RUDNIK UGLJA
— PLJEVLJA —

RUDNIK UGLJA A.D.
PLJEVLJA
Primljeno: 29-08-2024
Org. jed. | Broj | Prilog | Vrijedn.
02/1 | 13384/2 | - | -

ELABORAT
O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU EKSPLOATACIJE UGLJA NA PK ,,POTRLICA-KALUŠIĆI" DO KRAJA EKSPLOATACIJE

INVESTITOR: RUDNIK UGLJA AD PLJEVLJA
LOKACIJA: POVRŠINSKI KOP ,,POTRLICA-KALUŠIĆI" – PLJEVLJA
OBRAĐIVAČ: RUDNIK UGLJA AD PLJEVLJA

PLJEVLJA, novembar 2023.

RUDNIK UGLJA
— PLJEVLJA —

ELABORAT O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU EKSPLOATACIJE UGLJA NA PK ,,POTRLICA-KALUŠIĆI" DO KRAJA EKSPLOATACIJE

OBRAĐIVAČ: RUDNIK UGLJA AD PLJEVLJA

ZADATAK: ELABORAT O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU EKSPLOATACIJE UGLJA NA PK ,,POTRLICA-KALUŠIĆI" DO KRAJA EKSPLOATACIJE

STRUČNI TIM OBRAĐIVAČA:

Ana Kužić Milović, dipl.inž. tehn.

Zoran Vraneš, dipl,.inž. rud.

Blagoje Damjanović, dipl.inž. geol.

Nebojša Ćosović, dipl,inž. maš.

Miloje Bajić, dipl.inž. elek.

Radoslav Zečević, dipl.inž. agr.

dr Danilo Mrdak, dipl.biolog

dr Danka Caković, dipl. Biology

mr Dušanka Berak,dipl.biolog

VRIJEME IZRADE: novembar 2023. godine

IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA UPRAVE PRIHODA I CARINA

Registarski broj 4 - 0001652 / 050
PIB: 02009501

Datum registracije: 12.08.2002.
Datum promjene podataka: 08.11.2023.

RUDNIK UGLJA AKCIONARSKO DRUŠTVO - PLJEVLJA

Broj važeće registracije: /050

Skraćeni naziv: RUDNIK UGLJA
Telefon: +38252321781
eMail: office@rupv.me
Web adresa: www.rupv.me
Datum zaključivanja ugovora: 28.12.1998.
Datum donošenja Statuta: 28.05.2002. Datum promjene Statuta: 21.09.2023.
Adresa glavnog mjesta poslovanja:
Adresa za prijem službene pošte: VELIMIRA JAKIĆA BR.6 PLJEVLJA
Adresa sjedišta: VELIMIRA JAKIĆA BR.6 PLJEVLJA
Pretežna djelatnost: 0520 Vadjenje mrkog uglja i lignita
Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: DA
Oblik svojine: Društvena
Porijeklo kapitala: Domaći
Upisani kapital: 21.492.989,65Euro (Novčani 0,00Euro, nenovčani 21.492.989,65Euro)
Stari registarski broj: 1-411-00 SUD BIJELO POLJE

LICA U DRUŠTVU:

TANJA ŠLJIVANČANIN 0208985295018 CRNA GORA

Adresa: RUDARSKA BR.27 PLJEVLJA CRNA GORA
Uloga: Član Odbora direktora
Ovlašćenja u prometu: Ograničeno (Statutom i Odlukama Odbora direktora)
Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO (Sa clanovima organa upravljanja,)

MILOŠ OSTOJIĆ 0502988290098 CRNA GORA

Adresa: OMLADINSKA BR.57 PLJEVLJA CRNA GORA
Uloga: Član Odbora direktora
Ovlašćenja u prometu: Ograničeno ( )
Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO (Sa clanovima organa upravljanja,)

MILOŠ OSTOJIĆ 0502988290098 CRNA GORA

Adresa: OMLADINSKA BR.57 PLJEVLJA CRNA GORA
Uloga: Predsjednik Odbora direktora
Ovlašćenja u prometu: Ograničeno (Statutom i odlukama Odbora direktora)
Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO (Sa clanovima organa upravljanja,)

TAMARA CMILJANIĆ 1612987295219 CRNA GORA

Adresa: RUDARSKA BR. 27 PLJEVLJA CRNA GORA
Uloga: Član Odbora direktora
Ovlašćenja u prometu: Ograničeno (Statutom i odlukama Odbora direktora)
Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO (Sa clanovima organa upravljanja,)

NIKOLA MILIČIĆ 2208969213009 CRNA GORA

Adresa: ŠIROKA BR. 32 NIKŠIĆ CRNA GORA
Uloga: Član Odbora direktora
Ovlašćenja u prometu: Ograničeno (Statutom i odlukama Odbora direktora)
Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO (Sa clanovima organa upravljanja,)

EMIR BIDŽAN 0710986290106 CRNA GORA

Adresa: BOBOVSKA BR.2, PLJEVLJA CRNA GORA
Uloga: Član Odbora direktora
Ovlašćenja u prometu: Ograničeno (Statutom i odlukama Odbora direktora)
Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO (Sa clanovima organa upravljanja,)

MIHAILO POTPARA 1208974290018 CRNA GORA

Adresa: SKERLIĆEVA BR.23/17 PLJEVLJA CRNA GORA
Uloga: Izvršni direktor
Ovlašćenja u prometu: Ograničeno (Statutom i odlukama Odbora direktora)
Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

UROŠ GAZDIĆ 0708986290012

Adresa: UL. PLUŽINSKA BR. 40 PLJEVLJA CRNA GORA
Uloga: Sekretar
Ovlašćenja u prometu: Ograničeno (Statutom i odlukama Odbora direktora)
Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

PODRUŽNICE:

RUDNIK UGLJA A.D.PLJEVLJA - PODRUŽNICA U PODGORICI, UL. BULEVAR SVETOG PETRA CETINJSKOG BR. 18

0520 Vadjenje mrkog uglja i lignita
UL. BULEVAR SVETOG PETRA CETINJSKOG BR. 18 PODGORICA CRNA GORA
Ovlašćeni zastupnik: MIHAILO POTPARA 1208974290018
Adresa: SKERLIĆEVA BR.23/17 PLJEVLJA CRNA GORA

REVIZORI:

DRUŠTVO ZA REVIZIJU BDO D.O.O. PODGORICA 02828235
Adresa: BULEVAR SVETOG PETRA CETINJSKOG BR. 120 PODGORICA

Izdato: 21.11.2023 godine u 13:39h **MP**

Načelnica

Slavica Gomilanović

Crna Gora
Poreska uprava
Sektor za usluge i registraciju, CRPS

Adresa:Vaka Đurovića broj 20
81000 Podgorica, Crna Gora
tel. +382 20 230 858
www.crps.me

Broj:01/02-1-1120/2-24

Podgorica, 13.mart 2024. godine

RUDNIK UGLJA AKCIONARSKO DRUŠTVO - PLJEVLJA

Mihailo Potpara, izvršni direktor

Predmet: Potvrda o šiframa djetnosti

Poštovani,

U vezi Vašeg Zahtjeva od 13.03.2024.godine, obavještavamo Vas da smo uvidom u posljednji registrovani Statut od 21.09.2023 godine, utvrdili da je RUDNIK UGLJA AKCIONARSKO DRUŠTVO - PLJEVLJA, PIB: 02009501 pored osnovne djelatnosti 0520 Vadjenje mrkog uglja i lignita, ima evidentirane i sljedeće djelatnosti:

0811 – vađenje građevinskog i ukrasnog kamena;

0891 – vađenje minerala za proizvodnju mineralnih đubriva i hemikalija;

0990 – uslužne djelatnosti u vezi sa vađenjem ostalih ruda i kamena;

2051 – proizvodnja eksploziva;

2351 – proizvodnja cementa;

2815 – proizvodnja ležajeva, zupčanika i zupčastih pogonskih elemenata;

3312 – popravka mašina;

3600 – sakupljanje, prečišćavanje i distribucija vode;

3700 – uklanjanje otpadnih voda;

3811 – sakupljanje bezopasnog otpada;

3812 – sakupljanje opasnog otpada;

3900 – čišćenje životne sredine i druge aktivnosti u vezi sa upravljanjem otpadom;

4110 – razrada građevinskih projekata;

4120 – izgradnja stambenih i nestambenih zgrada;

4211 – izgradnja puteva i autoputeva;

4213 – izgradnja mostova i tunela;

4221 – izgradnja cjevovoda;

4222 – izgradnja električnih i telekomunikacionih vodova;

4291 – izgradnja hidro objekata;

4299 - izgradnja ostalih nepomenutih građevina;

4311 – rušenje objekata;

4312 – priprema gradilišta;

4313 – ispitivanje terena bušenjem i sondiranjem;

4321 – postavljanje električnih instalacija;

4322 – postavljanje vodovodnih, kanalizacionih, klimatizacionih sistema i sistema za grijanje;

4329 – ostali instalacioni radovi u građevinarstvu;

4339 – ostali završni radovi u građevinarstvu;

4399 – ostali nepomenuti specifični građevinski radovi;

4511 – trgovina automobilima – lakim motornim vozilima;

4519 – trgovina ostalim motornim vozilima;

5420 – održavanje i popravka motornih vozila;

4531 – trgovina na veliko dijelovima i opremom za motorna vozila;

4532 – trgovina na malo dijelovima i opremom za motorna vozila;

4612 – posredovanje u prodaji goriva, ruda, metala, industrijskih hemikalija;

4618 – specijalizovano posredovanje u prodaji posebnih proizvoda;

4619 – posredovanje u prodaji raznovrsnih proizvoda;

4632 – trgovina na veliko mesom i proizvodima od mesa;

4651 – trgovina na veliko kompjuterima, kompjuterskom opremom i softverima;

4652 – trgovina na veliko elektronskim i telekomunikacionim dijelovima i opremom;

4663 – trgovina na veliko rudarskim i građevinskim mašinama;

4665 – trgovina na veliko kancelarijskim namještajem;

4666 – trgovina na veliko ostalim kancelarijskim mašinama i opremom;

4669 – trgovina na veliko ostalim mašinama i opremom;

4671 – trgovina na veliko čvrstim, tečnim i gasovitim gorivima i sličnim proizvodima;

4673 – trgovina na veliko drvetom, građevinskim materijalom i sanitarnom opremom;

4675 – trgovina na veliko hemijskim proizvodima;

4676 – trgovina na veliko ostalim poluproizvodima;

4690 – nespecijalizovana trgovina na veliko;

4711 – trgovina na malo u nespecijalizovanim prodavnicama, pretežno hranom, pićem i duvanom;

4719 – ostala trgovina na malo u specijalizovanim prodavnicama;

4752 – trgovina na malo metalnom robom, bojama i staklom u specijalizovanim prodavnicama;

4939 – prevoz putnika u kopnenom saobraćaju;

4941 – drumski prevoz tereta;

5210 – skladištenje;

5221 – uslužne djelatnosti u kopnenom saobraćaju;

5224 – manipulacija teretom;

5229 – ostale prateće djelatnosti u saobraćaju;

5510 – hotelski i sličan smještaj;

5590 – ostali smještaj;

5813 – izdavanje novina;

6202 – kompjuterske djelatnosti u oblasti informacione tehnologije;

6203 – upravljanje kompjuterskom opremom;

6209 – ostale usluge informacione tehnologije;

6311 – obrada podataka, hosting i slično;

6499 – ostale nepomenute finansijske usluge, osim osiguranja i penzijskih fondova;

6511 – popravka kompjutera i periferne opreme;

6810 – kupovina i prodaja nekretnina;

6820 – iznajmljivanje vlastitih ili iznajmljenih nekretnina i upravljanje njima;

6910 – pravni poslovi;

6920 – računovodstveni, knjigovodstveni i revizorski poslovi, poresko savjetovanje;

7110 – inženjerske usluge, projektovanje, izrada planova, nadzor, premjeravanje, kartografija;

7111 – arhitektonske djelatnosti i analize;

7112 – inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje;

7120 – tehničko ispitivanje i analize;

7219 – istraživanje i razvoj u ostalim prirodnim i inženjerskim naukama;

7220 – istraživanje i razvoj u društvenim i humanitarnim naukama;

7320 – istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnjenja;

7430 – prevođenje i usluge tumača;

7490 – ostale stručne, naučne i tehničke djelatnosti;

8010 – djelatnost privatne zaštite;

8020 – usluge zaštite uz pomoć sigurnosnih sistema;

8110 – usluge održavanja objekata;

8211 – kombinovano kancelarijsko-administrativne usluge;

8229 – ostale uslužne aktivnosti podrške poslovanju;

0322 – slatkovodna akva kultura;

0113 - Gajenje povrća, bostana, korjenastih i krtolastih biljaka

0119 - Gajenje ostalih jednogodišnjih i dvogodišnjih biljaka

0124 - Gajenje jabučastog i koštičavog voća

0125 - Gajenje ostalog drvenastog, žbunastog i jezgrastog voća

0128 - Gajenje začinskog, aromatičnog i ljekovitog bilja

0129 - Gajenje ostalih višegodišnjih biljaka

0130 - Gajenje sadnog materijala

0161 - Uslužne djelatnosti za gajenje usjeva i zasada

2053 - Proizvodnja eteričnih ulja

3821 - Prerada i odstranjivanje bezopasnog otpada

4112 – Izgradnja željezničkih pruga I podzemnih željeznica

4331 - Malterisanje

4332 - Ugradnja stolarije

4333 - Postavljanje podnih i zidnih obloga

4334 - Bojenje i zastakljivanje

4391 - Krovni radovi

S uvažavanjem,

Načelnica
mr Sanja Bojanić

Obradila:

Marija Mićković, Sam.savjetnik I

Prilog:



Dostavljeno:.....

Danijela Vlahović

Samostalni referent

Telefon: 020/230-858
E-mail adresa: crps.tax@tax.gov.me

1.0. OPŠTE INFORMACIJE

1. Podaci o nosiocu projekta
2. Glavni podaci o projektu
3. Izvod iz sudskog registra za preduzeće
4. Rješenje o imenovanju multidisciplinarnog tima
5. Dokaz o ispunjenju propisanih uslova
6. UTU

1. Podaci o nosiocu projekta

NOSILAC PROJEKTA: RUDNIK UGLJA AD PLJEVLJA

ODGOVORNO LICE: Mihailo Potpara, Izvršni direktor

ADRESA: Velimira Jakića br.6, Pljevlja

MATIČNI BROJ NOSIOCA PROJEKTA: 4-0001652/035, PIB 05209501
BROJ TELEFONA: 052/321-781

Email: office@rupv.me

2. Glavni podaci o projektu

NAZIV PROJEKTA: EKSPLOATACIJA UGLJA NA POVRŠINSKOM KOPU ,,POTRLICA-KALUŠIĆI" DO KRAJA EKSPLOATACIJE

LOKACIJA: Potrlica-Kalušići, Pljevlja

ADRESA: Pljevlja

Kontakt osoba: Ana Kužić Milović; tel. 068 547 555
email: ana.kuzic@rupv.me

RUDNIK UGLJA AD PLJEVLJA
Broj: 02/1- 1409/1
Dana 12.10.2023.godine
PLJEVLJA

Na osnovu člana 67 Statuta Rudnika uglja AD, a u cilju realizacije potrebe za izradom Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu za eksploataciju ležišta uglja „Potrlica-Kalušići", čiji je osnov Glavni rudarski projekat eksploatacije uglja i laporca i glina kao pratećih mineralnih sirovina na površinskom kopu „Potrlica-Kalušići" do kraja eksploatacije, V.D. Izvršnog direktora Društva, dana 12.10.2023. godine donosi

R J E Š E N J E

I. Imenuje se stručni tim za izradu Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu eksploatacije uglja na PK „Potrlica-Kalušići", u sastavu:

1. Ana Kužić Milović, dipl inž. tehn. - rukovodilac tima,
2. Zoran Vraneš, dipl. ing. rud. član,
3. Blagoje Damjanović, dipl. inž. geol. član,
4. Nebojša Ćosović, dipl. inž. maš. član,
5. Miloje Bajić, dipl. inž. elek. član,
6. Radoslav Zečević, dipl.ing.agr. član,
7. dr Danilo Mrdak, dipl. biolog, član,
8. dr Danka Caković, dipl. biolog, član,
9. mr Dušanka Berak, dipl. biolog, član.

II. Zadatak stručnog tima je da izradi Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu eksploatacije uglja na PK „Potrlica-Kalušići", koji će sadržati analizu i ocjenu kvaliteta segmenata životne sredine i uticaj istražno-eksploatacionih radova u okviru odobrenog istražno-eksploatacionog prostora na životnu sredinu, na osnovu Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list CG", br.75/18) , Pravilnika o bližoj sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl list CG", br. 19/19) i drugih zakonskih propisa koji regulišu ovu oblast.

III. Članovima Stručnog tima koji su radno angažovani u Društvu, a budu angažovani izvan redovnog radnog vremena i redovnih radnih aktivnosti ostvareni sati prekovremenog rada će biti posebno evidentirani i nadoknađeni u skladu sa odredbama Pravilnika o zaradama Rudnika uglja AD Pljevlja.

IV. Članovima Stručnog tima koji nisu radno angažovani u Društvu po izvršenju zadatka pripada naknada u visini od po 1.000,00 € neto, a međusobna prava i obaveze će biti regulisane zaključenjem pojedinačnih ugovora o djelu.

V. Rok za izradu Elaborata je 30 dana od dana prijema Rješenja.

VI. Rješenje stupa na snagu danom donošenja.

Dostaviti:
1 x 02/1
1 x 07/1
1 x 06/1
1 x 03/1
1 x imenovanim
1 x a/a

V.D. IZVRŠNOG DIREKTORA,
Alen Štulić

RUDNIK UGLJA A.D. 2 PLJEVLJA

Obrazac 1

Crna Gora
Ministarstvo ekonomije

RUDNIK UGLJA A.D.
PLJEVLJA
Primljeno: 30 MAR 2020
Org. jed. | Broj: | Prilog | Vrijednost
0211- | 260/11 | — | —

Broj: 007-304/20-1690/6
Podgorica, 17. mart 2020. godine

Ministarstvo ekonomije, na osnovu člana 51 stav 9 Zakona o rudarstvu („Sl. list CG", broj 65/08, 74/10) i člana 18 Zakona o upravnom postupku („Sl. list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16, 37/17), izdaje

L I C E N C U

Akcionarskom društvu „Rudnik uglja" - Pljevlja

za izradu rudarskih projekata
iz oblasti površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina

Licenca se izdaje na period od pet godina, a ovjerava se svake godine.

Crna Gora Ministarstvo ekonomije Podgorica

MINISTARKA

Dragica Sekulić

RUDNIK UGLJA A.D.
PLJEVLJA
Primljeno: 14 -03- 2024
Org. jed. | Broj: | Prilog | Vrijednost
0211 | 403511 | - | -

MINISTARSTVO ENERGETIKE I RUDARSTVA

Broj: 03-304/24-646/3
Podgorica.11.03.2024. godine

Ministarstvo energetike i rudarstva na osnovu čl. 15 i 46 stav 3 Zakona o rudarstvu („Sl. list CG", br. 65/08, 74/10 i 40/11), člana 5 stav 4 Pravilnika o bližim uslovima za izdavanje licenci za izvođenje rudarskih radova i izradu rudarskih projekata („Sl. list CG", br. 3/10) i čl. 106 i 116 Zakona o upravnom postupku („Sl. list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), postupajući po zahtjevu **RUDNIK UGLJA" AD - PLJEVLJA** donosi

R J E Š E NJ E

1. **„RUDNIK UGLJA" AD - PLJEVLJA** ispunjava uslove za **ovjeru Licene godine za izradu rudarskih projekata za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina**
2. Licence iz tačke 1 dispozitiva ovog rješenja važi do **12. marta 2025**. godine.
3. Naknadu za ovjeru licence u iznosu od 200 € snosi **„RUDNIK UGLJA" AD - PLJEVLJA.**

Obrazloženje

„RUDNIK UGLJA" AD - PLJEVLJA je podnijelo zahtjev broj 02/1-3481/1, od 06.03.2024. godine, (zaveden u arhivi Ministarstva energetike i rudarstva pod brojem 03-304/24-646/1 od 06.03.2024. godine) **za ovjeru Licence za izradu rudarskih projekata iz oblasti površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina**, uz koji su dostavljeni dokazi iz člana 4 Pravilnika o bližim uslovima za izdavanje licenci za izvođenje rudarskih radova i izradu rudarskih projekata („Sl. list CG", br. 3/10).

Članom 51 stav 2 Zakona o rudarstvu propisano je da se licence iz stava 1 ovog člana izdaju na osnovu zahtjeva, dok je stavom 3 ovog člana propisano da se licenca izdaje na period od 5 godina i da se ovjerava svake godine.

Članom 5 Pravilnika o bližim uslovima za izdavanje licenci za izvođenje rudarskih radova i izradu rudarskih projekata („Sl. list CG", br. 3/10) propisano je da ispunjenost uslova za dobijanje licenci iz člana 4 (licenca za izradu/ovjeru rudarskih projekata) ovog Pravilnika utvrđuje stručna komisija koju obrazuje nadležni organ, kao i da se ispunjenost ovih uslova utvrđuje rješenjem koje donosi nadležni organ.

U skladu sa članom 5 ovog Pravilnika, Ministarstvo energetike i rudarstva je Rješenjem broj 01-304/24-171/1, od 22. januar 2024. godine, obrazovalo Komisiju za utvrđivanje ispunjenosti uslova za izdavanje i ovjeru licenci iz oblasti rudarstva, koja je u svom izvještaju broj: 03-304/24-646/2, od 11.03.2024. godine konstatovala da: **„RUDNIK UGLJA" AD – PLJEVLJA** ispunjava uslove iz člana 4 Pravilnika o bližim uslovima za izdavanje licenci za izvođenje rudarskih radova i izradu rudarskih projekata („Sl. list CG", br. 3/10) **za ovjeru Licence za izradu rudarskih projekata za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina.**

Uvidom u dostavljene dokaze i u službenu evidenciju ministarstva utvrđeno je da je **„Rudnik uglja" AD Pljevlja** registrovano i za poslove Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje; da zapošljava **Čamdžić Dana i Pejatović Žarka** diplomirane inženjere rudarstva- smjer površinska eksploatacija, koji ispunjavaju uslove iz člana 93 Zakona o rudarstvu.

Članom 106 Zakona o upravnom postupku propisano je: "Javnopravni organ može u skraćenom upravnom postupku riješiti upravnu stvar: 1) ako se činjenično stanje može utvrditi na osnovu podataka iz službenih evidencija; 2) ako je stranka u svom zahtjevu navela činjenice ili podnijela dokaze na osnovu kojih se može utvrditi stanje stvari ili ako se to stanje može utvrditi na osnovu opštepoznatih činjenica ili činjenica koje su poznate javnopravnom organu".

Članom 116 ovog zakona propisano je: "Kad je upravni postupak pokrenut na zahtjev stranke, javnopravni organ zahtjev može usvojiti u cjelosti ili djelimično, odnosno odbiti".

Članom 6 Pravilnika o bližim uslovima za izdavanje licence za izvođenje rudarskih radova i izradu rudarskih projekata propisano je da naknada za ovjeru licenci iz člana 4 ovog Pravilnika iznosi 200 eura.
Na osnovu izloženog, a imajući u vidu citirane propise te Izvještaj Komisije, odlučeno je kao u dispozitivu.

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se podnijeta tužba Upravnom sudu Crne Gore u roku od 20 dana od dana dostavljanja rješenja

M I N I S T A R

Prof.dr Saša Mujović

Dostavljeno:
- **„RUDNIK UGLJA" AD - PLJEVLJA.**
- UIP (Rudarskoj inspekciji)
- Direktoratu za geologiju i rudarstvo
- a/a

RUDNIK UGLJA
— PLJEVLJA —

Naš znak: 02/1- 5694/1
Datum: 20.11.2023. godine
Pljevlja

Na zahtjev Ane Kužić Milović, zaposlene kod ovog poslodavca, izdaje se

POTVRDA

Zaposlena Ana Kužić Milović, diplomirani inženjer tehnologije, na dan 20.11.2023. godine ostvarila je ukupan efektivni radni staž u Društvu od 17 godina, 7 mjeseci i 26 dana, od čega u Društvu 4 godine, 9 mjeseci i 26 dana.

Potvrda se izdaje na lični zahtjev imenovane kao dokaz o prednjem, a poslužiće joj za potrebu završetka Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu za PK "Potrlica - Kalušići", te se u druge svrhe ne može upotrebiti.

Dostaviti:
1 x imenovanom
1 x dosije
1 x 03/3
1 x a/a

Izvršni direktor, Mihailo Potpara
Po punomoćju, Petar Džarić

RUDNIK UGLJA A.D. 3 PLJEVLJA

Republika Crna Gora
VLADA REPUBLIKE CRNE GORE
MINISTARSTVO PRIVREDE
Broj: 06-1875/1
Podgorica, 01.11.1999. godine

Ministarstvo privrede na osnovu člana 19. Pravilnika o uslovima koje moraju ispunjavati radnici na rukovodnim radnim mjestima u rudarskim preduzećima i o programu i načinu polaganja stručnog ispita ("Sl. list RCG", br. 1/94), izdaje

UVJERENJE

VRANEŠ Tiosava ZORAN, dipl. ing. rudarstva, rodjen 06.10.1965. godine u Pljevljima, položio je dana 22.10.1999. godine stručni ispit za radnike koji rade na rukovodnim radnim mjestima u rudarskim preduzećima.

