kasnijeg nadvišenja deponije i formiranje etažnih nasipa.

Formiranje guste hidromešavine pepela i vode i odlaganje na deponiji u tankim slojevima maksimalne dnevne debljine do 20 cm omogućava apsorbovanje ukupne količine vode koja dolazi sa pepelom (odnos Č : T = 1 : 1,5). Ovo rezultira time da u deponiji ne dolazi do formiranja taložnog jezera pa ne postoji višak vode koji mora da se vrati nazad u pogon za pripremu. Višak vode nastaje samo usled velikih padavina jakog intenziteta. Za recirkulaciju procedne vode predviđa se posebna pumpna stanica procednih voda (PS VPV) sa pratećim rezevoarom i potisnim cevovodom prečnika 200 mm, koja će svu vodu vraćati nazad u aktivnu kasetu (faza 2).

Vek eksploatacije faze 2 iznosiće:

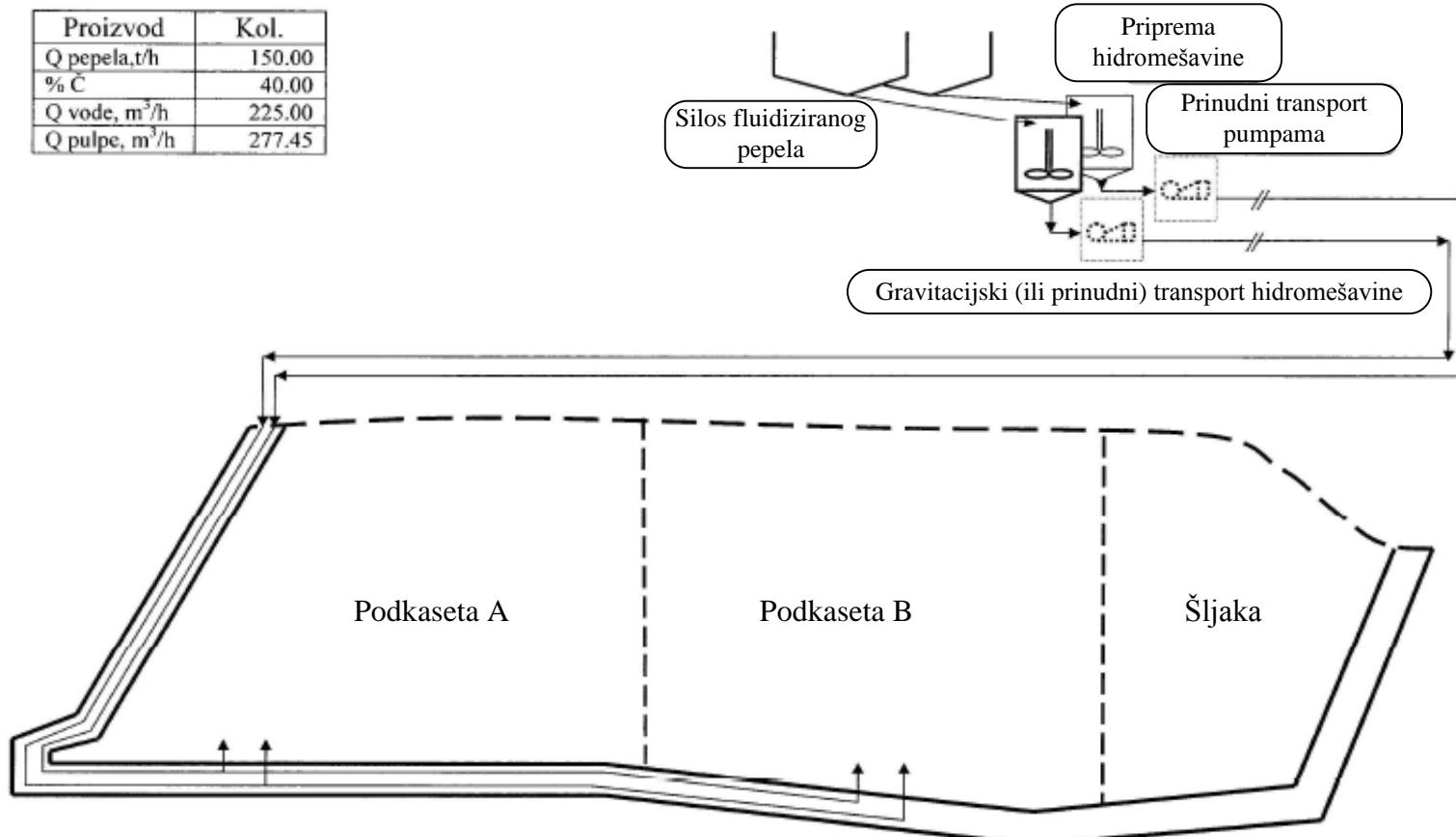
2.5. MONITORING DEONIJE PEPELA I ŠLJAKE

Predviđeni monitoring i oskultacija deponije pepela i šljake TE "Gacko", PK Gračanica, Kasete III, faza 2 usklađeni su sa Evropskom direktivom o odlaganju otpada na deponije "COUNCIL DIRECTIVE 1999/31/EC on the landfill of waste, of (26 april 1999)", kao i Standardom za projektovanje nasutih brana i hidrotehničkih nasipa – SRPS U.C5.020. Navedenom Direktivom definisan je: (1) monitoring u toku izgradnje deponije; (2) monitoring u toku eksploatacije deponije pepela i šljake; (3) monitoring nakon zatvaranja deponije. U narednom tekstu biće dati osnovni podaci o monitoringu deponije tokom njene eksploatacije i po završetku odlaganja pepela i šljake.

Prema navedenoj Direktivi za vreme rada i nakon zatvaranja deponije potrebno je vršiti monitoring (1) meteoroloških parametara; (2) površinskih voda; (3) procednih voda; (4) podzemnih voda; (5) količine padavinskih voda i (6) stabilnosti tela deponije.



Proizvod	Kol.
Q pepela, t/h	150.00
% C	40.00
Q vode, m ³ /h	225.00
Q pulpe, m ³ /h	277.45



Slika 13 – Principijelna tehnološka šema pripreme, transporta i odlaganja pepela u fazu 2 Kasete III

Monitoring meteoroloških parametara.

Evropskom direktivom o odlaganju otpada, nalaže se praćenje sledećih meteoroloških parametara u toku njene eksploatacije: količina padavina, temperatura, brzina i smer vazdušnih strujanja, isparavanje i atmosferska vlažnost koji se prate na dnevnom nivou. Merenja će se obrađivati u deponijskoj laboratoriji ili će se preuzimati od najbliže meteorološke stанице u skladu sa zakonom.

Monitoring površinskih voda.

Monitoring površinskih voda u cilju upoređivanja sa "nultim stanjem" treba vršiti u početku eksploatacije deponije (prvih godinu dana) – na svakih mesec dana, a kasnije na svaka tri meseca. Uzorkovanje vrše akreditovane laboratorije. Stalni monitoring površinskih voda u toku eksploatacije deponije sa skraćenim hemijskim i bakteriološkim analizama treba vršiti na svakih 15 dana u deponijskoj laboratoriji, po osnovu Direktive o odlaganju otpada na deponije (1999/33/EC). Sadržaj ispitivanih elemenata u vodi, kao potencijalnih mogućih zagađivača površinskih voda, definisan je Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Sl. glasnik RS, broj: 42/01). Parametri koje treba pratiti su: pH vrednost, temperatura, sedimentne i suspendovane materije, organski parametri (KMnO₄, BPK₅, HPK), nitrati, nitriti, amonijum ion, hloridi, sulfati, sulfidi, cijanidi, deterdženti, ulja i masti, Fe, Cr, Cu, Ni, Cd, Zn, Pb i dr., po proceni ovlašćene laboratorije.

Monitoring procednih voda.

Uzimanje uzoraka za određivanje količine i sastava tj. kvalitativnih i kvantitativnih parametara sakupljene procedne vode, treba vršiti u vodosabirniku procednih voda VPV, jednom mesečno u toku eksploatacije deponije, u skladu sa već navedenom Direktivom. Sastav procedne vode proverava se prema parametrima koji važe i za površinske vode, a koji su usklađeni sa zakonskim regulativama iz oblasti voda.

Monitoring podzemnih voda.

Uzorci podzemnih voda se uzimaju iz hidrogeoloških objekata (pijezometara, baterija piyezometara ili osmatračkih bunara) iz najmanje tri tačke, koji su takvog rasporeda da prate kretanje podzemnih voda. Ova ispitivanja uzoraka podzemnih voda se vrše u cilju eventualnog utvrđivanja dešavanja akcidentnih situacija u zaštitnim slojevima deponije, odnosno utvrđivanja zagadenja podzemnih voda. Pored određivanja sastava podzemne vode vrši se i permanentno merenje nivoa podzemnih voda u ugrađenim piyezometrima oko deponije.

U prvih šest meseci rada deponije na svakih 15 dana, vrši se merenje i ispitivanje (skraćene hemijske i bakteriološke analize) podzemnih voda. Kasnije je predviđeno da se na svaka četiri meseca vrše kompletne hemijske i bakteriološke analize uzoraka podzemnih voda u akreditovanim ustanovama za tu vrstu ispitivanja, u skladu sa zakonom kojim se uređuju vode, odnosno Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Sl. glasnik RS, broj: 42/01).

Monitoring količine padavinskih voda i kvaliteta vazduha u okolini deponije pepela i šljake.

Merenje količine padavinskih voda na prostoru deponije, njenih pratećih objekata i u široj zoni zaštite, treba vršiti u skladu sa zakonom kojim se uređuju vode.