PREDSJEDNIK KOMISIJE
Dragiša Ćipranić, dipl.ing.rud.

MINISTAR
Vojin Djukanović

Republika Crna Gora
MINISTARSTVO INDUSTRIJE, ENERGETIKE
I RUDARSTVA
Broj: 06-399/6
Podgorica, 21.12.1998. godine

Ministarstvo industrije, energetike i rudarstva, na osnovu članu 20. Pravilnika o programu i načinu polaganja stručnog ispita radnika koji rade na poslovima geoloških istraživanja ("Sl. list RCG", br.1/94), izdaje

U V J E R E NJ E

DAMJANOVIĆ BLAGOJE, dipl. inž. hidrogeologije, rođen 25.06.1965. godine u Pljevljima, položio je 17.12.1998. godine stručni ispit za radnike koji rade na poslovima geoloških istraživanja.

PREDSJEDNIK KOMISIJE
Milosav Kalezić

MINISTAR
Vojin Đukanović

REPUBLIKA CRNA GORA

INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE

OVLAŠĆENJE za projektovanje

BLAGOJE V. DAMJANOVIĆ, diplomirani inženjer geologije iz Pljevalja, rođen 25.06.1965. godine u Pljevljima, ovlašćuje se za izradu ***GEOLOŠKIH i HIDROGEOLOŠKIH PODLOGA, kao djelova prethodnih proučavanja potrebnih za izgradnju objekata.***

U Podgorici, 16. januara 2006. godine.

Registarski broj
GLP 06926 0036

REPUBLIKA CRNA GORA INŽENJERSKA KOMORA PODGORICA

PREDSJEDNIK KOMORE

Mr Milojica Zindović, dipl.inž.maš.

Ovlašćenje se koristi uz potvrdu Komore o članstvu u IKRCG

INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE
ENGINEERS CHAMBER OF MONTENEGRO

Broj:01-830/3
Podgorica, 22.07.2014.godine

Inženjarska komora Crne Gore, rješavajući po Zahtjevu Nebojše V. Ćosovića, dipl.inž.maš. iz Pljevalja, za izdavanje licence odgovornog projektanta, na osnovu člana 134 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br.51/08, 34/11 i 35/13), člana 196 Zakona o opštem upravnom postupku ("Sl. list RCG", br. 60/03) i člana 1 Uredbe o izmjeni uredbe o povjeravanju dijela poslova Ministarstva održivog razvoja i turizma, Inženjerskoj komori Crne Gore, ("Sl. list CG", br. 32/13 i 29/14), donosi

R J E Š E N J E

Izdaje se

L I C E N C A
odgovornog projektanta

NEBOJŠI V. ĆOSOVIĆU, dipl.inž.maš. iz Pljevalja, za izradu PROJEKATA MAŠINSKIH POSTROJENJA, UREĐAJA I INSTALACIJA, kao djelova tehničke dokumentacije.

O B R A Z L O Ž E N J E

Zahtjevom br. 03-830/1 od. 17.07.2014. godine, Inženjerskoj komori Crne Gore obratio se Nebojša V. Ćosović, dipl.ing.maš. iz Pljevalja, za sticanje licence odgovornog projektanta.
U postupku utvrđivanja ispunjenosti uslova za sticanje licence odgovornog projektanta, shodno članu 84. stav 6. Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG", br. 51/08, 34/11 i 35/13) i člana 7. Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG", br.68/Cö), utvrđeno je:

- da podnosilac zahtjeva posjeduje visoku stručnu spremu mašinske struke;
- da je priložio Uvjerenje o položenom stručnom ispitu broj: MP 16014 607 od 14.05. 2014.godine izdato od Inženjerske komore Crne Gore;
- da je član Inženjerske komore Crne Gore;
- posjeduje odgovarajuće stručne reference od značaja za izradu djelova tehničke dokumentacije, za koje se izdaje licenca.

Na osnovu izloženog, odlučeno je kao u dispozitivu ovog Rješenja.

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu održivog razvoja i turizma u roku od 15 dana od dana prijema rješenja, preko Stručne službe Inženjerske komore Crne Gore.

Generalni sekretar:
Svetislav Popović, dipl. pravnik

Službeno lice:
Mirjana Bučan, dipl. pravnik

PREDSJEDNIK KOMORE
Prof. dr Branislav Glavatović, dipl.inž.geol.

Dostavljeno:
- Podnosiocu zahtjeva;
- U spise predmeta;
- Ministarstvu održivog razvoja i turizma;
- a/a

Republika Crna Gora
VLADA REPUBLIKE CRNE GORE
MINISTARSTVO PRIVREDE
Broj: 06-3624/2-99
Podgorica, 20.03.2000. godine

Ministarstvo privrede na osnovu člana 19. Pravilnika o uslovima koje moraju ispunjavati radnici na rukovodnim radnim mjestima u rudarskim preduzećima i o programu i načinu polaganja stručnog ispita ("Sl. list RCG", br. 1/94), izdaje

UVJERENJE

ĆOSOVIĆ Vuksana NEBOJŠA, dipl. ing. mašinstva, rodjen 27.12.1967. godine u Pljevljima, položio je dana 18.03.2000. godine stručni ispit za radnike koji rade na rukovodnim radnim mjestima u rudarskim preduzećima.

PREDSJEDNIK KOMISIJE
Dragiša Cipranić, dipl.ing.rud.

MINISTAR
Vojin Djukanović

INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE
ENGINEERS CHAMBER OF MONTENEGRO

Broj:01-1631/3
Podgorica, 29.12.2016.godine

Inženjerska komora Crne Gore, rješavajući po Zahtjevu Miloja M. Bajića, dipl.inž.el., iz Pljevalja, za izdavanje licence odgovornog projektanta, na osnovu člana 134 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 51/08, 34/11, 35/13, 33/14), člana 7. Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG", br.68/08, 32/14), člana 196 Zakona o opštem upravnom postupku ("Sl. list RCG", br. 60/03, 32/11) i člana 1 Uredbe o povjeravanju djela poslova Ministarstva održivog razvoja i turizma Inženjerskoj komori Crne Gore, ("Sl. list CG", br. 78/15), donosi

R J E Š E NJ E

Izdaje se

L I C E N C A
odgovornog projektanta

MILOJU M. BAJIĆU, dipl.inž.el., iz Pljevalja, **za izradu** PROJEKATA ELEKTRO-INSTALACIJA JAKE STRUJE

O B R A Z L O Ž E NJ E

Zahtjevom br. 03-1631/1 od 29.12.2016. godine, Inženjerskoj komori Crne Gore obratio se Miloje M. Bajić, dipl.inž.el., iz Pljevalja, za sticanje licence odgovornog projektanta.U postupku utvrđivanja ispunjenosti uslova za sticanje licence odgovornog projektanta, shodno članu 84. stav 6. Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG", br. 51/08, 34/11, 35/13, 33/14) i člana 7. Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG", br.68/08, 32/14), utvrđeno je:

- da podnosilac zahtjeva posjeduje visoku stručnu spremu elektrotehničke struke - smjer energetika;
- da posjeduje Uvjerenje o položenom stručnom ispitu br. EN 089616 813 od 14.12.2016.god izdato od IKCG;
- posjeduje odgovarajuće stručne reference od značaja za izradu djelova tehničke dokumentacije, za koje se izdaje licenca.

Na osnovu izloženog, odlučeno je kao u dispozitivu ovog Rješenja.

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu održivog razvoja i turizma u roku od 15 dana od dana prijema rješenja, preko Stručne službe Inženjerske komore Crne Gore.

Generalni sekretar:
Svetislav Popović, dipl. pravnik

Službeno lice:
Predrag Jovićević, dipl. pravnik

PREDSJEDNIK KOMORE
Boris Ostojić, dipl.inž.el.

Dostavljeno:
- Podnosiocu zahtjeva;
- U spise predmeta;
- Ministarstvu održivog razvoja i turizma;
- a/a

Crna Gora
Ministarstvo ekonomije

Broj: 970-174/2019-33
Podgorica, 02. oktobar 2019. godine

Ministarstvo ekonomije, na osnovu člana 91 Zakona o rudarstvu („Sl. list CG", broj 65/08) i člana 28 Pravilnika o programu i načinu polaganja stručnog ispita iz oblasti rudarstva („Sl. list CG", broj 66/10), izdaje

UVJERENJE O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

Miloje (Milivoje) Bajić, diplomirani inženjer elektrotehnike, rođen 23. septembra 1977. godine u Pljevljima, položio je 26. septembra 2019. godine stručni ispit iz oblasti rudarstva.

MINISTARKA
Dragica Sekulić

Rimski trg 46, 81000 Podgorica
Tel: (+382) 20 482 163; 234 676 Fax: (+382) 20 234 027
Web: www.mek.gov.me

RUDNIK UGLJA
— PLJEVLJA —

Naš znak: 02/1- 5693/7
Datum: 20.11.2023. godine
Pljevlja

Na zahtjev Radoslava Zečevića, zaposlenog kod ovog poslodavca, izdaje se

POTVRDA

Zaposleni Radoslav Zečević, master inženjer poljoprivrede, na dan 20.11.2023. godine ostvario je ukupan efektivni radni staž u Društvu od 02 godine, 00 mjeseci i 18 dana, od čega u Društvu 1 godinu, 7 mjeseci i 20 dana.

Potvrda se izdaje na lični zahtjev imenovanog kao dokaz o prednjem, a poslužiće mu za potrebu završetka Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu za PK "Potrlica - Kalušići", te se u druge svrhe ne može upotrebiti.

Dostaviti:
~~1 x imenovanom~~
1 x dosije
1 x 03/3
1 x a/a

Izvršni direktor, Mihailo Potpara
Po punomoćju, Petar Džarić

RUDNIK UGLJA A.D. 3 PLJEVLJA

Универзитет у Београду
БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ
Бр.11/32 – 12.07.2011.

На основу члана 97. Закона о високом образовању, по захтеву Мрдак Данила, издаје се

П О Т В Р Д А

Овим се потврђује да је **ДАНИЛО МРДАК** дана 01.07.2011. године одбранио докторску дисертацију под насловом:

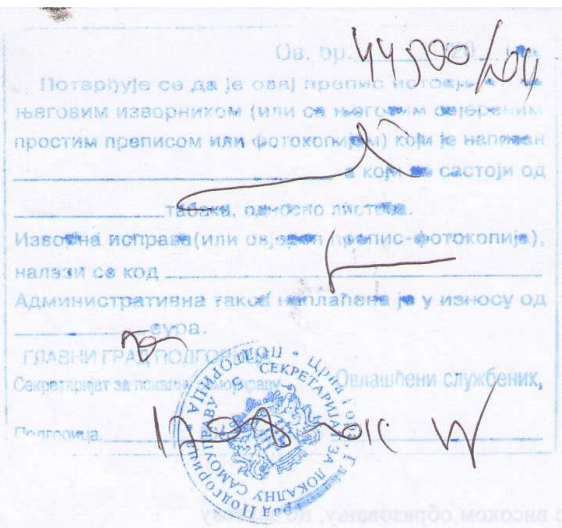
« ПАСТРМКЕ (*SALMO* L., 1758) РИЈЕКА ЦРНЕ ГОРЕ – ДИВЕРЗИТЕТ, ТАКСОНОМСКИ СТАТУС И ФИЛОГЕНЕТСКИ ОДНОСИ »

пред Комисијом Биолошког факултета Универзитета у Београду и тиме стекао услове за промоцију у доктора биолошких наука.

Потврда се издаје на лични захтев и важи до промоције, односно до добијања докторске дипломе.

ДЕКАН БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Јелена Кнежевић Вукчевић



CRNA GORA
VLADA CRNE GORE
MINISTARSTVO PROSVJETE I SPORTA
UP I br. 05 – 1 - 1128
Podgorica, 14. septembar 2011. godine

Ministarstvo prosvjete i sporta, rješenjem UP I br. 05 – 1 – 1128, od 14. septembra 2011. godine, priznaje **Potvrdu o stečenom naučnom stepenu Doktor bioloških nauka,** izdatu na Biološkom fakultetu, Univerzitet u Beogradu, Republika Srbija**, radi zapošljavanja**.

POMOĆNIK MINISTRA
Mubera KURPEJOVIĆ

Crna Gora

Ministarstvo prosvjete i sporta

UP I br. 05 – 1 - 1128
Podgorica, 14. septembar 2011. godine

Ministarstvo prosvjete i sporta, rješavajući po zahtjevu **Danila Mrdaka,** za priznavanje Potvrde, a na osnovu člana 7 stav 2 i člana 19 Zakona o priznavanju i vrednovanju obrazovnih isprava ("Službeni list CG", broj 4/08), i člana 196 stav 1 Zakona o opštem upravnom postupku ("Službeni list RCG", broj 60/03), a po ovlašćenju ministra prosvjete i sporta broj: 01-575/3 od 15. septembra 2010. godine, donosi

R J E Š E Nj E

Danilu Mrdaku, priznaje se Potvrde o stečenom naučnom stepenu Doktor bioloških nauka, izdata na Biološkom fakultetu, Univerzitet u Beogradu, Republika Srbija**, radi zapošljavanja**.

Obrazloženje

Ministarstvu prosvjete i sporta obratio se **Danilo Mrdak**, zahtjevom, 19. avgusta 2011. godine, za priznavanje Potvrde o stečenom naučnom stepenu Doktor bioloških nauka, nakon odbranjene doktorske disertacije pod naslovom „Pastrmke (Salmo L., 1758) rijeka Crna Gore – diverzitet, taksonomski status i filogenetski odnosi", broj: 11/32, od 12. jula 2011. godine, izdate na Biološkom fakultetu, Univerzitet u Beogradu, Republika Srbija, radi zapošljavanja u Crnoj Gori.

Razmatrajući zahtjev i dostavljenu dokumentaciju, a na osnovu čl. 13 i 17 Zakona o priznavanju i vrednovanju obrazovnih isprava, utvrdili smo da je Potvrda vjerodostojna i odlučeno je kao u dispozitivu ovog Rješenja.

Ovo Rješenje je konačno u upravnom postupku.

Protiv ovog Rješenja može se pokrenuti upravni spor kod Upravnog suda Crne Gore, u roku od 30 dana od dana prijema istog.

Taksa po Tarifnom broju 9, Zakona o administrativnim taksama («Službeni list RCG», br. 55/03 i 81/05), u iznosu od 50 eura, je naplaćena.

POMOĆNIK MINISTRA

Mubera KURPEJOVIĆ

Dostavljeno:
- podnosiocu zahtjeva
- arhivi

Vaka Đurovića bb 81000 Podgorica
TEL: (+382) 20 410 100; FAX: (+382) 20 410 101
Web: www.mps.gov.me , **E-mail:** mps@gov.me

Република Србија

Универзитет у Београду
Биолошки факултет, Београд

УБ

Оснивач: Република Србија
Дозволу за рад број 612-00-02666/2010-04 од 10. децембра 2010.
године је издало Министарство просвете и науке Републике Србије

Диплома

Душанка, Милосав, Берак

рођена 19. јула 1990. године у Требињу, Босна и Херцеговина, уписана школске 2014/2015. године, а дана 15. априла 2016. године завршила је мастер академске студије, другог степена, на студијском програму Биологија, обима 60 (шездесет) бодова ЕСПБ са просечном оценом 9,83 (девет и 83/100).

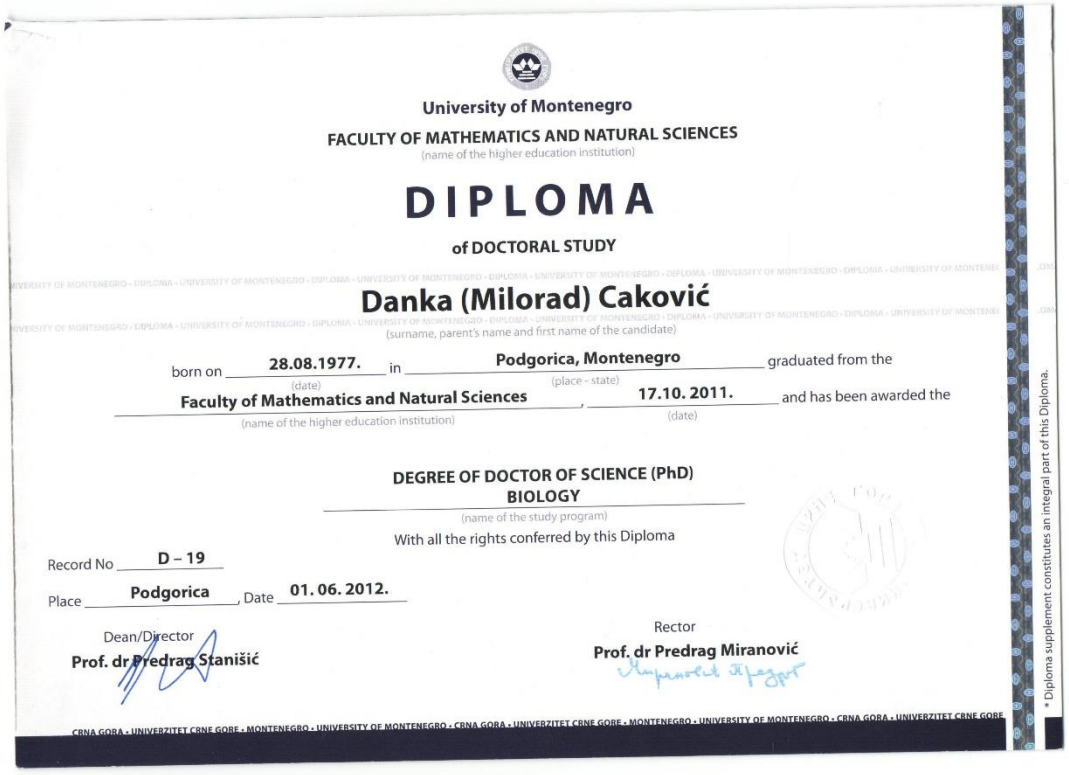
На основу тога издаје јој се ова диплома о стеченом високом образовању и академском називу

мастер биолог

Број: 5747200
У Београду, 4. октобра 2016. године

Декан
Проф. др Жељко Томановић

Ректор
Проф. др Владимир Бумбаширевић



University of Montenegro

FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
(name of the higher education institution)

DIPLOMA

of DOCTORAL STUDY

Danka (Milorad) Caković
(surname, parent's name and first name of the candidate)

born on 28.08.1977. (date) in Podgorica, Montenegro (place - state) graduated from the Faculty of Mathematics and Natural Sciences (name of the higher education institution), 17.10. 2011. (date) and has been awarded the

DEGREE OF DOCTOR OF SCIENCE (PhD)
BIOLOGY
(name of the study program)

With all the rights conferred by this Diploma

Record No D – 19

Place Podgorica, Date 01. 06. 2012.

Dean/Director
Prof. dr Predrag Stanišić

Rector
Prof. dr Predrag Miranović

ЦРНА ГОРА • УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ • MONTENEGRO • UNIVERSITY OF MONTENEGRO • ЦРНА ГОРА • УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ • MONTENEGRO • UNIVERSITY OF MONTENEGRO • ЦРНА ГОРА • УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ

* Diploma supplement constitutes an integral part of this Diploma.

URBANISTIČKO - TEHNIČKI USLOVI

RUDNIK UGLJA A.D.
PLJEVLJA
Primljeno: - 6 FEB 2020
Org. jed. | Broj: | Prilog | Vrijednost
02/1 | 957/1 | — | —

1	**OPŠTINA PLJEVLJA** **Sekrertarijat za uređenje prostora** **Broj:352-106/2019-** 10 **30.01.2020. god.**	**OPŠTINA PLJEVLJA**
2	Sekretarijat za uređenje prostora opštine Pljevlja, na osnovu člana 74. Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG" br. 64/17), Uredbe o poveravanju dela poslova Ministarstva održivog razvoja i turizma jedinicama lokalne samouprave ("Sl. list CG" br. 68/17), akta Ministarstva održivog razvoja i turizma br br 1062-4837/2 od 24.12.2019. godine i podnetog zahteva Rudnika uglja a.d. Pljevlja, izdaje:	
3	**URBANISTIČKO-TEHNIČKE USLOVE** **za izradu tehničke dokumentacije**	
4	**za eksploataciju uglja na Lokaciji 1- Pljevaljski basen: Potrlica, Kalušići, Grevo i Rabitlje i pratećih objekata u zahvatu Izmena i dopuna PUP-a opštine Pljevlja ("Službeni list CG"- opštinski propisi broj 39/19), u Pljevljima.**	
5	**PODNOSILAC ZAHTEVA:**	Rudnik uglja a.d. Pljevlja
6	**POSTOJEĆE STANJE**	

Koncesionar, po osnovu ugovora o koncesiji za eksploataciju mrkolignitnog uglja na eksploatsacionom polju "Pljevaljski ugljeni basen", stiče pravo da u skladu sa Zakonom o rudarstvu ("Službeni list CG", 65/08, 74/10 i 40/11) i Zakonom o geološkim istraživanjima ("Službeni list CG", 28/93, 27/94 ,42/94 i 26/07), sa odobrenjima nadležnog Ministarstva, vrši eksploataciju mrkolignitnog uglja, da izvodi detaljna geološka istraživanja u cilju sveobuhvatnog izučavanja geoloških svojstava ležišta, da saglasno propisima o gradjenju, u granicama eksploatacionog polja, gradi objekte i izvodi radove koji su predviđeni odobrenim rudarskim projektima.

Granice eksploataciong polja za eksploataciju uglja (koncesioni akt br. 09-171 od 07.08.1960. god.)
Strana I-II duga je 5 800m a pruža se pod uglom od 90° prema astronomskom medrdijanu,
Strana II-III duga je 4 900m a pruža se pod uglom od 180° prema astronomskom medrdijanu,
Strana III-IV duga je 4 300m a pruža se pod uglom od 270° prema astronomskom medrdijanu,
Strana IV-V duga je 1 200m a pruža se pod uglom od 180° prema astronomskom medrdijanu,
Strana V-VI duga je 1 500m a pruža se pod uglom od 270° prema astronomskom medrdijanu i
Strana VI-I duga je 6 100m a pruža se pod uglom od 360° prema astronomskom medrdijanu.
Granična tačka I vezana nje za trigonometrisku tačku 18 Velika Pliješ (y 7= 366 154.57, x= 4 801 324.54 kota 908.84m KO Pljevlja) pravom dugom 2 750m koja se pruža pod uglom od 287° 30' prema astronomskom meridijanu.
Ovako ograničeno eksploataciono polje zahvata površinu od 3 022 ha.
Deo eksploatacionog polja, koje obuhvata prostor za dobijanje mineralne sirovine, predstavlja granice prostora utvrđene ugovorom o koncesiji.

Napomena: Uvidom u Katastarske podatke Uprave za nekretnine CG, utvrđeno je da nije upisana zabeležba tereta prava iz koncesionog akta zaključenog sa Vladom CG, a u vezi izvođenja predmetne radnje, za koncesionara **Rudnik uglja a.d. Pljevlja.**

Za katastarske parcele za koje nisu rešeni imovinsko pravni odnosi, moraju se rešiti.

Ocjena postojećeg stanja i kapaciteta područja
Lokacija 1 – pljevaljski ugljonosni basen

U okviru Lokacije 1 Izmjena i dopunaPUP-a Opštine Pljevlja su ležišta Potrlica, Kalušići, Grevo i Rabitlje.

Postojeća infrastruktura u okviru Eksploatacionog polja

Lokacija 1 – pljevaljski ugljonosni basen
Kao postojeće stanje u okviru Lokacije 1 nalaze se sledeći infrastrukturni objekti čije je

izmeštanje neophodno pre početka eksploatacije:

1. **Zona visokonaponskih stubova postojećih dalekovoda** u zapadnom delu ležišta uglja „Kalušići"

Kao postojeće stanje elektro-energetske infrastrukture u zapadnom delu ležišta uglja „Kalušići" u okviru eksploatacionog polja Rudnika je zona visokonaponskih stubova dalekovoda Pljevlja –Podgorica, Pljevlja – Ribarevina, Pljevlja –Požega i Pljevlja – Bajina Bašta. Postojeći dalekovodi vode iz Trafostanice Pljevlja 2, prelaze putni pravac Pljevlja – Podgorica i ulaze u eksploataciono područje Rudnika, sa po jednim stubnim mestom u okviru granica ležišta „Kalušići". Dalje ovi dalekovodi vode obodom eksploatacionog polja Rudnika.

Postojeći dalekovodi sa svojim stubovima mogu uticati na bilansnost rezervi uglja zapadnog dela ležišta uglja "Kalušići". Ekonomski značaj rezervi uglja u zoni stubova postojećih dalekovoda biće preispitan u okviru tehno-ekonomske analize koja će se sprovesti za ovaj deo ležišta. Tehnoekonomska analiza opravdanosti izmeštanja energetskih objekata biće urađena u skladu sa uslovima pribavljenih od operatera elektro prenosnog sistema CGES. Uslovi obuhvataju tehničke propise, vremenske rokove i dinamuku izvođenja radova.
U slučaju da tehno-ekonomska ocena pokaže opravdanost izmeštanja stubova ovih dalekovoda iz granica ležišta „Kalušići" tehničkim projektima će biti definisane zone za njihovo izmještanje van granica budućeg površinskog kopa u ovom delu eksploatacionog polja Rudnika.