U skladu sa odgovarajućom zakonskom regulativom (Zakon o zaštiti vazduha (Sl. gl. RS, br. 124/11) i Uredba o vrijednostima kvaliteta vazduha (Sl. gl. RS 124/12)), potrebno je na predmetnom kompleksu povremeno pratiti kvalitet vazduha, iako se ne očekuje sekundarna emisija finih čestica pepela i šljake sa deponije.

Monitoring stabilnosti tela deponije.

Predviđeno je da se monitoring stabilnosti tela deponije, vrši kroz praćenje podataka o telu deponije i senzorskim praćenjem zaptivne obloge – folije.

Monitoring otpada (pepela i šljake.)

Monitoring otpada podrazumeva redovno vršenje karakterizacije otpada od strane ovlašćene institucije u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom (Sl. gl. RS 53/02) i Zakonom o izmjenama i dopunama zakona o upravljanju otpadom (Sl. gl. 65/08).

Monitoring kvaliteta zemljišta.

Zaštita zemljišnog prostora (zemljišta) i njegovog održivog korišćenja ostvaruje se merama sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, degradacije zemljišta, kao i sprovodenjem remedijacionih programa za otklanjanje posledica kontaminacije i degradacije. Prema Pravilniku o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih tvari u zemljištu i metodama njihovog ispitivanja (Sl. novine B i H 72/09), član 10, obavezna je redovna kontrola zemljišta, najmanje svake četvrte godine, u okolini deponije.

2.6. UTICAJ FAZE 2 KASETE III DEPONIJE NA ŽIVOTNU SREDINU

Sa aspekta zaštite životne sredine, tokom redovnog rada deponije ne očekuje se štetan uticaj na kvalitet iste, ukoliko se sprovedu sve predviđene tehničko-tehnološke i organizacione mere.

Uticaj na kvalitet vazduha.

Redovan rad deponije neće uticati na pogoršanje kvaliteta vazduha na predmetnoj lokaciji. Aerozagadjenje je eliminisano jer se tehnogena sirovina transportuje na deponiju u vidu hidromešavine, tj. u okvašenom, odnosno potopljenom stanju. Naime, elektrofilterski pepeo iz TE Gacko pripada tipu karbonatnih pepela (visok sadržaj CaO), što znači da poseduje cementaciona svojstva i u kontaktu sa vodom gradi kompaktan materijal odrenene mehaničke čvrstoće. Na taj način sprečena je emisija finih čestica pepela u vazduhu.

Uticaj na kvalitet površinskih i podzemnih voda.

Kasetu III deponije pepela i šljake u fazi 2 je projektovana u skladu sa najsavremenijom inženjerskom praksom iz predmetne oblasti, popuno usaglašena sa domaćim zakonodavstvom i Direktivom EU o deponijama 1999/31/EC, što znači da se sprovodenjem svih predviđenih tehničko tehnoloških mera za zaštitu deponije, odnosno njenu fizičku izolaciju od okolnog zemljišnog prostora ne očekuje negativan uticaj deponije na kvalitet površinskih i podzemnih voda.

Uticaj na kvalitet zemljišta.

Uticaj deponije na kvalitet zemljišta je onemogućen jer se pepeo deponuje na prethodno pripremljenoj/uređenoj podlozi, odnosno deponija je fizički potpuno odvojena od okruženja. Po završetku planiranih radova, zemljište na lokaciji ostaje industrijsko – ne dolazi do prenamene njegovog korišćenja.

Uticaj na klimatske uslove i zdravlje stanovništva

Realizacija predmetnog rešenja ne predstavlja činilac koji može dovesti do promena klimatskih uslova na lokalitetu. Takođe, redovan rad deponije pri normalnim uslovima neće imati štetnog uticaja na zdravlje stanovništva. Lokacija deponije nije u stambenoj zoni i nalazi se u okviru rudničkog kompleksa Gacko u kome zaposleni borave isključivo u toku svog radnog vremena.

ZAKLJUČAK

Razmatranjem predmetnog Idejnog tehničkog rešenja, izvodi se zaključak o potpunoj opravdanosti izgradnje nove linije odlaganja pepela i šljake iz termoelektrane "Gacko" u akumulacioni prostor faze 2 Kasete III. Mnoge pogodnosti kao što su izbor lokacije, moderna tehnologija izgradnje deponije, najpovoljniji parametri transporta i odlaganja pepela i šljake, kao i primena savremenih metoda monitoringa deponije omogućavaju bezbedno i nesmetano deponovanje pepela i šljake iz TE "Gacko" u predviđenom akumulacionom prostoru, u vremenskom periodu od godinu dana.

LITERATURA

1. Projekat deponije pepela TE "Gacko" na unutrašnjem odlagalištu PK "Gračanica"; Deponija pepela – Kaseta br. 2., projektant RI Beograd, maj 2002. godine.
2. Geodetske podloge dostavljene od strane Rudnika i Termoelektrane "Gacko"
3. Domaća i evropsaka zakonska regulativa merodavna za izradu tehničkog rešenja