Zone potencijalnog izmeštanja stubova biće date u okviru tehničkog projekta koji će definisati eksploataciju ovog ležišta u okviru eksploatacionog polja Rudnika, na terenu sa ispitanom geostatičkom stabilnošću i zaštitnim rastojanjem 30 m od granice površinskog kopa i drugih objekata i infrastrukture okruženja.

Izmeštanje stubnih mesta iz granica budućeg površinskog kopa izvodiće se na osnovu Tehničkog projekta izmeštanja postojeće elektro-energetske infrastrukture iz granica budućeg površinskog kopa kao aktivnosti koja će prethoditi otvaranju ležišta „Kalušići". Tehnički projekat izmještanja postojeće elektro-energetske infrastrukture biće urađen po standardima i pravilnicima koji regulišu ovu oblast.

2. Sistem objekata izmeštenog korita reke Ćehotine

Postojeći sistem objekata kojim je reka Ćehotina izmeštena iz Eksploatacionog polja čine: Brana "Durutovići", tunel "Rudina", obodni kanal, tunel Velika Pliješ i slapište i betonski kanal pri njenom upajanju u prirodni tok.

Nakon formiranja unutrašnjeg odlagališta na površinskom kopu "Potrlica" na koti 760 mnv predviđeno je vraćanje reke Ćehotine kroz Eksploataciono polje Rudnika trasom njenog prirodnog toka. Vodonepropusni kanal kojim bi se usmerila reka Ćehotina je planiran za izvođenje kroz odlagališni prostor u ukupnoj dužini od oko 2,5 km, od pozicije Brane "Durutovići" do mosta kod slapišta izlaznog portala tunela Velika Pliješ (kota 750 mnv), na izlasku iz Eksploatacionog polja Rudnika.

Vraćanjem reke Ćehotine trasom svog prirodnog toka prestaje uloga Brane "Durutovići" i stvara se mogućnost iskorišćenja njenog potencijala za proizvodnju električne energije.

3. Cevovod od Brane „Otilovići" do TE „Pljevlja''

Cevovod od Brane „Otilovići" služi za dovod tehničke vode za potrebe TE Pljevlja, pri čemu se sa magistralnog voda odvaja krak do bazena „Velika Pliješ" u čijem postrojenju se vrši prečišćavanje vode i on predstavlja glavni rezervoar za snabdevanje grada pitkom vodom.

Pre početka eksploatacije ležišta "Grevo" i "Rabitlje" neophodno je izmeštanje cevovoda koji bi se izmeštao krečnjačkim obodom eksploatacionog polja pljevaljskog basena.

4. Put preko naselja Grevo i Rabitlje do Brane "Otilovići"

Do početka eksploatacije uglja ležišta uglja "Rabitlje", koje će po dinamici biti u završnoj fazi eksploatacije uglja pljevaljskog basena, ovaj put mora biti očuvan za potrebe lokalnog stanovništva, a ulaskom u eksploataciju ovog ležišta obezbijediće se povezivanje na put prema Brani "Otilovići".

Po završenoj eksploataciji uglja pljevaljskog basena, nakon sprovedene rekultivacije prostora put sličnih karakteristika ppostojećem biće izveden do brane "Otilovići".

5. Postojeća elektro – energetska mreža trafostanica

Kao postojeće stanje elektro- mreže Lokacije 1 nalaze se sledeće trafostanice:

- Glavna trafostanica kod ulaznog portala tunela Velika Pliješ-TS POTRLICA:-napajanje kablovski sa metalno rešetkastog stuba iz linije 35 KV dalekovoda Židovići-Tvrdaš-35/6 KV-2X10 MVA-trenutno fiksna lokacija, po trenutnim planovima bez potreba proširenja;
- Trafostanica Separacije "Doganje":-napajanje kablovski sa 6 KV izvodnog prekidača u TS POTRLICA-6/0,4 KV-2X630KVA-trenutno fiksna lokacija, po trenutnim planovima bez potreba proširenja;
- Trafostanica Transportnog Sistema-TVRDAŠ:-napajanje kablovski sa krajnjeg stuba 35 KV dalekovoda Židovići-Tvrdaš-35/6 KV-2X8 MVA-svježe rekonstruisana i modernizovana, trenutno fiksna lokacija, po trenutnim planovima bez potreba proširenja.

7	**PLANIRANO STANJE**
7.1.	**Namjena parcele odnosno lokacije**

Lokacija definisana koordinatama karakterističnih tačaka granice zahvata **Lokacije 1 – pljevaljski ugljonosni basen**, određena je za površinu eksploatacionih polja, detaljna geološka istraživanja i eksploataciju uglja i tehničko građevinskog kamena kao prateće mineralne sirovine, 05 -namena prostora-plan

Koordinate karakterističnih tačaka granice zahvata **Lokacije 1 – pljevaljski ugljonosni basen** -grafički prilog 05- Izmene i dopuna PUP-a opštine Pljevlja ("Službeni list CG"-opštinski propisi broj 39/19)

1.	6 608 091,14	4 800 163,05	84.	6 612 915,63	4 801 103,67
2.	6 608 292,40	4 800 306,55	85.	6 612 892,02	4 801 113,83

3.	6 608 372,37	4 800 437,17	86.	6 612 840,21	4 801 190,15
4.	6 608 496,52	4 800 584,61	87.	6 612 770,82	4 801 244,70
5.	6 608 561,55	4 800 630,98	88.	6 612 670,81	4 801 397,53
6.	6 608 624,74	4 800 691,69	89.	6 612 523,63	4 801 514,91
7.	6 608 705,82	4 800 722,69	90.	6 612 542,50	4 800 989,42
8.	6 608 770,56	4 800 734,82	91.	6 612 576,29	4 800 885,40
9.	6 608 835,30	4 800 731,34	92.	6 612 636,37	4 800 440,80
10.	6 608 923,34	4 800 740,24	93.	6 612 605,32	4 800 325,51
11.	6 609 106,21	4 800 746,24	94.	6 611 739,60	4 799 438,88
12.	6 609 202,59	4 800 732,69	95.	6 611 417,58	4 799 294,48
13.	6 609 284,41	4 800 702,97	96.	6 611 336,99	4 799 002,39
14.	6 609 389,36	4 800 649,14	97.	6 611 335,51	4 798 733,64
15	.6 609 499,55	4 800 604,00	98.	6 611 310,16	4 798 598,60
16.	6 609 559,29	4 800 595,77	99.	6 611 250,49	4 798 316,16
17.	6 609 693,65	4 800 548,98	100.	6 611 278,34	4 798 225,79
18.	6 609 773,76	4 800 502,43	101.	6 611 423,51	4 798 032,23
19.	6 609 861,44	4 800 471,91	102.	6 612 468,26	4 797 514,52
20	6 609 927,51	4 800 470,64	103.	6 612 547,10	4 797 509,68
21.	6 609 994,61	4 800 495,57	104.	6 612 614,19	4 797 457,06
22.	6 610 052,21	4 800 531,39	105.	6 612 634,06	4 797 417,00
23.	6 610 091,33	4 800 567,19	106.	6 612 636,71	4 797 383,33
24.	6 610 104,90	4 800 641,39	107.	6 612 615,43	4 797 322,28
25.	6 610 116,96	4 800 824,24	108.	6 612 549,39	4 797 277,62
26.	6 610 063,78	4 800 894,36	109.	6 612 529,39	4 797 237,67
27.	6 609 961,18	4 800 992,49	110.	6 612 503,59	4 796 982,46
28.	6 609 787,75	4 801 110,47	111.	6 612 590,53	4 796 908,72
29.	6 609 755,33	4 801 139,64	112.	6 612 504,36	4 796 899,47
30.	6 609 772,35	4 801 201,47	113.	6 612 366,82	4 796 931,60
31.	6 609 642,76	4 801 292,66	114.	6 612 279,58	4 796 955,25
32.	6 609 615,60	4 801 301,32	115.	6 612 228,86	4 796 908,72
33.	6 609 685,20	4 801 357,09	116.	6 612 178,83	4 796 907,17
34.	6 609 766,02	4 801 469,56	117.	6 612 097,43	4 796 939,89
35.	6 609 845,54	4 801 455,58	118.	6 611 965,78	4 797 047,63
36.	6 609 891,89	4 801 396,59	119.	6 611 880,36	4 797 221,44
37.	6 609 964,48	4 801 388,53	120.	6 611 835,07	4 797 257,90
38.	6 610 041,09	4 801 418,72	121.	6 611 734,35	4 797 281,85
39.	6 610 169,23	4 801 402,99	122.	6 611 642,04	4 797 232,35
40.	6 610 194,54	4 801 391,61	123.	6 611 554,60	4 797 262,60
41.	6 610 218,98	4 801 315,74	124.	6 611 429,72	4 797 418,96
42.	6 610 297,54	4 801 201,73	125.	6 611 372,09	4 797 449,88
43.	6 610 345,87	4 801 235,53	126.	6 611 335,01	4 797 506,92
44.	6 610 344,63	4 801 259,44	127.	6 611 263,92	4 797 531,36
45.	6 610 393,85	4 801 268,00	128.	6 611 212,56	4 797 593,39
46.	6 610 475,53	4 801 158,53	129.	6 611 168,15	4 798 738,39
47.	6 610 527,16	4 801 223,14	130.	6 611 051,33	4 798 148,14
48.	6 610 898,84	4 801 172,57	131.	6 610 984,49	4 798 191,64
49.	6 611 046,37	4 801 196,82	132.	6 610 182,37	4 798 598,45
50.	6 611 391,18	4 801 140,58	133.	6 609 917,24	4 798 850,35

51.	6 611 571,52	4 801 098,96	134.	6 609 719,92	4 798 921,19
52.	6 611 677,57	4 801 136,40	135.	6 609 615,93	4 798 992,39
53.	6 611 715,77	4 801 110,81	136.	6 609 529,83	4 799 020,33
54.	6 611 749,82	4 800 972,16	137.	6 609 425,13	4 799 027,32
55.	6 611 792,96	4 800 918,01	138.	6 609 102,43	4 799 138,79
56.	6 611 858,57	4 800 844,44	139.	6 608 944,54	4 799 300,56
57.	6 611 900,75	4 800 819,99	140.	6 608 748,23	4 799 455,30
58.	6 611 952,48	4 800 768,63	141.	6 608 562,73	4 799 559,44
59.	6 612 097,04	4 800 682,24	142.	6 608 376,82	4 799 618,66
60.	6 612 200,38	4 800 683,03	143.	6 608 288,69	4 799 612,21
61.	6 612 312,16	4 800 637,05	144.	6 608 221,48	4 799 578,05
62.	6 612 413,16	4 800 614,06	145.	6 608 168,84	4 799 457,04
63.	6 612 385,72	4 801 024,85	146.	6 608 182,99	4 799 357,89
64.	6 612 421,78	4 801 750,76	147.	6 608 260,42	4 799 226,24
65.	6 612 410,38	4 801 938,99	148.	6 608 257,73	4 799 215,05
66.	6 612 608,00	4 802 036,20	149.	6 608 208,68	4 799 247,84
67.	6 612 748,66	4 802 016,63	150.	6 608 142,70	4 799 325,21
68.	6 612 825,19	4 802 051,84	151.	6 608 127,21	4 799 374,29
69.	6 612 967,05	4 801 987,34	152.	6 608 125,26	4 799 425,72
70.	6 613 221,88	4 802 020,65	153.	6 608 136,98	4 799 475.66
71.	6 613 446,16	4 801 821,75	154.	6 608 233,12	4 799 679,33
72.	6 613 633,04	4 801 753,29	155.	6 608 257,94	4 799 872,68
73.	6 613 874,43	4 801 575,93	156.	6 608 234,84	4 799 968,40
74.	6 613 844,98	4 801 395,81	157.	6 608 189,50	4 800 055,55
75.	6 613 749,79	4 801 206,09	158.	6 610 021,25	4 798 874,83
76.	6 613 625,41	4 801 029,27	159.	6 610 140,20	4 798 885,49
77.	6 613 523,46	4 801 032,59	160.	6 610 446,65	4 798 765,82
78.	6 613 490,79	4 801 041,95	161.	6 610 963,80	4 798 339,30
79.	6 613 398,35	4 801 026,08	162.	6 610 990,68	4 798 192,16
80.	6 613 275,11	4 801 034,20	163.	6 610 981,18	4 798 204,02
81.	6 613 156,38	4 801 065,24	164.	6 610 964,88	4 798 280,99
82.	6 613 038,28	4 801 027,41	165.	6 610 218,30	4 798 624,00
83.	6 612 995,86	4 801 030,21	166.	6 610 069,12	4 798 779,73

- **Lokacija 1 – Pljevaljski basen: Potrlica, Kalušići, Grevo i Rabitlje ima površinu obuhvata od 968.79 ha.**

7.1. Namena površina

• Lokacija 1: U skladu sa KATEGORIJAMA DETALJNE NAMENE POVRŠINA: **površine eksploatacionih polja (EP) i površine za koncesiona područja (KP).**

Namjena prostora u okviru Izmena i dopuna PUP-a Opštine Pljevlja – Eksploataciono polje Rudnika:

U okviru Eksploatacionog polja predviđena je osnovna delatnost Rudnika kao koncesionara prostora – detaljno geološko istraživanje i eksploatacija uglja. Pored eksploatacije uglja i otkrivke u okviru odobrenog eksploatacionog polja vrši se i izgradnja objekata i potrebne infrastrukture u funkciji osnovne delatnosti Rudnika. Takođe, u okviru eksploatacionog polja neophodno je i izmeštanje postojećih infrastrukturnih sistema iz zone rudarskih radova kako bi se proces eksploatacije mogao nesmetano

odvijati. Nekad je u okviru eksploatacionog polja neophodno izmeštanje postojećih objekata rudnika na novu lokaciju usled dinamike rudarskih radova ili niza različitih okolnosti kao što su klizišta ili slične vanredne situacije. Neophodnost izgradnje nekih od objekata ili postrojenja proističe iz razloga dotrajalosti objekata ili postrojenja, povećanja kapaciteta, potrebe modernizacije ili rekonstrukcije ili slično.
Eksploataciono polje predstavlja krajnju granice rudarske aktivnosti u prostoru i okvirno granice buduće eksproprijacije i rekultivacije prostora nakon završene rudarske aktivnosti.

7.2. Planske intervencije

Izmjenama i dopunama PUP-a Opštine Pljevlja kao projekcija buduće eksploatacije u okviru granica Eksploatacionog polja Rudnika predviđene su planske intervencije koje se odnose na: izmještanje postojeće infrastrukture iz zone rudarskih radova, projektovanje i izgradnju objekata i infrastrukture u funkciji osnovne djelatnosti Rudnika, njihovo priključenje na postojeću infrastrukturnu mrežu u okviru Eksploatacionog polja Rudnika i njihovo uključenje na javnu infrastrukturnu mrežu van granica eksploatacionog polja.

Lokacija 1:

U okviru Lokacije 1, imajući u vidu specifičnost djelatnosti kao i veliki prostor obuhvata Izmena i dopuna PUP-a Opštine Pljevlja, navedene su tzv. "mikrolokacije" – funkcionalne celine, kako bi se obuhvatile sve planirane intervencije, kako u prostoru tako i na pojedinačnim objektima.
Navedene planske intervencije će vremenski, lokacijski i prostorno biti planirane kroz izradu rudarskih projekata i predstavljaće smjernice za izdavanje urbanističko tehničkih uslova za projektovanje i biti razrađene kroz tehničku dokumentaciju pojedinih objekata u okviru eksploatacionog polja.

1.1. Vraćanje korita reke Ćehotine trasom njenog prirodnog toka

Postojeći sistem kojim je reka Ćehotina izmeštena iz eksploatacionog polja čine: Brana "Durutovići", tunel "Rudina", obodni kanal, tunel Velika Pliješ i slapište i betonski kanal pri upajanju u njen prirodni tok.
Nakon formiranja unutrašnjeg odlagališta na površinskom kopu "Potrlica" na koti 760 mnv predviđeno je vraćanje reke Ćehotine kroz eksploataciono polje Rudnika trasom njenog prirodnog toka. Vodonepropusni kanal kojim bi se usmerila reka Ćehotina je planiran za izvođenje kroz odlagališni prostor u ukupnoj dužini od oko 2,5 km, od pozicije Brane "Durutovići" do mosta kod slapišta izlaznog portala tunela Velika Pliješ (kota 750 mnv), na izlasku iz eksploatacionog polja Rudnika.
Vraćanjem reke Ćehotine trasom svog prirodnog toka prestaje uloga Brane "Durutovići" i stvara se mogućnost iskorišćenja njenog potencijala za proizvodnju električne energije.
Za realizaciju planske intervenvije neophodno je definisanje uslova za vraćanje reke Ćehotine od Brane "Durutovići" kanalom preko unutrašnjeg odlagališta do uliva u njen prirodan tok van eksploatacionog polja Rudnika kao i uslova za mogućnost korišćenja hidropotencijala Brane "Durutovići".

1.2. Izmeštanje cevovoda od Brane „Otilovići" do TE Pljevlja iz zone rudarskih radova pre početka eksploatacije ležišta „Grevo" i „Rabitlje"

Cevovod služi za dovod tehničke vode za potrebe TE Pljevlja, pri čemu se sa

magistralnog voda odvaja krak do Bazena „Velika Pliješ" u čijem postrojenju se vrši prečišćavanje vode. Postrojenje za prečišćavanje vode „Velika Pliješ" predstavlja glavni rezervoar za snabdijevanje grada pitkom vodom.
Pre početka eksploatacije ležišta "Grevo" i "Rabitlje" pljevaljskog ugljenog basena neophodno je izmještanje cevovoda iz zone rudarskih radova.
Za realizaciju planske intervenvije neophodno je definisanje uslova za izmeštanje cevovoda iz zone rudarskih radova.

1.3. Tehnološki put kroz eksploataciono polje od površinskog kopa "Potrlica" do TE "Pljevlja" sa pratećim saobraćajnicama u okviru eksploatacionog polja kao veza ovog puta sa ostalim funkcionalnim celinama Rudnika uključujući i transportne komunikacije na površinskom kopu i odlagalištu

Tehnološki put predstavlja izvedenu saobraćajnicu kroz eksploataciono polje Rudnika kojim se vrši transport uglja do ulaska u krug TE Pljevlja i dalje do Drobilane "Maljevac".
Trasa puta **preseca** magistralni put Pljevlja – Podgorica prije ulaska u krug TE "Pljevlja".
Takođe, sa ovog puta predviđen je **priključak** na pomenuti magistralni pravac za komercijalna vozila Rudnika pri isporuci uglja za potrebe široke potrošnje.
Prateće saobraćajnice vode do svih funkcionalnih celina Rudnika i vezuju se sa tehnološkim putem omogućujući tako međusobnu saobraćajnu povezanost u okviru eksploatacionog polja i saobraćajnu povezanost svih funkcionalnih celina sa javnim putem Pljevlja – Podgorica izvan granica eksploatacionog polja.
U mrežu saobraćajnica u okviru eksploatacionog polja spadaju i transportne komunikacije na površinskom kopu i odlagalištu kojima se odvija transport otkrivke do etaža unutrašnjeg odlagališta, transport uglja od pozicija na kojima se otkopava do pretovarnog platoa u neposrednom obodu konture površinskog kopa i odvija komunikacija ostale opreme i mehanizacije Rudnika.
Sve transportne komunikacije u okviru eksploatacionog polja Rudnika predstavljaju saobraćajnice izvedene u tvrdoj podlozi čija nosivost treba da zadovolji veliku frekvenciju teške rudarske mehanizacije. Saobraćajnice koje nisu izvedene u krečnjaku kao samoniklom materijalu, kakve su sve saobraćanice na površinskom kopu i odlagalištu i saobraćajnice izvedene u neogenu kao podlozi zahtevaju stalno održavanje, izmjenu materijala i nasipanje kamenim agregatom što predstavlja značajnu pripremnu operaciju u tehnološkom procesu eksploatacije Rudnika. Ovu vrstu pripreme ne zahtevaju jedino saobraćajnice izvedene u krečnjačkom obodu eksploatacionog polja kao što je transportna komunikacija Separacije "Doganje".
Iz prethodnih razloga u okviru eksploatacionog polja neophodno bi bilo omogućiti lokacije za eksploataciju krečnjaka kao materijala za nasipanje saobraćajnica u okviru eksploatacionog polja koji bi bio korišten samo za ovu namjenu. Kao potencijalne lokacije za eksploataciju krečnjaka u okviru eksploatacionog polja nameću se delovi krečnjačkih oboda masiva Velike i Male Pliješi, severni obod unutrašnjeg odlagališta otkrivke i jugozapadni deo ležišta krečnjaka Rajčevo brdo koje nebi ugrozile postojeće objekte i planske intervencije u funkciji projekcije rudarske aktivnosti u budućnosti.
Isto tako pri izgradnji objekata u obodu eksploatacionog polja u krečnjačkoj podlozi postoji mogućnost korišćenja materijala iz iskopa koji bi mogao zadovoljiti namenu tampona neophodnog za nasipanje i održavanje transportnih komunikacija Rudnika.
Za realizaciju planskih intervencija u okviru ove funkcionalne celine neophodno je: definisanje uslova za rešenje ukrštanja tehnološkog i magistralnog puta Pljevlja - Podgorica do mesta ulaska u krug TE "Pljevlja" kao, uslova za priključak sa ovog puta

na pomenuti magistralni put za komercijalna vozila Rudnika prilikom isporuke uglja za potrebe široke potrošnje, kao i uslova za eksploataciju krečnjaka na potencijalnim lokacijama u okviru eksploatacionog polja Rudnika.

1.4. Poslovno radni prostor funkcionalne celine Proizvodnja u okviru eksploatacionog polja Rudnika

Ovu funkcionalnu celinu čine:

- objekti radnog, priručno-magacinskog i radioničkog prostora, Objekat skladišta dizel godriva (Stacionarno i mobilno postrojenje) i drugi prateći sadržaji Proizvodnje na površinskom kopu "Potrlica" - objekti na platou kod ulaznog portala tunela Velika Pliješ

Objekti su privremenog karaktera i dinamički se izmiještaju u funkciji dinamike izvođenja rudarskih radova u okviru eksploatacionih granica basena.
Za realizaciju planske intervenvije neophodno je definisanje uslova za postavljanje i izgradnju ovih objekata na novoj lokaciji u okviru Eksploatacionog polja u funkciji dinamike izvođenja rudarskih radova kao i uslovi za njihovo priključenje na elektroenergetsku, telekomunikacionu i vodovodnu mrežu.

1.5. Tehničko – tehnološka celina kontinualnog transporta otkrivke na površinskom kopu "Potrlica"

Tehnološku celinu čine: Drobilično postrojenje sa pratecom Trafostanicom (Trafostanica "Tvrdaš"), magistralni transporteri sa pogonskim stanicama, odlažući transporteri sa svojim pogonskim stanicama, pretovarna traka, Odlagač, kao i prateći sadržaji objekta: objekat za smještaj radnika, objekat preventivnog održavanja opreme i magacin rezervnih dijelova sistema.
Uloga ove funkcionalne celine je transport i odlaganje otkrivke u okviru prostora unutrašnjeg odlagališta na površinskom kopu. Rad transportnog sistema je koncipiran tako da su pozicije Drobiličnog postrojenja i magistralnih transportera sa trakama fiksne, dok su pozicije odlagališnih transportera (na etaži unutrašnjeg odlagališta) sa njihovim pogonskim stanicama nestacionarne i pomeraju sa korakom pomeranja Odlagača.
U narednih 5 godina predviđeno je izmještanje Drobiličnog postrojenja na novu lokaciju u okviru oboda površinskog kopa, što će zahtijevati produžetak magistralnih transportera sa trakom.
Takođe, u okviru kontinualnog transporta je predviđena izrada sistema otprašivanja sa ciljem smanjenja emisije prašine i za tu namjenu je potrebna izrada vodozahvata u širem potezu Brane "Durutovići", rezervoara i cevovoda. Po usvojenom tehničkom rešenju koje važi i za novu lokaciju drobiličnog postrojenja: voda se crpi pumpnim postrojenjem koje bi bilo postavljeno na pontonu akumulacije Durutovići, transportuje se potisnim cevovodom u dužini 300m do kote 990 mnv i dalje gravitacionim cevovodom u dužini 1200 m do prihvatnih bunara neposredno uz zaprašene zone.
Za realizaciju planske intervenvije neophodno je definisanje uslova za izgradnju Drobiličnog postrojenja sa pratećim objektima na novoj lokaciji, vodozahvata u zoni Brane "Durutovići", rezervoara i cevovoda ove tehnološke celine kao i uslova za njihovo priključenje na elektro, telekomunikacionu i vodovodnu mrežu.

1.6. Kontinualni sistem transporta uglja transporterima sa trakom od površinskog kopa "Potrlica" do Drobilane "Maljevac"obodom ležišta "Kalušići"

Imajući u vidu viziju buduće eksploatacije na površinskom kopu „Potrlica" da se uvede transport uglja transporterima sa trakom, predviđeno je da se isto predvidi. Ovaj vid transporta bi zamenio sadašnji transport uglja koji se odvija kamionski sa površinskog kopa tehnološkim putem kroz eksploataciono polje do TE Pljevlja.
Trasa transportera bi bila predviđena krečnjakim obodom (južnim ili severnim) ležišta uglja Kalušići. Kao početna tačka ovog sistema predviđena je izgradnja Drobiličnog postrojenja u krečnjačkom obodu ležišta centralne zone basena a krajnja Drobilana „Maljevac" u neposrednoj blizini TE „Pljevlja".
Za realizaciju planske intervenvije neophodno je definisanje uslova za izgradnju Drobiličnog postrojenja, njegovog priključenja na postojeću elektro-energetsku i vodovodnu mrežu, kao i uslova prelaska transportera sa trakom preko magistralnog puta Pljevlja – Žabljak pre uključenja u krug Drobilane "Maljevac" (iznad ili ispod kolovozne konstrukcije puta).

1.7. Mikrolokacija tehničko – tehnološke celine Preventivnog i tekućeg održavanja opreme "Grevo"

Mikrolokacija Preventivnog i tekućeg održavanja opreme Rudnika predviđena je za izgradnju u zoni bivšeg kamenoloma "Grevo" u jugoistočnom obodu krečnjačkog masiva Mala Pliješ. Objekti ove funkcionalne celine planirani su za izgradnju na krečnjačkoj podlozi starih rudarskih radova kamenoloma.
U okviru mikrolokacije planirani su za izgradnju Glavna hala preventivnog i tekućeg održavanja (Hala "Grevo"), Magacinski prostor rezervnih dijelova, Kotlarnica, Poslovno – radni prostor Održavanja, Parking Održavanja, Skladište goriva i maziva, Skladište gasova pod pritiskom, Mobilno pumpno postrojenje i prateći sadržaji ove funkcionalne celine.
Mikrolokacija planirana za ovu tehnološku celinu zadržaće se do kraja eksploatacije uglja u pljevaljskom basenu, s tim što će se u budućnosti iskazati potreba za novom lokacijom nekih od pratećih sadržaja (Skladište goriva i maziva, Mobilno pumpno postrojenje i sl.).
Za realizaciju planske intervenvije neophodno je definisanje uslova za za izgradnju objekata i njihovo priključenje na elektroenergetsku, telekomunikacionu i vodovodnu mrežu.

1.8. Funkcionalna celina Magacin eksploziva i eksplozivnih sredstava

Funkcionalnu celinu čini Magacin eksploziva i eksplozivnih sredstava – "Kalušići" sa pratećim pristupnim putem i platoom. Magacin eksploziva i eksplozivnih sredstava - "Kalušići" je podzemnog tipa i izgrađen u severozapadnom delu masiva Mala Pliješ.
U okviru kompleksa Magacina predviđena je modernizacija / adaptacija prostora postojećeg podzemnog magacina za smeštaj komercijalnih eksploziva i eksplozivnih sredstava u originalnoj ambalaži i izgradnja dodatnih kapaciteta magacina za skladištenje amonijum – nitrata (specijalni objekat nadzemnog tipa) sa pratećim objektima na ovoj kao i na novoj lokaciji u okviru eksploatacionog polja.
Za realizaciju planske intervenvije neophodno je definisanje uslova za modernizaciju i izgradnju postojećeg podzemnog magacina za smeštaj komercijalnih eksploziva i eksplozivnih sredstava u standardnoj ambalaži i izgradnju novih prostora magacina nadzemnog tipa za smeštaj amonijum – nitrata na ovoj ili na novoj lokaciji u okviru Eksploatacionog polja Rudnika sa pratećim sadržajima, kao i uslova za njihovo priključenje na elektroenergetsku, telekomunikacionu i vodovodnu mrežu.

1.9. Mikrolokacije tehničko-tehnološke celine Transport uglja

Funcionalnu celinu transport uglja čine: plato za parking transportne opreme, plato za parking za zaposlene, prostor za preventivno i tekuće održavanje transportne opreme, magacinski prostor, mobilno pumpno postrojenje i poslovno - radni prostor celine.
Mikrolokacija za postavljanje funkcionalne celine Transport uglja planirana je na platou 755 mnv odlagališnjeg odlagališta (konsolidovan teren) u severozapadnom delu ležišta "Potrlica" neposredno uz gradsku obilaznicu (putni pravac Pljevlja – Podgorica) – Mikrolokacija -1 ove funkcionalne celine.
Kasnije po završenoj eksploataciji uglja i formiranjem unutrašnjeg odlagališta u zapadnom delu ležišta "Kalušići" ova funkcionalna celina može se izmestiti u ovu zonu - Mikrolokacija 2 ove funkcionalne celine.
Za realizaciju planske intervenvije neophodno je definisanje uslova za izgradnju objekata i njihovo priključenje na elektro, telekomunikacionu, vodovodnu mrežu i uslova za uključenje kamionskog transporta od mikrolakacije na javni put Pljevlja – Podgorica, za obe predviđene mikrolakacije tehničko – tehnološke celine Transport uglja.

1.10. Tehničko – tehnološka celina Separacija "Doganje"

Tehničko–tehnološka Separacija "Doganje" postavljena je u severnom obodu krečnjačkog masiva Velike Pliješi. Svi objekti ove funkcionalne celine locirani su duž Transportne komunikacije objekta koja je izvedena u krečnjaku i ima uključenje na javni put van eksploatacionog polja Rudnika kod izlaznog portala tunela Velika Pliješ.

Tehničko-tehnološku celinu čine sledeći izvedeni objekti: Priemni bunker, Glavno postrojenje separacije sa sipkama (postrojenje prvostepenog drobljenja i prosejavanja uglja, bunkeri sa granulatima pripremljenog uglja, sipke), Sistem za dodatno drobljenje i prosejavanje uglja, Transportna komunikacija objekta sa pratećim sadržajima (vage, postrojenje za pranje vozila, parking za vozila kupaca, parking za vozni park Prodaje i opreme separacije, parking za zaposlene, Dispečerski centar objekta sa prijavnicom, bife, ulazno – izlazna kapija sa rampom i sl.) poslovno – radni prostori Separacije, Špedicije i Prodaje uglja.
U okviru tehnološke celine rezervisan je i prostor za izgradnju i instalisanje novih tehnoloških linija u smislu osavremenjavanja i modernizacije pripreme uglja i proširenje palete proizvoda za potrebe tržišta široke potrošnje (proizvodnja ugljenog briketa, ugljenog peleta, postrojenja za pranje uglja, dodatno klasiranje) ili sličnih sadržaja čiju izradu bude zahtijevao novi tehnološki proces.
Za realizaciju planske intervenvije neophodno je definisanje uslova za izgradnju objekata i njihovo priključenje na elektro, telekomunikacionu, vodovodnu mrežu na istoj ili novoj lokaciji u okviru eksploatacionog polja. U slučaju nove lokacije u okviru eksploatacionog polja potrebno je definisati uslove za izvođenje pristupne saobraćajnice i uslove njenog priključenja na javni put u obodu eksploatacionog polja Rudnika.

1.11. Tehničko – tehnološka celina Drobilana "Maljevac"

Drobilana "Maljevac" nalazi se u neposrednoj blizini TE "Pljevlja". U postrojenju drobilane dopremljeni ugalj iz površinskog kopa se usitnjava na granulaciju GGK 40 mm i isporučuje sistemom transportera sa trakama na Deponiju TE "Pljevlja".
Postojeći kompleks Drobilane "Maljevac" čine: pristupni tehnološki put do platoa objekta, plato, prijemni bunker, postrojenje za drobljenje i prosijavanje uglja i prateći sadržaji (poslovni i radionički prostor i laboratorija). U okviru kompleksa predviđeni su radovi modernizacije i osavremenjavanja postrojenja, kao i radovi u smislu povećanja

	kapaciteta ili izgradnje dodatnog postrojenja u funkciji izgradnje II Bloka TE "Pljevlja". Za realizaciju planske intervenvije neophodno je definisanje uslova za izvođenje radova modernizacije i osavremenjavanja postojećeg postrojenja ili kompleksa u celini, izgradnje dodatnog kapaciteta drobljenja ili novih tehnoloških linija u tehnološkom procesu pripreme uglja, kao i uslova njihovog priključenja na elektroenergetsku, telekomunikacionu i vodovodnu mrežu. **1.12. Taložnik za prečišćavanje otpadnih voda sa pratećim objektima, cevovodom i instalisanim pumpnim postrojenjima i definisanim ulivom prečišćene vode u recipient** Postojeća lokacija Taložnika na površinskom kopu "Potrlica" je u okviru formiranog unutrašnjeg odlagališta otkrivke severozapadnog dela površinskog kopa "Potrlica" prema betonskom kanalu kod izlaznog portala tunela Velika Pliješ. Ova lokacija taložnika biće promijenjena u budućnosti u pravcu centralnog dela basena. Za realizaciju planske intervenvije neophodno je definisanje uslova za izgradnju novog taložnika sa pratećim objektima, cevovodom i instalisanim pumpnim postrojenjima i ulivom prečišćene vode u recipient u funkciji dinamike rudarskih radova u okviru eksploatacionog polja. **1.13. Energetski objekti u okviru eksploatacionog polja pljevaljskog i ljuće – šumanskog basena Rudnika** Postojeće trafostanice u okviru Lokacije 1 eksploatacionog polja Rudnika su: Glavna trafostanica eksploatacionog polja – kod ulaznog portala tunela Velika Pliješ, Trafostanica Separacije "Doganje", Trafostanica Transportnog Sistema -"Tvrdaš" Osnovne karakteristike postojećih trafostanica u okviru eksploatacionog polja su: 1. Glavna trafostanica kod ulaznog portala tunela Velika Pliješ-TS POTRLICA: -napajanje kablovski sa metalno rešetkastog stuba iz linije 35 KV dalekovoda Židovići-Tvrdaš-35/6 KV-2X10 MVA-trenutno fiksna lokacija, po trenutnim planovima bez potreba proširenja; 2. Trafostanica Separacije "Doganje":-napajanje kablovski sa 6 KV izvodnog prekidača u TS POTRLICA-6/0,4 KV-2X630KVA-trenutno fiksna lokacija, po trenutnim planovima bez potreba proširenja; 3. Trafostanica Transportnog Sistema-TVRDAŠ:-napajanje kablovski sa krajnjeg stuba 35 KV dalekovoda Židovići-Tvrdaš-35/6 KV-2X8 MVA-svježe rekonstruisana i modernizovana, trenutno fiksna lokacija, po trenutnim planovima bez potreba proširenja. Za realizaciju planske intervencije neophodno je definisanje uslova za izmeštanje postojećih trafostanica u okviru eksploatacionog polja u funkciji dinamike rudarskih radova, uslova za izgradnju novih trafostanica u okviru eksploatacionog polja (usled instaliranja nove opreme ili izgradnje novih proizvodnih kapaciteta i objekata u funkciji tehnološkog procesa eksploatacije u perspektivi) kao i uslova za njihovo povezivanje na postojeću mrežu.
7.2.	**Pravila parcelacije**
	/
7.3.	**Građevinska i regulaciona linija, odnos prema susjednim parcelama**

	/
8	**PREPORUKE ZA SMANJENJE UTICAJA I ZAŠTITU OD ZEMLJOTRESA, KAO I DRUGE USLOVE ZA ZAŠTITU OD ELEMENTARNIH NEPOGODA I TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH I DRUGIH NESREĆA**
	Meteorološki podaci: -III klimatska zona -srednja višegodišnja vrednost insolacije (suma osunčavanja) je 1570,7 časova -srednja godišnja temperatura je < 10,0°C -srednja godišnja količina padavina je 794,5 lit/m² -godišnje kolebanje temperature iznosi 20.2°C **Inženjersko-geološke karakteristike terena:** nosivost tla i nivo podzemnih voda nisu utvrđeni **Seizmičke karakteristike**: 7° i 8° MCS Tehničkom dokumentacijom predvideti mere zaztite od požara shodno propisima za ovu vrstu objekata. U cilju zaštite od elementarnih nepogoda postupiti u skladu sa Zakonom o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG", br 13/07, 05/08, 86/09 i 32/11 i 54/16) i Pravilnikom o merama zaštite od elementarnih nepogoda ("Sl. list RCG", br 8/93) i Zakonu o zapaljivim tečnostima i gasovima ("Sl. list CG", br 26/10 i 48/15). Proračune raditi na VIII stepen seizmičkog intenziteta po MCS skali. Objekat mora biti izgrađen prema važećim propisima za građenje u seizmičkim područjima. Za potrebe proračuna korisdtiti podatke Zavoda za hidrometeorologiju o klimatskim i hidrometeorološkim karakteristikama u zoni predmetne lokacije. Shodno članu 9 Zakona o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG", br 34/14), pri izradi tehničke dokumentacije projektant koji u skladu sa propisima o uređenju prostora i izgradnji objekata izrađuje tehničku dokumentaciju za izgradnju, rekonstrukciju ili adaptaciju objekta, namenjene za radne i pomoćne prostorije i objekte gde se tehnološki proces obavlja na otvorenom prostoru, dužan je da predvidi propisane mere zaštite na radu u skladu sa tehnološkim projektnim zadatkom.Pri izgradnji, rekonstrukciji ili rušenju objekta potrebno je izraditi elaborat o uređenju gradilišta u skladfu sa aktom nadležnog ministarstva shodno članu 10 Zakona o zaštiti i zdravlju na radu.
9	**USLOVI I MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**
	Tehničkom dokumentacijom predvideti uslove i mere za zaštitu životne sredine u skladu sa odredbama Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG", br 75/18) i Zakonom o zaštiti prirode ("Sl. list CG", br 54/16).
10	**USLOVI ZA PEJZAŽNO OBLIKOVANJE**

Ova činjenica govori da će ovaj vid eksploatacije u budućnosti pored već degradiranih područja dodatno degradirati životnu sredinu uništavajući antropogene i prirodi bliske ekosisteme. Pravilnim postupanjem od momenta planiranja, preko eksploatacije do konačnog uređenja predela, stanje se može i popraviti u odnosu na prvobitnu situaciju. Pravovremena izrada projektne dokumentacije rekultivacije sa uređenjem degradiranih predela, mora da obavezno prati dokumentaciju rudarskih radova. Kroz obaveznu izradu **Detaljnih studija predela** pre izrade projektne dokumentacije, definisanje predeonih jedinica, iznaći najoptimalnija rešenja kako bi se postigli najbolji multifunkcionalni efekti u ekološkoekonomskoj restauraciji predela, degradiranih površinskim kopovima. Projektnom dokumentacijom treba jasno definisati odnos poljoprivrednih, šumskih, akvatičnih i drugih površina, njihov razmeštaj u prostoru, nova i postojeća naselja struktura stanovništva, vrste delatnosti koje će se obavljati, prateća infrastruktura i dr. Postupkom tehničke (rudarske) rekultivacije, fizički se kreira nova slika predela, ublaženih kontura, sa formiranjem završnog plodnog humusnog sloja. No, tek sa biološkom rekultivacijom, vraća se život u oštećen predeo. Sadnjom različitih vrsta drveća i žbunja antropogeno se formiraju nove biljne zajednice u kojima započinju složeni cenološki procesi i dalje spontano naseljavanje, kako flore, tako i faune.

Šumske kulture i spontano naseljena prizemna flora, spriečiće razvijanje površinske i jaružaste erozije. Svojom zelenom lisnom masom, šume imaju značajnu funkciju prečišćivača zagađenog vazduha, kako razgradnjom hemijskih jedinjenja, tako i taloženjem čvrstih čestica, što je veoma važno sa gledišta zaštite životne sredine u zoni naselja. Treba insistirati da šumski ekosistemi, kao najveći apsorbenti ugljendioksida i drugih polutanata I najefikasniji filtranti čvrstih čestica iz prizemnih slojeva vazduha, pri biološkoj rekultivaciji budu favorizovani, pogotovu u predelima gdje je stepen šumovitosti nizak i ukoliko između kopova i većih urbanih naselja nema šumskih ekosistema. Na ovaj način, potvrđuje se teza o mogućem održivom razvoju, odnosno mogućoj održivoj eksploataciji mineralnih i drugih sirovina.

Smernice za izradu projekata i izdavanje UTU za sanaciju, rekultivaciju i uredjenje degradiranih predela:

- Pre izrade projektne dokumentacije sanacije, rekultivacije i uredjenja predela **obavezno je izraditi Detaljnu Studiju Predela** kojom bi se sagledalo postojeće stanje predela, vizure, pritisci i pretnje kao i dale smernice za dalju razradu kroz projektnu dokumentaciju kao i projekte sanacije i rekultivacije. Detaljnu studiju predela raditi po metodologiji definisanoj u Priručniku o načinu izrade plana predela, Ministarstvo održivog razvoja i turizma, Crne Gore.
- Pravovremena izrada projektne dokumentacije sanacije i rekultivacije sa uređenjem degradiranih predela, mora da obavezno prati dokumentaciju rudarskih radova. Kroz obaveznu izradu Detaljnih studija predela pre izrade projektne dokumentacije, definisanje predeonih jedinica, iznaći najoptimalnija rešenja kako bi se postigli najbolji multifunkcionalni efekti u ekološkoekonomskoj restauraciji predela, degradiranih površinskim kopovima.
- Pored tehničke rekultivacije neophodno je uraditi i biološku rekultivaciju. Postupkom tehničke (rudarske) rekultivacije, fizički se kreira nova slika predela, ublaženih kontura, sa formiranjem završnog plodnog humusnog sloja. No, tek sa biološkom rekultivacijom, vraća se život u oštećen predeo. Sadnjom

		različitih vrsta drveća i žbunja antropogeno se formiraju nove biljne zajednice u kojima započinju složeni cenološki procesi i dalje spontano naseljavanje, kako flore, tako i faune. Sinergijski, oni deluju na zemljište, obogaćuju ga organskom materijom, iniciraju mikrobiološku aktivnost i pedogenetske procese. Vremenom, rekultivisani i revitalizovani prostor urasta u okolni predeo i stvara harmoničnu i funkcionalnu celinu. • Obezbijediti očuvanje, unapređenje i zaštitu specifičnih i karakterističnih prirodnih i pejzažnih vriednosti prostora, te obezbediti stabilnosti ekosistema poboljšanjem njihovog sastava, strukture i kvaliteta kroz konkretna planerska rešenja u planskim i projektnim dokumentima. • Obavezna je izrada projekata sanacije i revitalizacije postojećih devastiranih zona duž vodotokova. • Namjensko svrsishodno korišćenje prirodnih resursa, te racionalno gazdovanje prostorom u skladu sa ekološkim potencijalom, a u funkciji održivog razvoja. • Unapređenje očuvanja i zaštita prirodnih vriednosti / biodiverziteta – flore, faune, gljiva, zemljišta, vode, vazduha, šume, pašnjaka, livada itd. • Sanacija postojećeg stanja degradiranih delova prostora ugroženih vodotokova, kopova, prostora koji služe kao pozajmišta ili zone eksploatacije mineralnih sirovina, ili se koriste za odlaganje otkrivke, otpada svih vrsta i sl. • Razvoj, očuvanje i unapređenje svih predela, u skladu sa principima ekološkog planiranja predela; • Preduzimanje neophodnih mera za otklanjanje potencijalnih oštećenja i negativnih uticaja na predeo (u vizuelnom, biološkom i drugom pogledu). • Osigurati očuvanje predeonih resursa i karaktera predela u razvojnim projektima • Podsticati očuvanje, obnovu i unapređenje predeonog karaktera u područjima intenzivnog razvoja.
11	**USLOVI I MJERE ZAŠTITE NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA I NJIHOVE ZAŠTIĆENE OKOLINE**	
	Ukoliko se na lokaciji naiđe na zaštićene biljne i životinjske vrste postupati u skladu sa Članom 80. Zakona o zaštiti prirode ("Službeni list CG", 51/08 i 21/09) i Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Službeni list RCG", 76/06). Za potrebe izrade Izmjene i dopune Prostorno urbanističkog plana Pljevlja, urađena je	

	Studija zaštite kulturnih dobara, od strane Uprave za zaštitu kulturnih dobara sa Cetinja. U skladu sa preporukama iz navedene Studije, prilikom izgradnje objekata ili drugih intervencija na objektima i prostorima predviđeni ovim planom, potrebno je poštovati član 87 Zakona (slučajna otkrića), koji obrađuje obaveze pronalazača akoseprilikom izvođenja građevinskih, poljoprivrednih ili bilo kojih drugih radova i aktivnosti na kopnu ili u vodi naiđe na nalaze od arheološkog značaja. Član 87 (1) Ako se prilikom izvođenja građevinskih, poljoprivrednih ili bilo kojih drugih radova i aktivnosti na kopnu ili u vodi naiđe na nalaze od arheološkog značaja, izvođač radova (u daljem tekstu: slučajni pronalazač) dužan je da: 1) prekine radove i da obezbijedi nalazište, odnosno nalaze od eventualnog oštećenja, uništenja i od neovlašćenog pristupa drugih lica; 2) odmah prijavi nalazište, odnosno nalaz Upravi, najbližoj javnoj ustanovi za zaštitu kulturnih dobara, organu uprave nadležnom za poslove policije ili organu uprave nadležnom za poslove sigurnosti na moru; 3) sačuva otkrivene predmete na mjestu nalaženja u stanju u kojem su nađeni do dolaska ovlašćenih lica subjekata iz tačke 2 ovog stava; 4) saopšti sve relevantne podatke u vezi sa mjestom i položajem nalaza u vrijeme otkrivanja i o okolnostima pod kojim su otkriveni. (2) Izuzetno od stava 1 tačka 3 ovog člana, pronalazač može nalaze, radi njihove zaštite, odmah predati nekom od subjekata iz stava 1 tačka 2 ovog člana.
12	**USLOVI ZA LICA SMANJENE POKRETLJIVOSTI I LICA SA INVALIDITETOM**
	/
13	**USLOVI ZA POSTAVLJANJE I GRADNJU POMOĆNIH OBJEKATA**
	/
14	**USLOVI ZA OBJEKTE KOJI MOGU UTICATI NA BEZBJEDNOST VAZDUŠNOG SAOBRAĆAJA**
	/
15	**USLOVI ZA OBJEKTE KOJI MOGU UTICATI NA PROMJENE U VODNOM REŽIMU**
	U skladu sa uslovima Uprave za vode, Podgorica br 06-327/20-02011-07 od 22.01.2020. god
16	**MOGUĆNOST FAZNOG GRAĐENJA OBJEKTA**
	/

17	**USLOVI ZA PRIKLJUČENJE NA INFRASTRUKTURU**
17.1.	**Uslovi priključenja na elektroenergetsku infrastrukturu**
	U zavisnosti od potrebe projekta u skladu sa uslovima CEDIS Region 7. Pljevlja
17.2.	**Uslovi priključenja na vodovodnu i kanalizacionu infrastrukturu**
	VODOVOD U skladu sa tehničkim uslovima d.o.o.Vodovod Pljevlja br 01-228 od 27.01.2020. god. **ATMOSFERSKA KANALIZACIJA** Odvođenje atmosferskih voda treba rješavati zatvorenim kanalima i slivničkim oknima sa rešetkama. Vode ukoliko u sebi sadrže ulja i masnoće, moraju proći kroz odgovarajuće separatore gdje se vrši odstranjivanje naftnih derivata. **FEKALNA KANALIZACIJA** Potrebno predvidjeti izgradnju septičke jame.
17.3.	**Uslovi priključenja na saobraćajnu infrastrukturu**
	U skladu sa tehničkim uslovima Ministarstva saobraćaja i pomorstva –Uprava za saobraćaj br 03/332/2 od 27.01.2020. god.
17.4.	**Ostali infrastrukturni uslovi**
	Telekomunikaciona mreža Prilikom izrade tehničke dokumentacije potrebno je poštovati sledeće preporuke: -Zakon o elektronskim komunikacijama (Sl. list CG, br 40/13) -Pravilnik o širini zaštitnih zona i vrsti radio koridora u kojima nije dopušteno planiranje i gradnja drugih objekata (Sl. list CG, br 33/14) -Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za priključenje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronsjke komunikacione infrastrukture i povezivanje opreme i objekata (Sl. list CG, br 41/15) -Pravilnik o uslovima za planiranje, izgrasdnju održasvanje i korišćenje pojedinih vrsta elektronskih komunikacionih mreža, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme (Sl. list CG, br 59/15) -Pravilnik o zajedničkom korišćenju, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme (Sl. list CG, br 52/14)

18	**POTREBA IZRADE GEODETSKIH, GEOLOŠKIH (GEOTEHNIČKIH, INŽENJERSKO-GEOLOŠKIH, HIDROGEOLOŠKIH, GEOMEHANIČKIH I SEIZMIČKIH) PODLOGA, KAO I VRŠENJA GEOTEHNIČKIH ISTRAŽNIH RADOVA I DRUGIH ISPITIVANJA**	
	Pre izgradnje tehničke dokumentacije shodno članu 7 Zakona o geološkim istraživanjima ("Službeni list RCG", 28/93, 27/94, 42/94, 26/07, 28/11) izraditi Projekat geoloških istraživanja tla za predmetnu lokaciju i Elaborat o rezultatima izvršenih geoloških istraživanja.	
19	**POTREBA IZRADE URBANISTIČKOG PROJEKTA**	
	/	
20	**ZA ZGRADE URBANISTIČKO-TEHNIČKI USLOVI SADRŽE I URBANISTIČKEPARAMETRE**	
	Oznaka urbanističke parcele	/
	Površina urbanističke parcele	/
	Maksimalni indeks zauzetosti	/
	Maksimalni indeks izgrađenosti	/
	Bruto građevinska površina objekata (max BGP)	/
	Maksimalna spratnost objekata	/
	Maksimalna visinska kota objekta	/
	Parametri za parkiranje odnosno garažiranje vozila	
	/	

	Smjernice za oblikovanje i materijalizaciju, posebno u odnosu na ambijentalna svojstva područja	
	Očuvanje pejzažnih i ambijentalnih vrijednosti prostora kao prepoznatljivog estetskog izraza područja opštine Pljevlja.	
	Plansko opredeljenje je da prirodne pejzaže treba očuvati, obezbijediti prirodnu raznolikost i zaštitu bioloških potencijala, a područja sa narušenim prirodnim i estetskim vrijednostima sanirati.	
	Uslovi za unapređenje energetske efikasnosti	
	/	
21	**DOSTAVLJENO:** -Podnosiocu zahteva, -Direktoratu za inspekcijski nadzor i licenciranje -U spise predmeta -a/a	
22	**OBRAĐIVAČI URBANISTIČKO-TEHNIČKIH USLOVA:**	
		Slavica Vukanić
23	**OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE:**	Mira Čolović
24	**M.P.**	**potpis ovlašćenog službenog lica**
25	**PRILOZI**	
		-grafički prilozi i izvodi iz plana -akt Ministarstvo saobraćaja i pomorstva-Uprava za saobraćaj br. 03-332/2 od 27.01.2020. god -akt Sekretarijata za uređenje prostora - Izjašnjavanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu, br 05-322/20-1/2 od 17.01.2020. god. -akt vodovoda DOO Pljevlja, br. 01-228 od 27.01.2020. god. akt Uprave za vode-Podgorica, br. 06-

		327/20-02011-07 od 22.01.2020. god

SADRŽAJ

1.0. OPŠTE INFORMACIJE	
1. Podaci o nosiocu projekta	
2. Podaci o projektu	
3. Podaci o organizaciji i licima koja su učestvovala u izradi projekta	
UVOD	1
2.0. OPIS LOKACIJE	2
2.1. Kopija plana katastarskih parcela	6
2.2. Podaci o potrebnoj površini zemljišta	6
2.3. Karakteristike terena	6
2.3.1. Pedološke karakteristike	6
2.3.2. Geomorfološke karakteristike	8
2.3.3. Geološke karakteristike	9
2.3.4. Hidrogeološke odlike terena	14
2.3.5. Seizmološke karakteristike	16
2.3.6. Inženjerskogeološke karakteristike	19
2.3.7. Rezerve i kvalitet uglja	23
2.4. Podaci o izvorištima vodosnabdijevanja i hidrološke karakteristike	32
2.5. Klimatske karakteristike	40
2.6. Podaci o relativnoj zastupljenosti prirodnih resursa područja	44
2.7. Prikaz apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine	45
2.8. Opis flore i faune	45
2.9. Osnovne karakteristike predjela	45
2.10. Pregled zaštićenih objekata i dobara kulturno-istorijske baštine	46
2.11. Naseljenost, koncentracija stanovništva i demografske karakteristike	46
2.12. Postojeći privredni, stambeni objekti i objekti infrastrukture	47
2.13. Izmjene i dopune prostorno urbanističkog plana Opštine Pljevlja	48
3.0. OPIS PROJEKTA	50
3.1. Opis fizičkih karakteristika cijelog projekta	51
3.1.2.Projektovano stanje rudarskih radova – 2023. godine	55
3.1.3. Projektovano stanje rudarskih radova – 2024. godine	59
3.1.4. Projektovano stanje rudarskih radova – 2025. godine	63
3.1.5. Projektovano stanje rudarskih radova – 2026. godine	67
3.1.6. Projektovano stanje rudarskih radova – 2027. godine	72
3.1.7. Projektovano stanje rudarskih radova – 2028. godine	76
3.1.8. Projektovano stanje rudarskih radova – 2029. godine	81
3.1.9. Projektovano stanje rudarskih radova – 2030. godine	85
3.1.10. Projektovano stanje rudarskih radova – 2031. godine	90
3.1.11. Projektovano stanje rudarskih radova – 2032. godine	95
3.2. Prostorno ograničenje površinskog kopa i odlagališta Potrlica-Kalušići	100
3.3. Konstruktivni parametri površinskog kopa i odlagališta	104
3.4. Analiza geostatičke stabilnosti završnih, sistema radnih kosina i radnih kosina etaža površinskog kopa i odlagališta	104
3.5. Opis sistema eksploatacije	121
3.6. Otvaranje površinskog kopa	123
3.7. Kvalitet uglja	123
3.8. Kalendarski plan rudarskih radova do kraja eksploatacije	124
3.8.1. Izbor glavne i pomoćne opreme	131
3.8.2. Kapacitet osnovnih i pomoćnih mašina i uređaja za bušenje i miniranje, utovar, transport, odlaganje i odvodnjavanje	131

3.8.3. Specifikacija osnovne i pomoćne opreme koja će biti angažovana na površinskom kopu Potrlica	133
3.9. Bušenje i miniranje	164
3.9.1. Klasifikacija stijena po bušivosti	164
3.9.2. Metode bušenja, izbor bušaće garniture i pribora	166
3.9.3. Organizacija bušenja, kapacitet i broj bušaćih garnitura	168
3.9.4. Metode miniranja	168
3.9.5. Proračun parametara miniranja	177
3.9.6. Određivanje sigurnosnih rastojanja pri izvođenju minerskih radova	178
3.10. Uskladištenje i uništavanje eksploziva i eksplozivnih sredstava	186
3.11. Otkopavanje i utovar uglja i jalovine	187
3.11.1. Naslovni spisak otkopno – utovarne opreme	188
3.11.2. Tehnološke šeme rada opreme na utovaru	189
3.12. Drobljenje jalovine, kontinualni transport i odlaganje jalovine	194
3.12.1. Pozicija drobiličnog postrojenja	194
3.12.2. Kapacitet drobilice jalovine	196
3.12.3. Transport jalovine magistralnim i etažnim transporterima sa trakom	196
3.12.4. Kapacitet opreme za kontinualno odlaganje	197
3.12.5. Tehnološka šema komtinualnog odlaganja	197
3.13. Prerada uglja	198
3.13.1. Prerada uglja za plasman prema TE ,,Pljevlja“	198
3.13.2. Prerada uglja za plasman prema tržištu široke potrošnje	198
3.14. Eksploatacija gline	201
3.15. Organizacija rada, potrebna radna snaga i njena kvalifikaciona struktura	201
3.16. Energenti, materijal i voda potrebni za odvijanje tehnološkog procesa eksploatacije	204
3.17. Zaštita kopa od površinskih i podzemnih voda	210
3.17.1. Prikaz i analiza uticajnih parametara	210
3.17.2. Prikaz postojećeg načina zaštite kopa od uticaja površinskih i podzemnih voda i verifikacija postojećih pumpnih postrojenja	223
3.17.3. Koncepcija zaštite površinskog kopa Potrlica – Kalušići od površinskih i podzemnih voda	231
3.18. Zaštita od iznenadne provale vode	256
3.19. Postrojenje za prečišćavanje vose - taložnik	257
3.20. Prikaz procjene vrste i količine: očekivanih otpadnih materija i emisija koje mogu izazvati zagađivanje vode, vazduha, tla i podzemnog sloja zemljišta, buku, vibracije, svjetlost, toplotu, zračenje (jonizujuća i nejonizujuća), proizvedenog otpada tokom izgradnje i funkcionisanja projekta	262
3.20.1. Emisije u vazduh	262
3.20.2. Zagađenje voda	265
3.20.3. Zagađenje zemljišta	266
3.20.4. Buka	267
3.20.5. Otpad	270
3.20.6. Zračenje	271
3.20.7.Tehnologije tretiranja svih vrsta otpadnih materija	271
4.0. IZVJEŠTAJ O POSTOJEĆEM STANJU SEGMENATA ŽIVOTNE SREDINE	278
4.1. Kvalitet vazduha	278
4.2. Kvalitet voda	284
4.3. Kvalitet zemljišta	290
4.4. Ocjena stanja životne sredine	291
5.0. OPIS MOGUĆIH ALTERNATIVA	293
6.0. OPIS SEGMENATA ŽIVOTNE SREDINE	298
6.1. Naseljenost i koncentracija stanovništva	298

6.2. Zdravlje ljudi	299
6.3. Flora i fauna	299
6.3.1. Istraživani lokaliteti	300
6.3.2. Metodologija rada	301
6.3.3. Rezultati	304
6.4. Zemljište i kvalitet zemljišta	321
6.5. Voda i kvalitet voda	324
6.6. Vazduh i kvalitet vazduha	340
6.6.1. Rezultati monitoringa kvaliteta vazduha 2021 godini- Državna mreža	340
6.6.2. Rezultati monitoringa kvaliteta vazduha 2022 godini- Državna mreža	344
6.6.3. Kvalitet vazduha u neposrednoj okolini površinskog kopa „Potrlica”	348
6.7. Klima	366
6.8. Materijalna dobra i postojeći objekti	374
6.9. Predio i topografija	376
6.10. Izgrađenost prostora lokacije i njene okoline	376
7.0. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	377
7.1. Kvalitet vazduha	378
7.1.1. Nivo i koncentracija emisija zagađujućih materija u vazduhu	378
7.1.2. Uticaj projekta na klimu	386
7.1.3. Prekogranično zagađivanje vazduha	387
7.2. Kvalitet voda	387
7.2.1. Uticaj zagađujućih materija na kvalitet površinskih i podzemnih voda	387
7.2.2. Prekogranično zagađivanje voda	392
7.3. Zemljište	392
7.4. Lokalno stanovništvo	393
7.5. Ekosistemi i geologija	393
7.6. Namjena i korišćenje površina	394
7.7. Zaštićena prirodna i kulturna dobra, karakteristike pejzaža i slično	395
8.0. OPIS MJERA ZA SPRIJEČAVANJE, SMANJENJE ILI OTKLANJANJE ZNAČAJNIJIH ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	396
8.1. Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovi za njihovo sprovođenje	397
8.1.1. Zaštita vazduha	397
8.1.2. Zaštita voda	400
8.1.3. Zaštita zemljišta	401
8.1.4. Rekultivacija	401
8.1.5. Zaštita od buke	441
8.2. Mjere koje će se preduzeti u slučaju udesa (akcidenta)	442
9.0. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	445
9.1. Parametri emisija	445
9.2. Mjesta praćenja i učestalost mjerenja utvrđenih parametara	445
9.3 Dostupnost rezultata ispitivanja javnosti	447
10.0. REZIME INFORMACIJA	449
11.0. PODACI O MOGUĆIM TEŠKOĆAMA U PRIKUPLJANJU PODATAKA I DOKUMENTACIJE	457
12.0. REZULTATI SPROVEDENIH POSTUPAKA UTICAJA PLANIRANOG PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU U	458

SKLADU SA POSEBNIM PROPISIMA	
13.0. DODATNE INFORMACIJE I KARAKTERISTIKE PROJEKTA ZA ODREĐIVANJE OBIMA I SADRŽAJA PROJEKTA	459
14.0. PREGLED LITERATURNIH IZVORA PODATAKA	460

Spisak grafičkih priloga:

Prilog br. 1.	Plan katastarskih parcela eksploatacionog prostora
Prilog br.2.	Karta PK Potrlica sa postojećim i projektovanim objektima
Prilog br. 3.	Hidrogeološka karta ležišta
Prilog br. 4.	Projektovano stanje rudarskih radova na kraju 2023. godine
Prilog br. 5.	Projektovano stanje rudarskih radova na kraju 2024. godine
Prilog br. 6.	Projektovano stanje rudarskih radova na kraju 2025. godine
Prilog br. 7.	Projektovano stanje rudarskih radova na kraju 2026. godine
Prilog br. 8.	Projektovano stanje rudarskih radova na kraju 2027. godine
Prilog br. 9.	Projektovano stanje rudarskih radova na kraju 2028. godine
Prilog br10.	Projektovano stanje rudarskih radova na kraju 2029. godine
Prilog br11.	Projektovano stanje rudarskih radova na kraju 2030. godine
Prilog br12.	Projektovano stanje rudarskih radova na kraju 2031. godine
Prilog br.13	Projektovano stanje rudarskih radova na kraju 2032. godine

UVOD

Površinska eksploatacija uglja u Pljevaljskom ugljenom basenu odvija se po važećem Dopunskom rudarskom projektu eksploatacije uglja na površinskom kopu ,,Potrlica" - Pljevlja za period od 2020. do 2025. godine [DRP] (Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu, mart, 2020. godine).

Na osnovu projektovanih kapaciteta eksploatacije do kraja 2025. godine i uz plan da će dinamika snabdijevanja postojećeg termoenergetskog kapaciteta, kao i javne potrošnje, ostati na nivou od 1,8 miliona tona uglja godišnje, okonturene rezerve površinskog kopa Potrlica omogućavaju eksploatacioni vijek kopa oko 18 godina, odnosno do kraja 2043. godine.

Istovremeno ekološka rekonstrukcija Termoelektrane Pljevlja, čiji se kraj predviđa za 2024. godinu podrazumijeva produžetak njenog radnog vijeka do 2048. godine te sa aspekta obezbjeđenja goriva za potrebe termoelektrane nedostaje dodatnih 14,400,000 t uglja odgovarajućeg kvaliteta.

Ovo je osnovni razlog zbog kog je izrađen novi geomodel ležišta Potrlica – Kalušići kao osnova za Glavni rudarski projekat eksploatacije uglja na površinskom kopu Potrlica-Kalušići, kojim se obuhvata održiva proizvodnja uglja i infrastruktura razvoja rudnika, kao i održiva infrastruktura nakon završetka eksploatacije.

Osim pomenutog, osnovnog razloga za izradu Glavnog rudarskog projekta ima se u vidu i da je važeći Dopunski rudarski projekat definasao dinamiku razvoja radova na površinskom kopu. U prethodnom periodu došlo je do odstupanja od projektovane dinamike proizvodnje uglja za 2020. i 2021. godinu. Izradom Biznis plana definisana je proizvodnja uglja za potrebe TE "Pljevlja" za 2020. godinu 1,602,000 t i za 2021. godinu 1,628,028 sa pratećom otkrivkom koja nije u skladu sa projektovanim koeficijentom otkrivke. Ova činjenica dovodi u pitanje dalju reprezentativnost i valjanost projektnih rješenja i dalje izvođenje radova u skladu sa važećim Dopunskim rudarskim projektom, naročito u pogledu usaglašenosti frontova radova na otkopavanju i odlaganju i projektovanih stanja rudarskih radova po godinama za period 2020-2025. godina.

Planirani i ostvareni koeficijenti otkrivke su niži ne samo od projektovanih za 2020. i 2021. godinu već i od prosječnih koeficijenata otkrivke za period važenja DRP (4.74 m^3/t), odnosno do projektovane konture u granicama postojećeg toka rijeke Ćehotine (4,66 m^3/t). Ovo praktično znači da će u narednim godinama preostale količine uglja za eksploataciju biti opterećene većom količinom otkrivke nego što to predviđa važeći DRP. Novim glavnim rudarskim projektom izvršeno je usklađivanje stvarnog stanja rudarskih radova na terenu i projektovanih stanja u periodu 2023. – 2032. godina.

2.0. OPIS LOKACIJE

Istražni prostor "Pljevlja-Kalušići" se nalazi u sjeverozapadnom dijelu Crne Gore, na teritoriji opštine Pljevlja. Opština Pljevlja se prostire u pravcu sjeverozapad-jugoistok (dužine oko 60 km, širine oko 25 km vazdušne linije), zahvata površinu od 1.346 km^2. Pljevaljski ugljonosni basen je podijeljen na ležišta (revire): Potrlica, Kalušići, Grevo, Rabitlje i Komini koji zahvataju površinu od oko 4,8 km^2. Ovaj basen obuhvata prostor između Rudine, Tvrdaša i Golubinje na istoku, Bogiševca i Židovića na sjeveru, Rajčevog brda, Rogatica i Ljuća na zapadu i Đedovika i Omarnjašja na jugu. Prostor pljevaljskog ugljonosnog basena se nalazi na listovima "Pljevlja" i "Žabljak", 1:100 000, na sekcijama "Pljevlja", "Crljenice 3", "Kruševo 2" i "Otilovići 1", 1:10 000.

Nadmorska visina neogenih sedimenata kreće se od 745 m.n.m., a u bušotini br. 777 konstatovana je najniža tačka sa kotom od 511 m.n.m.

Pljevaljski ugljonosni basen po svom ekonomskom značaju, nalazi se odmah iza maočkog basena. Geomorfološki posmatrano on skoro u potpunosti obuhvata pljevaljsku kotlinu, koja se nalazi u središnjem toku rijeke Ćehotine. Površina pljevaljske kotline pod jezerskim neogenim sedimentima iznosi 18 km^2 dok pljevaljski basen u užem smislu obuhvata površinu od oko 12 km^2. Na slici 2.0.1. prikazan je geografski položaj ležišta u odnosu na grad Pljevlja.

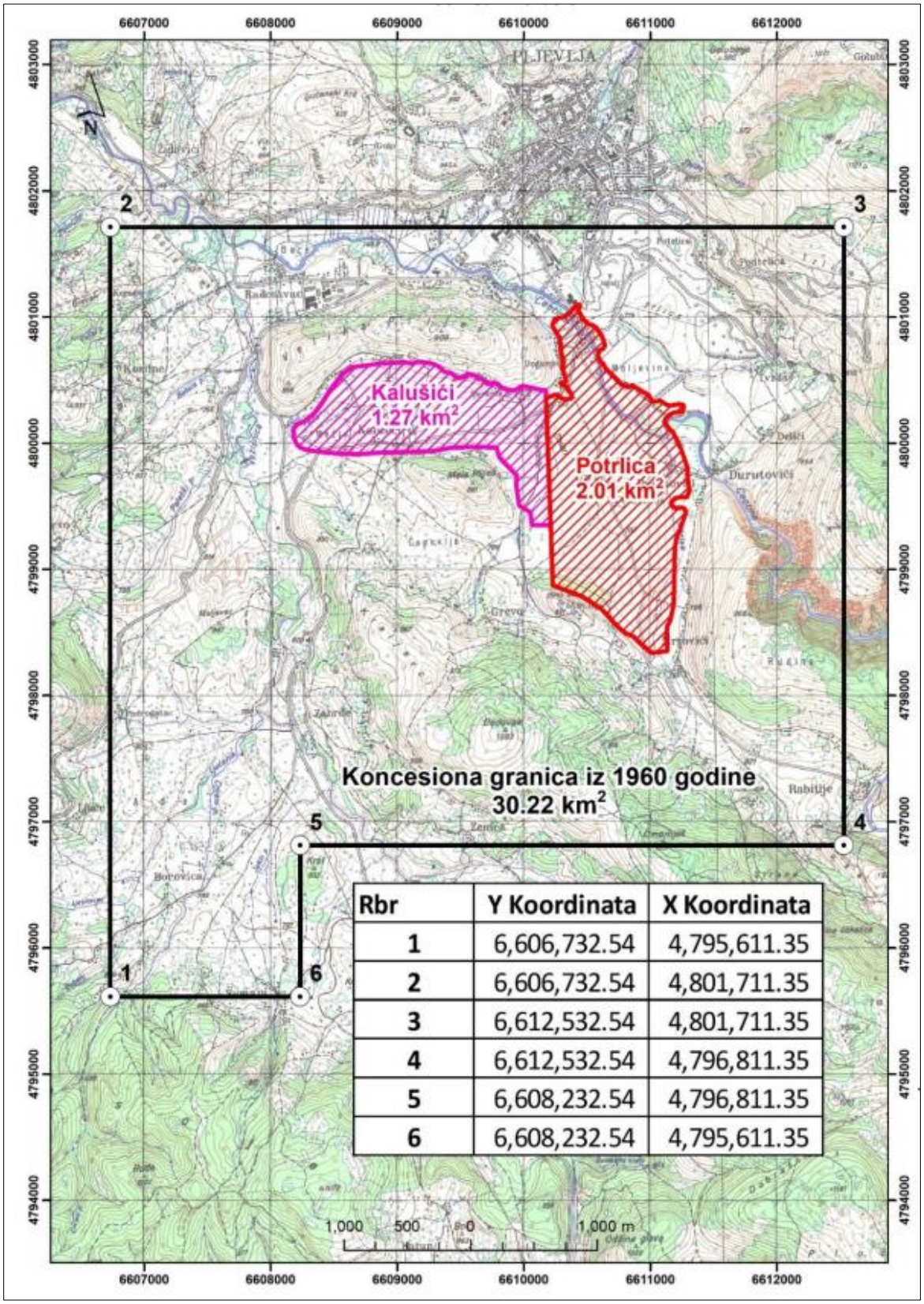


Slika 2.1. Pozicija površinskog kopa u odnosu na grad Pljevlja (izvor: Google Earth)

Istražni prostor ležišta "Potrlica i Kalušići" pripada Pljevaljskom ugljonosnom basenu i zauzima površinu od 3,28 km^2 i obuhvataju listove osnovne topografske karte 1:25 000: Otilovići 130-2-4 i Pljevlja 130-2-3. Koordinate prelomnih tačaka koncesionog prostora prikazane su u tabeli 2.0.1. i na slici 2.0.2., a na slici 2.0.3. geografski položaj ležišta sa prikazom koncesione granice.

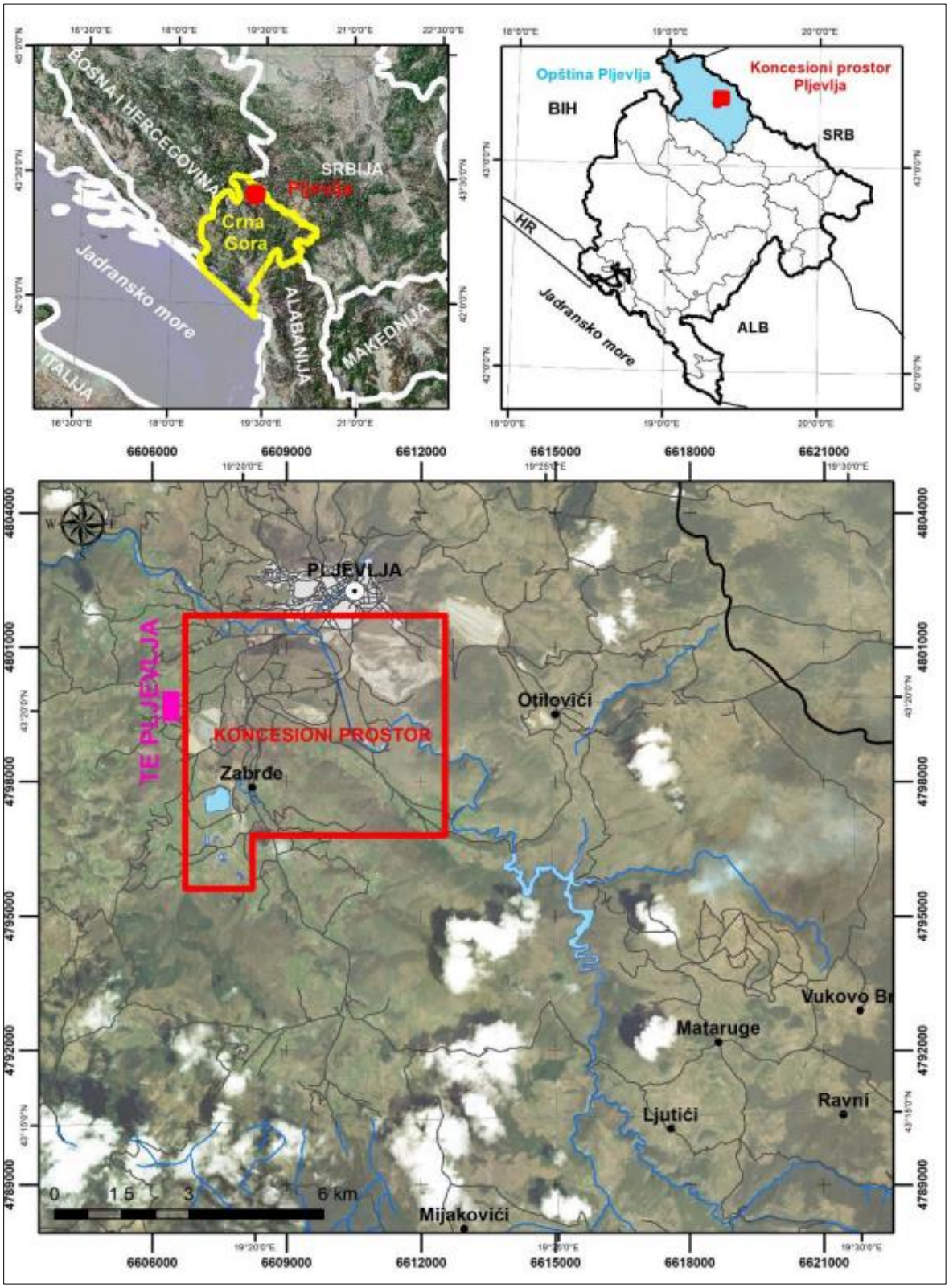
Tabela 2.0.1. Koordinate koncesione granice iz 1960. godine

R. br.	Y koordinata	X koordinata
1	6.606.732,54	4.795.611,35
2	6.606.732,54	4.801.711,35
3	6.612.532,54	4.801.711,35
4	6.612.532,54	4.796.811,35
5	6.608.232,54	4.796.811,35
6	6.608.232,54	4.795.611,35



Rbr	Y Koordinata	X Koordinata
1	6,606,732.54	4,795,611.35
2	6,606,732.54	4,801,711.35
3	6,612,532.54	4,801,711.35
4	6,612,532.54	4,796,811.35
5	6,608,232.54	4,796,811.35
6	6,608,232.54	4,795,611.35

Slika 2.0.2. Koncesioni prostor iz 1960. godine, sa geološkim granicama ležišta Potrlica i Kalušići



Slika 2.0.3. Geografski položaj ležišta

2.1. Kopija plana katastarskih parcela

Kopija plana katastarskih parcela je data na prilogu 2.1.

2.2. Podaci o potrebnoj površini zemljišta

Istražni prostor ležišta "Potrlica i Kalušići" pripada Pljevaljskom ugljonosnom basenu i zauzima površinu od 3,28 km^2.Potrebno je izvršiti eksproprijaciju 56 ha.

2.3. Karakteristike terena

2.3.1. Pedološke karakteristike

Na području Pljevalja zastupljena su zemljišta, različitih tipova, fizičkih i hemijskih osobina i plodnosti.

Najvažniji faktori koji su uticali na obrazovanje zemljišta, njihove osobine i svojstva, su geološka podloga, reljef, klima, hidrografija, vegetacija i čovjek.

Reljef pljevaljskog područja je veoma dinamičan. Obiluje raznovrsnim oblicima (rečne doline, uvale, polja, vrtače, grebeni, strme strane i vrhovi). Na pojedinim oblicima reljefa su zemljišta različite debljine, od plitkih na kršu i strmim padinama, do veoma dubokih na ravnom terenu.

Klima i vegetacija su značajni činioci u stvaranju zemljišta ovog područja. U nižim predjelima klima favorizuje procese posmeđivanja i zarađivanja, a u višim, stvaranje humusa, osobito pod prirodnom vegetacijom (šume, trava). Hladnija i vlažnija klima sprečava bržu mineralizaciju organskih ostataka, što dovodi do stvaranja sirovog humusa i zemljišta bogatih organskim materijama. Posredan uticaj klime ispoljava se i preko hidrološkog režima i hidrografije.

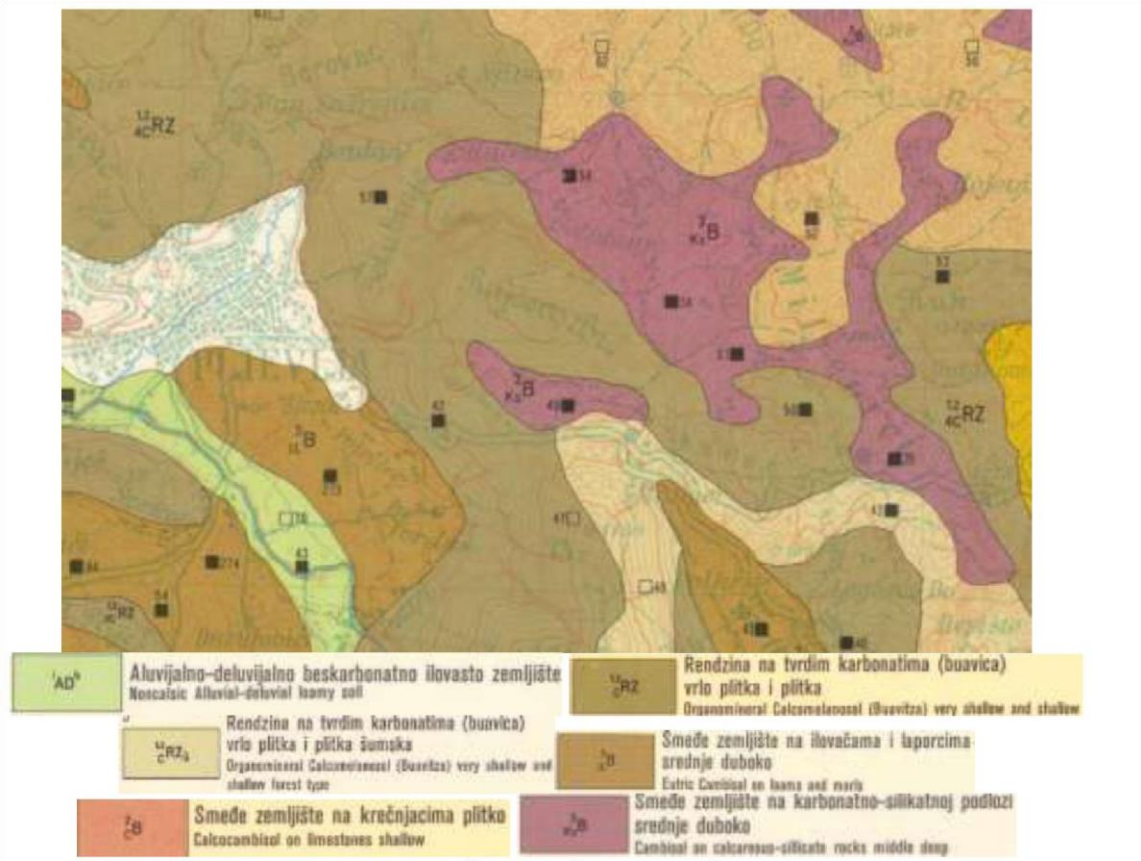
Čovek je krčenjem šuma uticao na promjenu prirodnih uslova kao i na sam tok geneze zemljišta i njegova svojstva. Kao glavne podloge za upoznavanje sa pedološkim karakteristikama posmatranog terena korišćena je Pedološka karta SFRJ Pljevlja 1, 1:50 000, Poljoprivredni institut, Titograd, 1988. god. i monografija "Zemljišta Crne Gore" (Fuštić B., Podgorica, 2004).

Zemljište na posmatranom području pripada raznim tipovima i podtipovima, zavisno od osobina podloge na kojoj se obrazovalo (slika 2.3.1.).

Aluvijumi i aluvijalno-deluvijalna zemljišta (iADb)

Aluvijumi su zastupljeni u dolinama Ćehotine i njenih pritoka. Ovo su mlada i genetski nerazvijena zemljišta. Heterogenog su sastava, pretežno pjeskovito, glinovite, po dubini srednje duboka i duboka. Dublji varijeteti ovih zemljišta, koje srećemo u ovom prostoru, a i drugim, na neznatnim površinama, dobra su poljoprivredna zemljišta, najbolja u pljevaljskom području. Plića zemljišta, koja su uz to prožeta skeletom ili leže na šljunku, srećemo u dolinama svih pritoka Ćehotine na manjim površinama. Aluvijalnodeluvijalna zemljišta zauzimaju veće prostranstvo od čistih aluvijuma, s obzirom da su na području Pljevalja vodotoci mali sa uskim dolinama i malom neznatnom snagom prenosa. Stoga se materijal koji se pokreće i transportuje odlaže na kraćem rastojanju, nije dobro sortiran i nema jasno izraženu slojevitost. Pored toga, nanos koji prenose vodotoci izmješan je sa onim spiranim sa okolnog strmog terena (deluvijum). Fizičke i hemijske osobine aluvijuma i aluvijalnih zemljišta su povoljne sa

pedološkog aspekta, ali aluvijum sadrži malo humusa. Nekad su ova zemljišta plavljena pa i zabarena pored vodotoka usled visokog nivoa podzemnih voda.



Slika 2.3.1. Pedološka karta šireg područja lokacije

Pedološka karta SFRJ Pljevlja 1, 1:50 000, Poljoprivredni institut, Titograd,1988. god., Rendzine – buavice na

tvrdim karbonatima

Na pljevaljskom području obrazovana su dva tipa zemljišta: krečnjačke crnice u višim i smeđa zemljišta u nižem pojasu prostora izgrađenih od krečnjaka.

Krečnjačke crnice obrazuju se isključivo na čistim krečnjacima i većoj nadmorskoj visini, pod uticajem hladnije i vlažnije klime. U početnim fazama razvoja crnice su jako humusne, intenzivno crne boje i praškaste-buave strukture po kojoj je zemljište i nazvano buavica. Dubina zemljišnog sloja ne prelazi 15 do 20 cm. Na blažim dijelovima reljefa, uvalama, vrtačama, dolovima i poljima, usled spiranja sa okolnih terena, povoljnih uslova vlažnosti i drugih okolnosti dominantna je posmeđena crnica.

Smeđa zemljišta u genetskom pogledu predstavljaju stadijum razvijenih zemljišta. Pod prirodnom vegetacijom, u blažem reljefu, smeđa zemljišta su nešto dublja, dok su na strmijem zemljištu znatno plića.

Fizičke osobine smeđih zemljišta na krečnjacima su vrlo dobre, hemijske takođe jer su slabo kisele reakcije. Struktura ovih zemljišta je mrvičasta-buava i dosta stabilna, a dubljih poliedrična i sa više koloida. Kalijumom su dobro snabdjevena, ali su siromašna fosforom, što je česta pojava i kod drugih tipova zemljišta ovog prostora.

Smeđa zemljišta na krečnjacima su lošijeg kvaliteta od aluvijuma i aluvijalnih zemljšta. Na strmijim terenima su pod šumom i pretežno su od VI do VIII bonitetne klase.

Smeđe zemljište na ilovačama i laporcima

Ovo su uglavnom srednje duboka i duboka zemljišta, ilovastog i ilovasto-glinovitog sastava. Imaju površinski, A-horizont, dosta strukturan i rastresit, dubok 15-30 cm, dobrih fizičkih i hemijskih osobina čemu doprinosi prilično visok sadržaj humusa i prisustva $CaCO_3$. Dublji slojevi su težeg - glinovitijeg sastava, neizražene strukture i zbijeniji, slabo vodopropusni, te usled toga podložni sezonskim promjenama, stvrdnjavanju i pucanju u sušnim periodima, rasplinjavanju i bubrenju kad je previše vlage u sloju zemljišta. Pod ovim i aluvijalno-deluvijalnim zemljištima su u pljevaljskom području najveći ravni kompleksi koji omogućavaju mehanizovanu obradu zemljišta. Međutim, pošto se nalaze na ravnom terenu, kod izvjesnih površina potrebne su, melioracije, prvenstveno zaštita od plavljenja i odvodnjavanja, a za intenzivniju poljoprivrednu proizvodnju i navodnjavanja.

Osim toga, ova zemljišta u novije vrijeme zahvaćena su urbanizacijom, industrijalizacijom, pa se sve više smanjuju a i zagađuju. Ubrzo se može desiti da najplodnija zemljišta budu izgubljena za poljoprivredu.

Smeđa zemljišta na karbonatno silikatnoj podlozi

Smeđa zemljišta na karbonatno silikatnoj podlozi, srednje duboko, uglavnom je smeđe boje a nije rijetko i mrke. Odlikuje se se visokim sadržajem humusa u A horizontu. Boja dubljeg B horizonta je najčešće smeđa i tamnosmeđa. Zbog različitog mehaničkog sastava B horizont ima različitu strukturu koja može biti mrvičasto-graškasta, ali i grudvasta. Ovaj tip zemljišta je bogat humusom posebno se to odnosi na A horizont. Druga karakteristika ovih zemljišta je da su siromašna fosforom, a sadržaj kalijuma je u granicama srednjih vrednosti.

2.3.2. Geomorfološke karakteristike

Pljevaljska kotlina, u morfološkom smislu, predstavlja paleokarstnu depresiju u srednjem toku rijeke Ćehotine sa nadmorskom visinom oko 750 m. Depresija je ispunjena ugljonosnim miocenskim sedimentima jezerskog tipa taloženja. Obodni krečnjački tereni strmo se izdižu iznad kotline i prelaze u fluvio-denudacione krečnjačke površi. Iz pljevaljskog polja izdižu se krečnjačka uzvišenja Velike i Male Pliješi. Šire posmatrano, prostor između rijeke Tare i Lima je slivno područje Ćehotine, koje je u geomorfološkom pogledu veoma interesantno, ali nažalost, nedovoljno proučeno. Na njemu se jasno uočavaju i razlikuju dvije morfološke celine: fluvio-denudaciona površ i fluvijalna dolina Ćehotine.

Fluvio-denudaciona površ nalazi se sa lijeve i desne strane rijeke Ćehotine. Nekada je predstavljala jedinstvenu površ, koja je kasnije dolinom Ćehotine izdijeljena na dvije površi. Površ sa lijeve strane Ćehotine, pošto je najbolje razvijena na području Kosanice, uslovno je nazvana kosaničkom. Druga površ, odnosno površ Jabuke, razvijena je na desnoj strani Ćehotine i može se pratiti kao i kosanička, od izvora rijeke do njenog ušća. Na ovim površima su vododjelnice (površinske i podzemne) između slivova Ćehotine,

Tare i Lima. Obje površi imaju visinu oko 1.400 m i odgovarale bi po J. Cvijiću drobnjačkoj površi. Površi su različitog geološkog sastava, a izgrađuju ih stijene paleozojske, trijaske i jurske starosti. Dominiraju stijene krečnjačkog sastava.

Interesantno je da se na njima lako prepoznaju ostaci fluvijalnog reljefa, naročito na površi Jabuke.
U prostorima izgrađenim od karbonantnih sedimenata fluviodenudacioni tip reljefa postepeno smjenjuju relativno plitke, tanjiraste i lijevkaste vrtače, koje se, uglavnom, javljaju u nizovima.

Dno im je pokriveno crvenicom. Posebno treba istaći da površi imaju inversan položaj u odnosu na tok reke Ćehotine i da one ustvari predstavljaju najstarije geomorfološke oblike reljefa pljevaljskog kraja, pa i znatno šire. Dolina rijeke Ćehotine ima pravac pružanja 130-310°, dužina rijeke od izvorišta (Stožer, 1576 m.n.m) do ušća (Drina), iznosi 126 km, od čega 100 km pripada Crnoj Gori. Širina doline ne prelazi 2,5 km. Karakterišu je brojna proširenja u vidu polja, koja su međusobno povezana kanjonskom dolinom. Sa geomorfološkog aspekta najinteresantnije su pojave epigenija, uklještenih meandara i suvih visećih dolina.

Ivična epigenija Ćehotine nalazi se u rabitljanskom proširenju, na ulazu u pljevaljsko polje i ima visinu 1.180 m. Dvije hipsometrijski niže, takođe ivične epigenije, nalaze se uzvodno od pomenute u području mataruškog i maočkog polja.

Na osnovu postojećih podataka o geološkoj građi, oblicima i tipovima reljefa nastalih dejstvom endogenih i egzogenih procesa, može se reći da je ovo područje u geomorfološkoj evoluciji prošlo kroz tri perioda: prejezerski, jezerski i postjezerski.

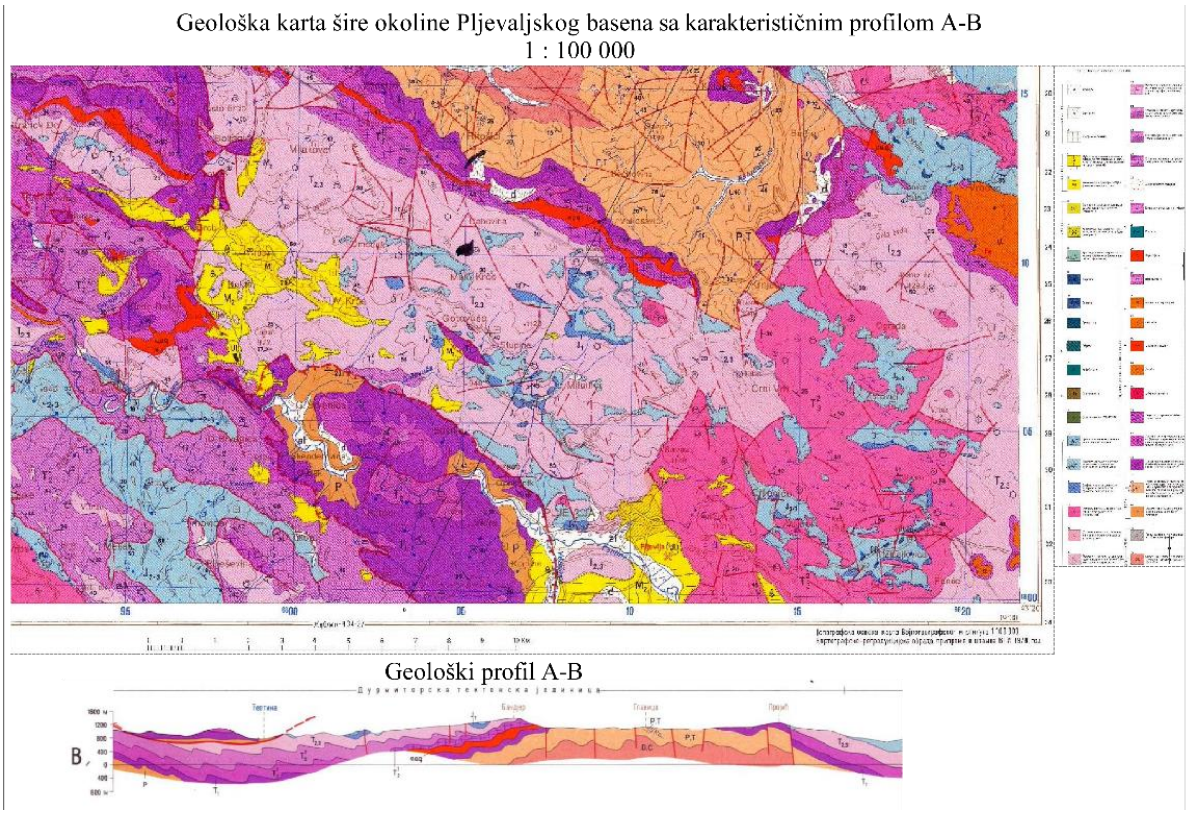
Prejezerski period karakteriše vremenski dugotrajna faza i tektonsko mirovanje, sa čime su se stvorili uslovi za stvaranje peneplenizirаnog reljefa. Tektonskim pokretima krajem ovog perioda i geološkim zbivanjima izvan ovog područja (panonski basen) stvoreni su uslovi za srednjomiocensku jezersku fazu.

Postjezerski period karakterišu geološke i neotektonske promjene, odnosno procesi, koji su uslovili stvaranje današnjeg reljefa čiji proces još uvijek traje.

Na kraju bi se moglo zaključiti da je osnovni tip reljefa fluvijalni, da ostataka abrazionih oblika za sada nema uočenih, te da je dolina Ćehotine poligenetskog porijekla, tipa kompozitnih dolina, polifaznog karaktera sa epigenetskim karakteristikama.

2.3.3. Geološke karakteristike

Ugljonosni sedimenti pljevaljskog basena, prema sadašnjim paleontološkim nalazima su miocenske starosti. Razvijeni su u nekoliko međusobno odvojenih područja: Pljevaljsko, Borovičko (Ljuće- Šumansko), Maočko, Mataruško, Otilovićko, Glasinačko i Bušanjsko.



Slika 2.3.3/1. Dio osnovne geološke karte šire okoline Pljevalja

Na pljevaljskom području koje je predmet ovog rada, ugljonosni miocenski sedimenti su od najvećeg ekonomskog značaja, koji se danas uveliko iskorišćavaju. Svi ovi sedimenti tretirani su kao srednje do donjomiocenski, pa smo ih i mi kao takve prihvatili.

Litostratigrafske jedinice miocena

Srednji miocen (M_2)

Na osnovu podataka dobijenih istražnim bušenjem i terenskim ispitivanjem miocenski sedimenti su raščlanjeni na sledeće litostratigrafske jedinice: podinske glina ($^1M_2$), ugljeni sloj ($^2M_2$) i krovinski laporci i laporoviti krečnjaci ($^3M_2$).

Podinske gline ($^1M_2$)

Podinske gline su najstariji član miocenskog kompleksa. Otkrivene su erozijom na velikom prostoru u području grada Pljevalja, na brdu Maljevac i između Komina i sela Podrogatec, u ataru sela Grevo i Čepevlje i u vidu uzanih zona u Potrlici i Mrzovićima. Ispitivanjma je uočeno da sastav podinskih glina i drugih litoloških članova varira zavisno od sastava paleoreljefa-osnovnog gorja. Debljina sedimenata ove litološke jedinice je neujednačena i zavisi od morfologije paleoreljefa. Kreće se od nekoliko metara do 90 m. U nekim dijelovima basena nedostaju podinski sedimenti pa ugljeni sloj leži neposredno preko paleoreljefa.

Ugljeni sloj (^{2}M2)

U pljevaljskom basenu ugljeni sloj je sačuvan na oko 85% današnje produktivne površine basena, odnosno svuda gde su sačuvani povlatni laporci. Ugljeni sloj je erodovan u uskom rubnom pojasu do oboda basena, zatim sa obe strane Ćehotine nizvodno od ušća Breznice i na području gradske teritorije. U pojedinim

dijelovima gdje je erozijom otkriven, ugljeni sloj je izgoreo, pa se u tim dijelovima na površini nalazi porcelanit (brand). Ukupna debljina ugljenog sloja varira od 1 do 36 m, uključujući i proslojke jalovine. Veća debljina čistog uglja, sa veoma podređenim umetcima jalovine, doseže do 24 m. U središnjem dijelu basena debljina sloja je dosta ujednačena i kreće se oko 20 m.

Na prostoru između Velike i Male Pliješi javlja se nekoliko čistih slojeva lignita (tri sloja) debljine do 7 m. Slično je stanje oko Radosavca i od Babića potoka prema Vezišnici. U području Rabitlja debljina ugljenog sloja varira od 0,10 do 8,50 m.

Krovinski laporci i laporoviti krečnjaci ($^3M_2$)

Krovinu u glavnom ugljenom sloju u pljevaljskom basenu čine laporci i laporoviti krečnjaci, sive, mrkosive, žućkaste i bjeličaste boje. Razvijeni su po cijelom prostoru koji okružuje trasa ugljenog sloja. Ispitivanja ovih krovinskih sedimenata su pokazala da imaju maksimalnu debljinu u centru sinklinale od 128 m (buš. 221). Prema obodu ova se debljina postepeno smanjuje do 0 na graničnoj liniji sa ugljenim slojem. Analizom i sintezom podataka o hemijskom sastavu ovih laporaca mogu se izvući sledeće zakonitosti:

a) Najdonji dio krovinskih laporaca koji leži direktno nad ugljenim slojem, pa do visine od 25 m, sadrži $CaCO_3$ komponente oko 90%, zbog čega nije podesan za proizvodnju cementa. Nazvan je zbog toga „visoko procentni laporoviti krečnjak prvog nivoa".
b) Preko ovog prvog nivoa normalno naliježu „prirodni cementni laporci drugog nivoa" debljine 30-40 m. Sadrže $CaCO_3$ oko 75%, zbog čega predstavljaju najpovoljniju sirovinu za proizvodnju portland cementa u odnosu na ostale dijelove krovinskih laporaca.
c) Treći nivo krovinskog paketa izgrađen je ponovo od visoko procentnih laporovitih krečnjaka u kojima prosečan sadržaj $CaCO_3$ iznosi 85-90%. Debljina ovog trećeg nivoa iznosi oko 14 m. Isto kao i u slučaju laporca iz prvog nivoa oni nisu podesni za proizvodnju cementa.
d) Zadnji četvrti nivo krovinskih laporaca predstavljen je ponovo nisko procentnim, prirodnim cementnim laporcima, u kojima sadržaj $CaCO_3$ komponente iznosi od 70-75%. Taj nivo međutim leži visoko iznad ugljenog sloja, čak oko 80 m, pa je zbog toga sačuvan u najdubljim dijelovima sinklinale, gdje ugljeni sloj leži na dubini većoj od 80 m. Debljina ovog zadnjeg, četvrtog nivoa iznosi od 40 do 50 m.

Brand (br)

U perifernim i centralnim dielovima basena, gdje ugljeni sloj izbija na površinu, ugalj a djelimično i postojeća jalovina unutar sloja i aluvijalni nanos pretvoreni su u „brand" sagorijevanjem uglja. Veće mase branda su otkrivene u pljevaljskom basenu u lokalitetu Potrlica, između M. Pliješi i Greva i u ataru sela Komini. To je šupljikava masa zatvoreno-crvene boje koja podseća na šljunak. Brand po pravilu prati površinske dijelove ugljenog sloja izložene oksidaciji u zoni vjetrenja.

Kvartar (Q)

Kvartarne tvorevine na ispitivanom terenu zauzimaju relativno malo prostranstvo u odnosu na tvorevine ostalih stratigrafskih odjeljaka. Razvijene su u dolinama reke Ćehotine, Vezišnice, Breznice i njihovih pritoka, kao i na strmim padinama. Predstavljene su aluvijalnim nanosima i deluvijumom.

Aluvijalni nanos (al)

Zahvata veliko prostranstvo u dolini reke Ćehotine, i njenim pritokama. Leži preko miocenskih jezerskih sedimenata ili preko pješčara, laporaca i filita, karbona, perma i donjeg trijasa. Predstavljen je zaglinjenim

pijeskovima, pjeskovitim glinama, ilovačom, pijeskovima i šljunkovima. Pijeskovi i šljunkovi su izgrađeni od valutaka i zrna krečnjaka, pješčara i rožnaca. Na osnovu podataka dobijenih istražnim bušenjem kao i ispitivanjima na terenu utvrđeno je da debljina aluvijalnog nanosa iznosi od 1 do10 m.

Deluvijalne naslage (d)
Nalazimo ih u ataru sela Potrlica i sjeverozapadnom dijelu M.Pliješi. Predstavljeni su komadima krečnjaka, dolomita, rožnaca, pješčara i vulkanogenih stijena. Debljina im iznosi od 2 m do 4 m.

2.3.3.1. Tektonika ležišta

Tektonski sklop miocenskog kompleksa rekonstruisan je na osnovu podataka bušotina u najvećoj mjeri i samo djelimično na osnovu podataka mjerenja nagiba slojeva.

Glavni strukturni oblici regionalnog karaktera formirani su krajem gornje krede (laramijska orogena faza) sa generalnim dinarskim pravcem pružanja, prije nastanka basena. Prije stvaranja miocenskih sedimenata došlo je, po svoj prilici, do aktiviranja već postojećih rasjednih diskontinuiteta i stvaranja novih (savska orogena faza), čime su stvoreni uslovi za stvaranje jezera u pogodnim depresijama.

Disjuktivne deformacije I reda definisale su osnovni basenski sklop, gravitacionog su tipa i nalaze se, uglavnom, duž oboda basena uslovljavajući strme obale nekadašnjeg jezera. Ove deformacije na većini grafičke dokumentacije Rudnika (DGK, 1:10 000 i 1:5 000) označene su kao "premiocenski rasjedi".

Svi premiocenski rasjedi imaju pretpostavljeni, hipotetičan karakter, jer u dosadašnjim ispitivanjima izostaje temeljna analiza strukturnog sklopa oboda i paleoreljefa ležišta. Još manje su izučeni elementi strukturnog sklopa neogenih sedimenata pljevaljskog basena. Razlozi vjerovatno leže u nedovoljnoj pažnji prilikom dosadašnjih istraživanja.

Analizom profila bušotina, spajanjem slojeva uglja od bušotine do bušotine u poprečnim i uzdužnim profilima, te izradom strukturnih karata krovine i podine slojeva uglja, definisan je položaj slojeva uglja u prostoru. Poređenjem karte paleoreljefa sa strukturnim kartama slojeva uglja i mjerenjem EP ss-površina uglja na otvorenom kopu, može se konstatovati da su svi sinformni i antiformni oblici slojeva uglja posledica usaglašavanja uglja prema paleoreljefu, a ne plikativnih deformacija.

Usaglašavanjem jezerskih sedimenata u procesu sedimentacije i dijageneze prema morfooblicima dobijen je u osnovi tipičan basenski sklop pljevaljskog ugljonosnog basena. Uz strme tektonski predisponirane obale nekadašnjeg jezera ugalj je strmije zalegao (u području Tvrdaša čak i do 70°), dok je u centralnom dijelu basena blago zatalasan zbog prethodnog zapunjavanja paleovrtača i paleouvala tvorevinama proluvijalno-deluvijalnog tipa i podinskim glinovitim sedimentima. No, i pored prethodnog zapunjavanja i zaravnjavanja udubljenja i neravnina paleoreljefa hipsometrija glavnog sloja uglja generalno ocrtava i oblike paleoreljefa. Tako sinformnim oblicima uglja odgovaraju doline u paleoreljefu, a antiformnim, plići paleoreljef.

Stratoizohipse (izolinije krovine i podine) glavnog sloja uglja ukazuju na dva osnovna pravca "osa sinformi", odnosno paleodolina:

- Prvi pravac pružanja istok-zapad (izvorište Tvrdaša-Kalušići), i
- Drugi pravac pružanja jugoistok-sjeverozapad (Rabitlje-istočne paleopadine Velike Pliješi).

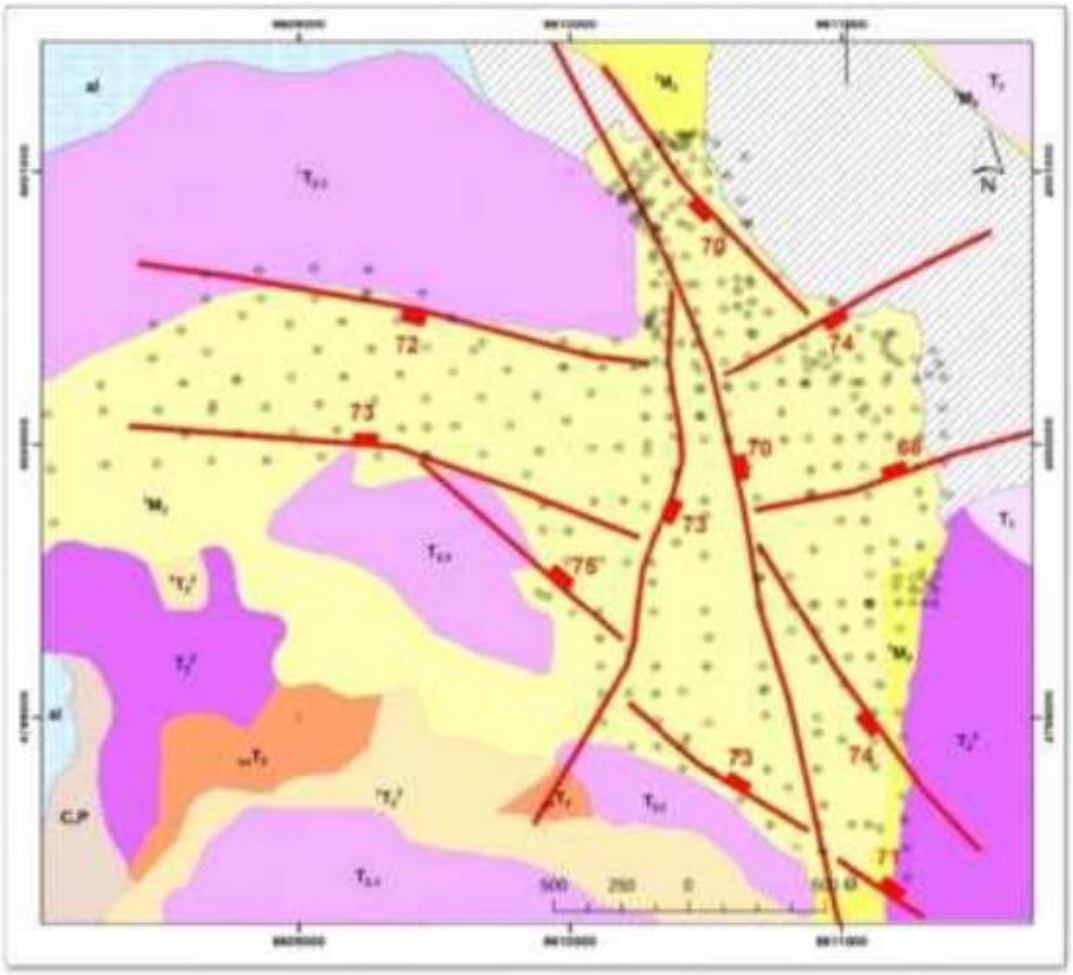
U sjeverozapadnom dijelu postojanje reversnih rasjeda (moguće još iz laramijske faze) duž sjeveroistočne i sjeverne strane Velike Pliješi, kao i duž južnih i jugozapadnih padina Đuline Guke i Stražice predominantno je formiralo paleoreljef u vidu tektonskog rova, odnosno u vidu paleodoline kanjonskog karaktera.

Na padini Velike Pliješi konstatuju se rasjedi približnih pravaca pružanja sjever-jug, kao i rasjedi približnih pravaca pružanja istok-zapad.

Seizmotektonska i neotektonska svojstva šireg područja Pljevalja ukazuju da se ono danas nalazi u zoni umjerene seizmičke opasnosti, da nije ugroženo nijednim bliskim seizmogenim žarištem.

U ležištu Kalušići neotektonska aktivnost nije imala veći uticaj na ugljeni sloj osim blagih tonjenja pojedinih blokova 2 do 3 m koja se mogu konstatovati na geološkim profilima.

Rasjedi i rasjedne zone, pretpostavljeni na padinama Velike Pliješi, su približnog pružanja I-Z i predstavljaju glavne puteve kretanja podzemnih voda.



Slika 2.3.3.1/1.Rasjedi prikazani na geološkoj karti ležišta Potrlica i Kalušići

2.3.4. Hidrogeološke karakteristike

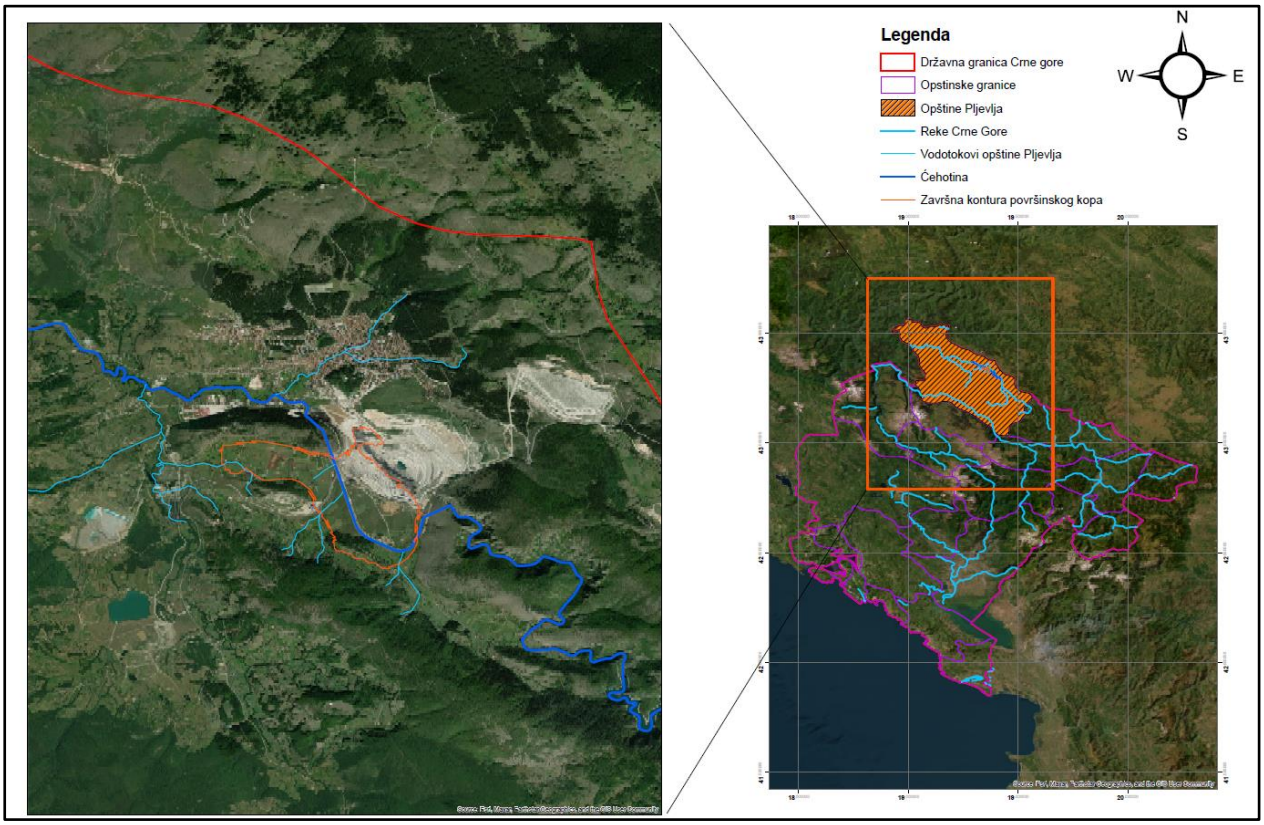
Rijeka Ćehotina počinje karstnim vrelom zvanim Glava Ćehotine na koti oko 1.045 mnv. Ovaj vodotok na teritoriji Crne Gore je dužine oko 93 km, a teritoriju Crne Gore napušta na koti oko 500 mnv.

Površina sliva rijeke Ćehotine je 1.501 km^2, od čega Crnoj Gori pripada 1.109 km^2. Poslije Lima ona je najveća pritoka Drine. U gornjem toku značajnije su joj pritoke Kozica sa desne i Maočnica sa lijeve strane. Kao lijeve svoje pritoke Ćehotina prima Vezišnicu neposredno ispod Pljevalja, a iznad Gradca Voloder. Kroz sami grad teče Breznica, desna pritoka Ćehotine.

Na prostoru pljevaljskog ugljenog basena najznačajniji vodotok je rijeka Ćehotina. Prirodno korito rijeke Ćehotine prije izmještanja se nalazilo u zoni trenutnih radova. Kako bi se omogućio nastavak eksploatacije uglja u toku 2008. godine izvršeno je njeno izmještanje na trenutnu trasu. Sistem za skretanje rijeke Ćehotine obuhvata :

- betonsku skretnu lučnu branu, visine 25.85 m;
- tunel Rudine, dužine 373 m;
- otvoreni trapezni kanal, dužine 2.840 m;
- tunel Velika Pliješ, dužine 795 m;
- kanal od izlaza tunela do uliva u rijeku Ćehotinu, dužine 320 m.

Na slici 2.3.4.1. prikazana je pozicija rijeke Ćehotine.



Slika 2.3.4.1. Pozicija reke Ćehotine

Tunel Velika Pliješ je obložen betonskom oblogom radi sprječavanja gubitka vode iz tunela i procurivanja u budući kop. Kanal od izlaza tunela do uliva u Ćehotinu je takođe betonski.

Srednji proticaj Ćehotine na području Pljevalja iznosi 6,73 m^3/s vode, a na području "ulaz ugljenokop" 5,85 m^3/s vode.

Prosječne višegodišnje vrijednosti srednjih mjesečnih i godišnjih proticaja za rijeku Ćehotinu prikazane su u tabeli 2.3.4/1. a na slici 2.3.4.2. dat je grafik godišnjih maksimalnih količina voda rijeke Ćehotine.

Prosječne višegodišnje vrijednosti srednjih mjesečnih i godišnjih proticaja za rijeku Ćehotinu prikazane su u tabeli 2.3.4/1.

Prosječne višegodišnje vrijednosti srednjih mjesečnih i godišnjih proticaja za rijeku Ćehotinu (m^3/s) (1948. – 2007. godina)

I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	Koef. varijacije
6,71	7,6	10,38	11,91	6,65	4,84	3,58	2,69	2,90	4,42	5,91	8,14	6,73	0,23

Izvor ZHMS Crne Gore

Na osnovu koeficijenta varijacije (0,23), može se konstatovati da rijeku Ćehotinu karakteriše najstalniji prosječni godišnji proticaj u odnosu na ostale vodotoke u Crnoj Gori.

Rijeka Vezišnica je lijeva pritoka Ćehotine. Srednji proticaj Vezišnice je 0,90m^3/s, minimalni proticaj 0,05 m^3/s, a maksimalni proticaj 72,5 m^3/s. Podaci o vodostaju ne postoje.

Podzemne vode

Na prostoru Pljevalja, relativno ograničeni resursi podzemne vode u zbijenim izdanima intergranularne poroznosti, prisutni su u aluvijalnim sedimentima u dolinama reke Ćehotine i njenih pritoka, Maočnice i Vezišnice. Vode pukotinskog tipa izdani su manje zastupljene. Međutim, vode karstnog tipa izdani zaslužuju, sa pozicija njihovog korišćenja, veću pažnju. Raspoloživi podaci o hidrološkim karakteristikama izdani podzemnih voda svih tipova vrlo su oskudni i uglavnom se svode na one dobijene istražnim bušenjima na mineralnim sirovinama te ne omogućavaju sagledavanje hidrološkog režima podzemnih voda u pojednim vodonosnicima niti procjenu raspoloživih količina voda.

S obzirom na ograničeno prostranstvo utvrđenih izdani integranularne poroznosti, zatim male moćnosti vodonosnog sloja i relativno niske filtracione veličine materijala, ne bi se mogle ni očekivati u tim izdanima količine vode koje bi bile od značaja za eksploataciju. Kvalitet tih voda u priobalju srednjih i donjih dijelova riječnih tokova, gdje se inače nalaze potencijalni potrošači vode je nezadovoljavajući, tako da i po tom osnovu njihovo korišćenje za potrebe stanovništva ima male izglede.

Vode karstnih izdani, od praktičnog interesa za eksploataciju za razne namjene (vodosnabdijevanje, navodnjavanje, uzgoj riba, rekreacija i dr.) javljaju se u vidu izvora (vrela), koja predstavljaju prirodne pojave pražnjenja tih izdani. Međutim, prema izdašnostima ne spadaju u kategoriju jakih vrela, pa su shodno tome i mogućnosti njihovog korišćenja ograničene.

Od bitnijih izvora koji su uticali na površinski kop izdvaja se izvor Tvrdaš, koji se javlja u sjeveroistočnom dijelu površinskog kopa na kontaktu krečnjaka sa neogenim naslagama, srednji proticaj Tvrdaša je 0,13 m^3/s, a maksimalni 0,49 m^3/s. Maksimalna izdašnost Tvrdaša izmjerena je na prelivu neposredno ispod

izvora 18. novembra 1985. godine nakon ekstremno velikih padavina i iznosila je 490 l/s. Istog dana izdašnost Kutlovače je iznosila je 750 l/s. Hidrološku mrežu šireg područja površinskog kopa Potrlica čini rijeka Ćehotina, potok Ivanjak, potok Mrzovići i drugi povremeni potoci.

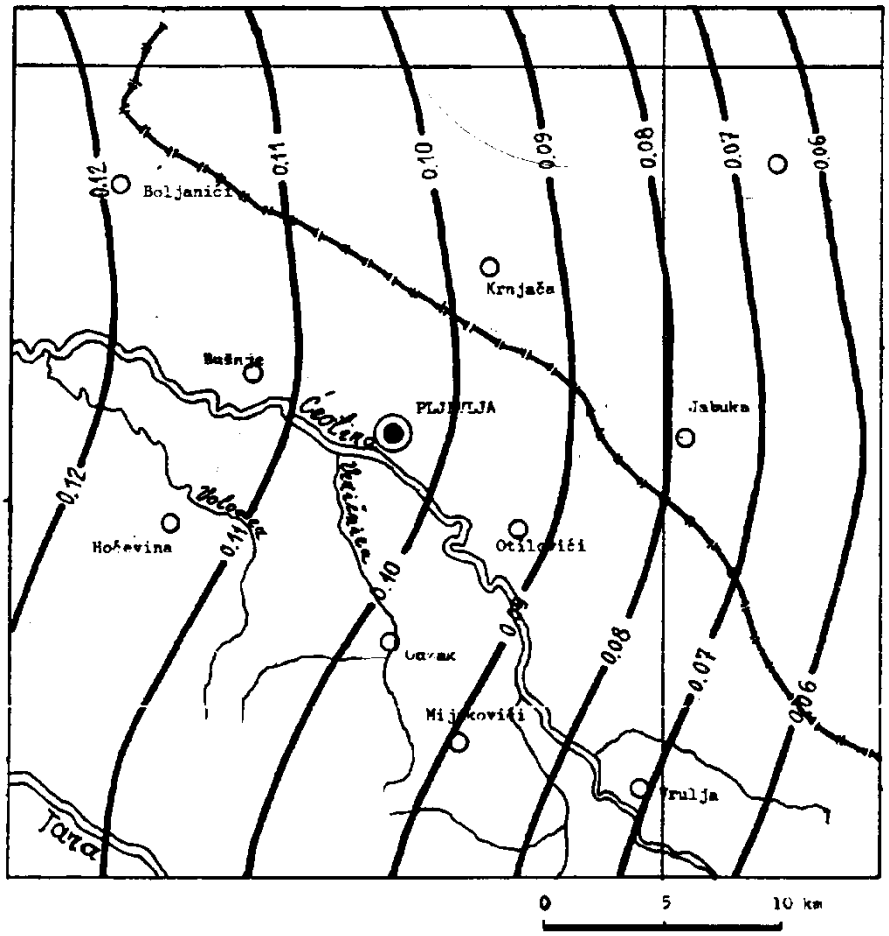
2.3.5. Seizmološke karakteristike

Širi region Pljevalja, kao i samo urbano područje ove opštine, bili su predmet obrade nekoliko seizmoloških studija, realizovanih nakon katastrofalnog zemljotresa od 15. Aprila 1979. godine, koji je zahvatio Crnu Goru.

Regionalni aspekt seizmičnosti razmatran je u studiji "Seizmološke karakteristike urbanog područja Pljevalja" (Glavatović 1983.), zatim u okviru studije "Seizmička regionalizacija teritorije SR Crne Gore" (Radulović i dr., 1983.) i najzad u elaboratu "Seizmičke karakteristike šireg područja derivacionog sistema na rijeci Ćehotini kod Pljevalja" (Glavatović, 1987.).

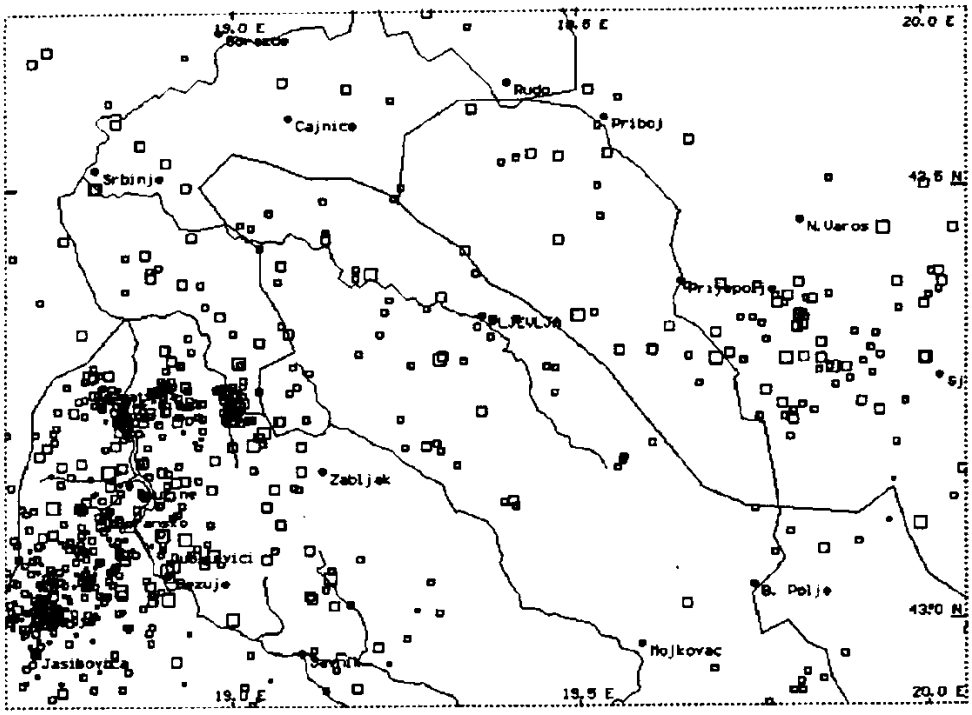
Regionalne seizmotektonske i neotektonske karakteristike područja Pljevalja prikazane su u okviru studije "Seizmotektonska karta SR Crne Gore"(S.Ivanović i dr., 1982) i "Seizmotektonska sintezna karta SR Crne Gore" (Glavatović, 1983).

Karakteristike lokalne seizmičnosti terena opštine Pljevalja, a posebno njenog urbanog dijela, proučeni su u okviru studije "Seizmička mikrorejonizacija opštine Pljevlja" (Stručni fond Zavoda za geološka istradživanja Crne Gore, 1985.). Tom prilikom izvršena je rejonizacija različitih kategorija tla u ovoj opštini po parametru koeficijenta seizmičnosti i podobnosti terena za izgradnju objekata.



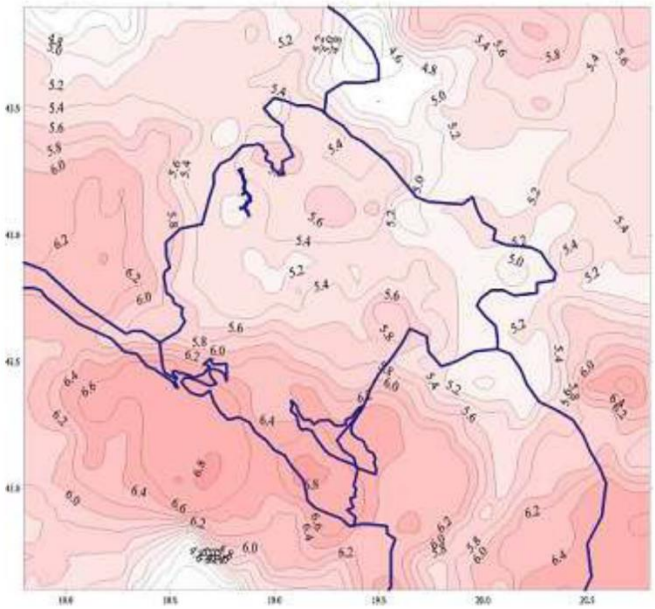
Sl.2.3.5/1. Karta epicentara zemljotresa šireg regiona Pljevalja dogođenih u periodu 1901 - 1993.godine.

Svi rezultati istraživanja regionalne seizmičnosti ukazuju da se područje opštine Pljevlja karakteriše seizmičkom aktivnošću i relativno malim stepenom seizmičkog intenziteta od VII stepeni MCS (Merkali-Kankani-Zibergove) skale, odnosno nivoom očekivanog maksimalnog ubrzanja tla do oko 1 m/sec^2 (ili 11% od ubrzanja sile Zemljine teže) u okviru povratnog perioda od 100 godina (slika 2.3.5/1). Relativno nizak nivo seizmičke opasnosti, na području opštine Pljevlja, uslovljen je odsustvom intenzivnih autohtonih žarišnih zona na tom prostoru, kao i umjerenim seizmičkim potencijalom najbližih seizmogenih zona Pive i Golije u Crnoj Gori i Sjenice u Srbiji. Ovom stavu ide u prilog i karta epicentara zemljotresa, tokom XX vijeka na području sjeverne Crne Gore (slika 2.3.5/2).



Sl. 2.3.5/2 Karta epicentara zemljotresa u sjevernoj Crnoj Gori

Na osnovu inovacije seizmičkih parametara Crnogorskog područja koji su u saglasnosti sa evropskim standardima (EVROCODE 8) izrađena je karta očekivanih maksimalnih magnituda zemljotresa za povratni period od 100 godina (slika 2.3.5/3).



Slika 2.3.5/3. Karta očekivanih maksimalnih magnituda zemljotresa u Crnoj Gori i okruženju za povratni period vremena od 100 godina

Sa slike 2.3.5/3. se vidi da područje istraživanja za povratni period od 100 godina spada u zonu sa magnitudama od oko 5,4^{o} Rihterove skale.

2.3.6. Inženjerskogeološke karakteristike

Ležišta uglja izgrađuju stijenske mase neogena i krečnjačke serije trijasa. U daljem tekstu daju se inženjersko-geološke karakteristike ležišta uglja "Potrlica".

Vezane stijenske mase

Pod pojmom vezane stijenske mase na prostoru PK "Potrlica" mogu se izdvojiti krečnjaci, laporci, laporovite gline, glinoviti proslojci uglja, ugalj i ugljevite gline.

Krečnjaci koji izgrađuju ležište uglja "Potrlica" su prekristalisani i jako krti. U dijelovima sa očuvanom strukturom konstatovana je biomikritska i biomikrosparitska facija, što ukazuje na jezersku facijalnu sredinu.

Krečnjaci su masivni do bankoviti, svijetlo do tamo sive boje, ispucali sa pukotinama ispunjenim neokalcitom. U hidrogeološkom smislu odlikuju se pukotinskim tipom poroznosti, a za ove krečnjake vezana je i pojava nestabilnosti stijenskih masa.

Laporci i laporovite gline sa laporovitim krečnjacima čine krovinu glavnog ugljenog sloja. Gline su sive do mrkosive boje sa tankim proslojcima uglja. Maksimalnu moćnost imaju u srednjem dijelu ležišta (osa sinkiinale), oko 120 m, a postepeno se debljina smanjuje prema obodu ležišta.

Dosadašnjim mineraloško-petrološkim ispitivanjima izdvojena su četiri laporovita horizonta.

Najniži dio, koji leži direktno preko ugljenog sloja, debljine je oko 25 m, sadrži kalcijum karbonat oko 90% nazvan "visoko procentni laporoviti krečnjak prvog nivoa".

Preko prvog nivoa leže "prirodni cementni laporci drugog nivoa", debljine od 30 do 40 m, sa sadržajem $CaCO_3$ oko 75%.

Treći nivo laporovite serije izgrađen je od visokoprocentnih laporovitih krečnjaka, debljine oko 15 m, sa sadržajem $CaCO_3$ komponente od 85 do 90%.

Četvrti nivo čine niskoprocentni cementni laporci, debljine od 40 do 50 m, sa sadržajem $CaCO_3$ komponente od 70 do 75%. Ovaj sloj je sačuvan samo u najdubijim dijelovima sinklinale, tamo gdje ugljeni sloj leži u dubini većoj od 80 m.

Razlike u mineraloško-petrološkom sastavu ima i uticaj na različite fizičko-mehaničke karakteristike.

Međuslojne gline javljaju se između slojeva uglja. One su različite debljine sa čestim isklinjavanjem, pa se ne mogu u kontinuitetu pratiti u horizontalnom i vertikalnom pravcu prostiranja.

Izuzetno su heterogene i anizotropne, a duž ovih proslojaka vjerovatno je formirana klizna ravan ili bolje rečeno zona klizanja. U tom smislu različite su i fizičko-mehaničke karakteristike.

Ugalj je razvijen kao homogeni sloj, debljine do 20 m, u antiklinalnom dijelu ležišta "Potrlica". Pored glavnog javljaju se još dva ugljena sloja, rjeđe tri. Ugljevita glina prati seriju uglja i različite je debljine i učestalosti pojavljivanja.

Podinske glinovite naslage nalaze se u podini produktivne serije i predstavljeni su žutim glinama, mrkocrvenim glinama i krečnjačkom drobinom.

Žute gline su sa konkrecijama $CaCO_3$, nemaju kontinualno rasprostranjenje i javljaju se u zonama neposredno ispod pojave nestabilnosti kosina.

Smedje-crvene gline promjenljive su debljine, a maksimalna debljina im je 7,5 m. Pojavljuju se neposredno uz brand, pa se može smatrati da su sekundarna modifikacija žute gline.

Krečnjačka drobina debljine je oko 10 m i predstavlja ustvari paleodrobinu, a utvrđena je u zoni groblja u „Potrlici".

Brand je malo rasprostranjen, takođe, u predjelu groblja u „Potrlici", a nastao je od laporovitih sedimenata tokom sagorijevanja uglja.

Nevezane stijene

Tvorevine kvartara predstavljene su nevezanim ili poluvezanim stijenskim masama.

U zoni ležišta uglja „Potrlica" može se izdvojiti, u morfološkom smislu, pet riječnih terasa.

Debljina riječnih terasa iznosi od 5 do 8 m. Ove terase izgrađuju klastični materijali od krupnijih poluzaobljenih fragmenata krečnjaka. Hipsometrijski niže riječne terase su više zaglinjene.

Deluvijalni materijal se javlja uporedo sa riječnim terasama i odlikuje se heterogenošću materijala sa manjim ili većim komadima krečnjaka uronjenih u glinoviti detritus.

Fizičko-mehaničke karakteristike ležišta „Potrlica"

Istraživano područje se odlikuje izuzetnom anizotropnosti, a u skladu sa tim velika su i odstupanja u pogledu fizičko-mehaničkih pokazatelja zastupljenih stijenskih masa.

Statistička analiza flzičko-mehaničkih pokazatelja zastupljenih stijenskih masa urađena je na osnovu postojećih geomehaničkih podataka.

Analiza je izvršena na malom i nedovoljnom broju uzoraka, tako da su i velika odstupanja u pogledu koeficijenta korelacije od 0,04 do 0,89.

U daljem tekstu daje se prikaz rezultata statističke analize laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja.

Kvartar se odlikuje sa γ_{sr} = 17,74 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja φ_{sr} = 18,50^o i srednjom kohezijom c_{sr} = 18,40 kN/m^2.

Laporac se odlikuje sa γ_{sr} = 17,37 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja φ_{sr} = 28,80° i srednjom kohezijom c_{sr} = 1.382,50 kN/m^2.

Međuslojne gline se odlikuju sa γ_{sr} = 19,81 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja φ_{sr} = 19,50° i srednjom kohezijom c_{sr} = 16,22 kN/m^2.

Ugalj se odiikuje sa γ_{sr} = 13,62 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja φ_{sr} = 18,50° i srednjom kohezijom c_{sr} = 1840 kN/m^2.

Ugljevite gline se odlikuju sa γ_{sr} = 18,31 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja φ_{sr} = 16,60° i srednjom kohezijom c_{sr} = 20,98 kN/m^2.

Podinske gline se odlikuju sa γ_{sr} = 20,95 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja φ_{sr} = 16,60° i srednjom kohezijom c_{sr} = 23,52 kN/m^2.

Krečnjak se odlikuje sa γ_{sr} = 25,83 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja φ_{sr} = 39,20° i srednjom kohezijom c_{sr} = 657,97 kN/m^2.

U 2020. godini na prostoru spajanja Sjeverozapadnog i centralnog dijela kopa „Potrlica" (zona zaštitnog stuba) izvedeno je 18 strukturnih bušotina ukupne dužine 775,50 m'. Iz njih je uzeto ukupno 11 uzoraka za geomehanička ispitivanja (tabela 2.3.6/1).

Tabela 2.3.6/1. Parametri otpora pri direktnom smicanju uzoraka tla iz bušotina

Litološka determinacija	**Jednoosna čvrstoća na pritisak σ_p (kPa)**	**Parametri otpora pri direktnom smicanju**	
		Kohezija C (kPa)	Ugao unutrašnjeg trenja ϕ (°)
Ugljevita glina	-	47,12	17
Glina tamno siva	-	61,37	20
Glina tamno siva	-	68,62	21
Ugalj	12.090,00	3.360,00	30
Glina tamno siva	-	51,86	18
Ugljevita glina	-	43,25	17
CH (glina ugljevita)	-	32,61	19
CH (glina siva)	-	29,88	17
CI (glina siva)	-	48,37	24
CL (siva pjeskovita)	-	105,45	26
CL (siva pjeskovita)	-	114,95	28

Tokom 2020. godine uzeti su i uzorci laporaca sa svih etaža na kopu na kojima su ispitani parametri čvrstoće, i dobjeni su sledeći parametri (srednja vrijednost):

- Zapreminska masa - γ_z (g/cm^3) = 1,90 g/cm^3
- Jednoosna čvrstoća na pritisak - σ_p (MPa) = 10,62 MPa
- Otpornost pri direktnom smicanju – C (MPa) = 2,13 MPa; ϕ (°) = 42,19°
- Triaksijalni opit – C (MPa) = 2,63 MPa; ϕ (°) = 41,64°

Fizičko – mehaničke karakteristike ležišta „Kalušići"

Ležište ima veliku anizotropnost, i u skladu sa tim velika variranja vrijednosti fizičko-mehaničkih pokazatelja zastupljenih stijenskih masa. Na bazi statističke analize rezultata pojedinačnih ispitivanja dobijene su srednje vrijednosti kohezije, ugla unutrašnjeg trenja i zapreminske mase stijena koje izgrađuju ležište.

1.) Sloj površinske laporovite gline: γ_{sr}=19,78 kN/m^3, ϕ_{sr}=17.5°, C_{sr}=20,25 kN/m^2
2.) Sloj laporaca γ_{sr}=19,0 kN/m^3, ϕ_{sr}=33°, C_{sr}=18,10 kN/m^2
2.a.) Sloj degradiranih laporaca γ_{sr}=19,0 kN/m^3, ϕ_{sr}=14,9°, C_{sr}=5,46 kN/m^2
3.) Sloj međuslojne gline γ_{sr}=22,34 kN/m^3, ϕ_{sr}=18°26', C_{sr}=23,0 kN/m^2
4.) Sloj uglja γ_{sr}=14,15 kN/m^3, ϕ_{sr}=40°, C_{sr}=38,90 kN/m^2
4.a) Sloj ugljevite gline γ_{sr}= 26 kN/m^3, ϕ_{sr}=16,21°, C_{sr}=26 kN/m^2 ,
5.) Sloj podinske gline γ_{sr}=22,4 kN/m^3, ϕ_{sr}=19°30', C_{sr}=17.67 kN/m^2.
Inženjersko-geološke osobine stijenskih masa u ležištu „Kalušići" ispitane su u okviru inženjersko-geoloških radova u toku 2019 i 2020. godine (tabela 2.3.6/2).

Tabela 2.3.6/2 . Fizičko-mehaničke karakteristike stijena iz ležišta „Kalušići"

	Vlaga w (%)	Zapreminska masa (g/cm^3)	Specifična masa (g/cm^3)	Brzina prostiranja longitudinalnih talasa v (m/s)	Čvrstoća na pritisak σ_p (MPa)	Čvrstoća na zatezanje σ_z (MPa)	Parametri otpora smicanju	
							Kohezija C (MPa)	Ugao unutrašnjeg trenja ϕ (°)
Siva glina pjeskovita	8,89	2,87	2,583	2139,00	1,85	-	0,59	22
Laporac sivi	21,06	1,957	2,452	2385,00	5,59	1,03	1,30	40
Glina siva pjeskovita	18,96	2,144	2,557	1750,00	0,42	-	0,15	20
Glina siva	11,50	2,076	2,552	1807,00	1,60	-	0,54	22
Glina siva pjeskovita	18,14	2,156	2,562	1813,00	0,83	-	0,31	16
Laporac tamnosiv	18,75	1,988	2,460	2014,00	11,29	-1,26	2,40	44
Laporac svetlobraon	14,24	1,892	2,440	2176,00	7,62	0,79	1,39	50
Ugalj	48,81	1,331	1,549	2083,00	12,16	1,48	2,21	500
Glina siva pjeskovita	9,82	2,236	2,571	1970,00	1,46	-	0,59	12
Laporac svetlobraon	20,07	1,839	2,435	2200,00	6,61	0,53	1,27	48

Laporac siv	9,73	2,007	2,449	1791,00	11,00	1,08	2,45	42
Laporac	21,17	2,050	2,606	2484,00	7,72	1,40	1,67	43
Siva glina	20,55	1,979	2,704	1206,00	0,181	0,11	0,71	14
Siva glina pjeskovita	7,48	2,168	2,665	1391,00	0,104	0,047	0,35	22

2.3.7. Rezerve i kvalitet uglja

Ukupne bilansne rezerve uglja u ležištu Potrlica, na dan 31.12.2021. godine, iznose ***28202376.95 t***.. Obzirom da su eksploatacioni gubici 5%, eksploatacione rezerve iznose ***26792258.10 t*.**

Proračunata količina otkrivke u ležištu ,,Potrlica" je ***101839092.13*** **m^3.**

Srednji koeficijent otkrivke iznosi:

K_s = ***3.84*** **m^3č.m./t**

Geološke rezerve uglja ležišta Potrlica i ležišta Kalušići

Geološke rezerve uglja u ležištima Potrlica i Kalušići prikazane su u tabeli 2.3.7/1., a preuzete su iz Elaborata o klasifikaciji, kategorizaciji i poračunu rezervi uglja u pljevaljskom basenu, za ležišta Potrlica, Grevo, Kalušići, Rabitlje i Komini sa stanjem 31.12.2021. godine.

Tabela 2.3.7/1 Geološke rezerve u ležištima Potrlica i Kalušići

	Zapremina (m^3)	Zapreminska masa (t/m^3)	Rezerve (t)
Ležište „Potrlica"			
Glavni ugljeni sloj	20.217.561,39	1,40	28.220.090,09
Podinski ugljeni sloj – PUS1	876.439,69	1,47	1.285.982,30
Podinski ugljeni sloj – PUS2	597.260,31	1,55	924.857,93
Ukupne geološke rezerve		**30.430.930,32**	
Ležište „Kalušići"			
Glavni ugljeni sloj	8.462.686,55	1,52	12.857.772,01
Krovinski ugljeni sloj	2.471.570,41	1,53	3.780.139,28
Podinski ugljeni sloj	1.022.819,25	1,67	1.709.233,01
Ukupne geološke rezerve		**18.347.144,30**	

Bilansne i vanbilansne rezerve

Bilansne i vanbilansne rezerve uglja u ležištima Potrlica i Kalušići prikazane su u tabeli 2.3.7/2, a preuzete su iz Elaborata o klasifikaciji, kategorizaciji i poračunu rezervi uglja u pljevaljskom basenu, za ležišta Potrlica, Grevo, Kalušići, Rabitlje i Komini sa stanjem 31.12.2021. godine.

Tabela 2.3.7/2 Bilansne i vanibilansne rezerve u ležištima Potrlica i Kalušići

Ležište „Potrlica"					
	Klasa rezervi	Kategorija	Zapremina (m^3)	Zapreminska masa (t/m^3)	Rezerve (t)
Glavni ugljeni sloj	Bilansne rezerve	A	4.342.192,56	1,38	5.996.176,44
		B	15.862.427,20	1.40	22.206.202,50
	Vanbilansne rezerve	A	6.201,26	1.34	8.295,26
		B	6.740,37	1.40	9.417,88
	Ukupne bilansne rezerve		28.202.376,95		
	Ukupne vanbilansne rezerve		17.713,15		
Podinski ugljeni sloj – PUS1	Vanbilansne rezerve	A	376.462,52	1,47	552.884,14
		B	86.734,53	1,56	135.200,31
		C_1	413.242,65	1,45	597.897,84
	Ukupne vanbilansne rezerve		1.285.982,29		
Podinski ugljeni sloj – PUS2	Vanbilansne rezerve	A	284.677,67	1,65	470.488,25
		B	312.582,63	1,45	454.369,68
	Ukupne vanbilansne rezerve		924.857,93		
Ležište	Ukupne bilansne rezerve		28.202.376,95		
	Ukupne vanbilansne rezerve		2.228.553,37		
Ležište „Kalušići"					
Glavni ugljeni sloj	Bilansne rezerve	A	3.032.537,91	1,55	4.693.497,79
		B	5.367.395,03	1.50	8.062.813,25
	Vanbilansne rezerve	B	62.753,61	1,62	101.460,97
	Ukupne bilansne rezerve		12.756.311,04		
	Ukupne vanbilansne rezerve		101.460,97		
Krovinski ugljeni sloj	Bilansne rezerve	A	893.688,71	1,55	1.385.115,49
		B	1.458.958,46	1,52	2.220.589,16
	Vanbilansne rezerve	A	684,22	1,36	932,28
		B	118.239,03	1,47	173.502,35
	Ukupne bilansne rezerve		3.605.704,65		
	Ukupne vanbilansne rezerve		174.434,63		
Podinski ugljeni sloj	Bilansne rezerve	B	820.592,92	1,63	1.336.745,25
	Vanbilansne rezerve	B	202.289,33	1,84	372.487,75
	Ukupne bilansne rezerve		1.336.745,25		
	Ukupne vanbilansne rezerve		372.487,75		
Ležište	Ukupne bilansne rezerve		17.698.760,94		
	Ukupne vanbilansne rezerve		648.383,35		

Ukupne **bilansne rezerve** uglja u ležištu ,,Potrlica", na dan 31.12.2021. g., iznose ***28202376.95 t***.

Obzirom da su eksploatacioni gubici 5%, **eksploatacione rezerve** iznose ***26792258.10 t*.**

Proračunata količina otkrivke u ležištu ,,Potrlica" je ***101839092.13*** **m^3.**

Srednji koeficijent otkrivke iznosi:

K_s = *3.84* m^3č.m./t

Ukupne **bilansne rezerve** uglja u ležištu ,,Kalušići" iznose ***17698760.94*** t.

Obzirom da su eksploatacioni gubici 15 %, **eksploatacione rezerve** iznose ***15043946.80*** t.

Ukupna količina otkrivke u ležištu ,,Kalušići" je ***43623698.95*** m^3 do glavnog ugljenog sloja GUS-a a srednji koeficijent otrivke Ko = ***3.02***.
Ukupna količina otkrivke do podinskog ugljenog sloja PUS-a ***48304018.53*** m^3 a srednji koeficijent otrivke **Ko = *3.33* m^3čm/t** .

Rezultati laboratorijskih ispitivanja ležišta ''Potrlica"

Iz do sada izloženog može sa zaključiti da je nivo ispitivanja kvaliteta uglja u ležištu "Potrlica", iz više vremenskih perioda, različit. Ove razlike odnose se prvenstveno na metod oprobavanja (dužinu intervala i materijalni sastav probe) i vrstu ispitivanja.

Naime, u periodu 1951.-1955. godine, određena su samo tri parametra iz tehničke analize: ukupna vlaga (Wu), pepeo (A) i donja toplota sagorijevanja (DTE),

U perodu 1980-1981. godine, urađene su tehničke i elementarne analize uglja, hemijske analize pepela, topivost pepela, tačka paljenja uglja, sadržaj karbonata u pepelu uglja i petrografski sastav uglja. Pored toga, izvršeno je određivanje specifičnog utroška toplotne energije na epigenetskom pepelu i određivanje energetskog gubitka pomoću imedijantnih analiza.

Podaci o kvalitetu u ležištu "Potrlica", prikupljeni pri eksploatacionim istraživanjima u periodu od 1985. godine pa zaključno sa bušotinom 768, odnose se na kvalitet uglja dobijen na osnovu parametara tehničke analize, dok su kod bušotina sa rednim brojem od 769 do 779, 784, 801, 802, 811, 824, 825, 827, 832, 835, 844, 865, Bk-11, Bk-13, Bk-15, Bk-16, Bk-17, Bk-18 i Bk-19 rađene kompletne tehničke analize uglja i jalovine tanje od 1 m, shodno zahtijevima Pravilnika o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi uglja ("Sl. list SFRJ", br. 53/79).

Rezultati elementarnog sastava uglja, zapaljivost i meljivost uglja, određivanje specifičnog utroška toplotne energije i određivanje energetskog gubitka, te sračunavanje toplotnog kapaciteta međuslojne jalovine, urađeni su na osnovu novijih ispitivanja i Studije mogućnosti čišćenja rovnog uglja iz Rudnika "Pijevlja".

Tehničke analize uglja, kao pokazatelj kvaliteta, imaju zadatak da prikažu odvojeno gorući dio ugljene materije od negorućeg dijela, kao i njegovu toplotnu vrijednost. Tehnička analiza uglja je obuhvatala određivanje sadržaja ukupne vlage, pepela, ukupnog sumpora, sagorljivog sumpora, sumpora u pepelu, CaO, koksa, fiksnog ugljenika (C-fix), isparljivih materija, sagorljivih materija, gornje toplote sagorijevanja i donje toplote sagorijevanja pojedinačnih i kompozitnih uzoraka.

Statistička analiza parametara kvaliteta uglja data je u tabelama br. 2.3.7/3. U proračun su uzete sve bušotine koje imaju analize kvaliteta. Ponderisanjem dužine oprobavanih intervala iz bušotina i njihovih brojčanih vrijednosti dobijeni su parametri kvaliteta koji su korišćeni za izradu karata izolinija sadržaja vlage, pepela, ukupnog sumpora i DTE-a .

Tabela br. 2.3.7/3 Statistički pokazatelji parametara kvaliteta glavnog ugljenog sloja

Parametar	**Srednja vrijednost**	**Minimalna vrijednost**	**Maksimalna vrijednost**	**Broj bušotina**
Wu (%)	30.68	26.64	34.40	238
P (%)	19.80	8.68	28.24	238
Ss (%)	0.37	0.08	0.71	18
Sp (%)	0.78	0.69	0.84	18
Su (%)	1.15	0.77	1.55	18
Zm (t/m^3)	1.37	1.29	1.48	238
C-fix (%)	22.64	16.33	28.13	238
Koks (%)	41.84	36.73	46.81	238
Volatili	26.88	23.75	34.38	18
GTE (kJ/kg)	13052	10232	16153	238
DTE (kJ/kg)	11760	8850	14694	238

Na osnovu analize parametara kvaliteta uglja glavnog sloja može se zaključiti:

- Sadržaj ukupne vlage je u granicama od 26.64 do 34.40 %, sa srednjom vrijednošću od 30.68 %. Koeficijent varijacije iznosi 3.70%.

- Sadržaj pepela pokazuje znatno veću varijaciju u odnosu na sadržaj vlage (koeficijent varijacije iznosi 20.86%). Vrijednosti ovog parametra variraju u rasponu od 8.68 do 28.24%. Srednja vrijednost iznosi 19.80 %.

- Srednja vrijednost sadržaja ukupnog sumpora iznosi 1.15%, a u granicama je od 0.77do 1.55%, sa koeficijentom varijacije od 19.33%. Sadržaj sagorljivog sumpora je u rasponu od 0.08 do 0.71%, sa srednjom vrijednošću od 0.37%, dok se sadržaj sumpora u pepelu nalazi u granicama od 0.69 do 0.84%, sa prosječnim sadržajem od 0.78%.

- Donja toplota sagorijevanja uglja (DTE) je u granicama od 8850 kJ/kg do 14694 kJ/kg. Srednja vrijednost DTE-e iznosi 11.760 kJ/kg, sa koeficijentom varijacije 8.84 %.

Elementarne analize

Ovim ispitivanjima određuje se hemijski sastav sagorivog dijela supstance, i to: ugljenik (C), vodonik (H), azot (N), kiseonik (O) i sumpor (S). Elementarna analiza uglja u ležištu "Potrlica" rađena je u veoma oganičenom obimu, odnosno za šest bušotina iz ranijeg perioda i 18 bušotina iz 2016 godine. U periodu od 2017 do 2021 godine rađena je elementarna analiza na kompozitima proba iz 18 bušotina (tabela br. 2.3.7/4).

Tabela br. 2.3.7/4 Rezultati elementarne analize uglja glavnog ugljenog stoja ležišta "Potrlica" iz bušotina

Parametar	Srednja vrijednost	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Broj bušotina

Ugljenik (%)	34.68	27.44	44.31	18
Vodonik (%)	2.67	1.46	3.46	18
Azot (%)	0.79	0.59	1.12	18
Kiseonik (%)	11.01	8.4	15.06	18
Sumpor (%)	1.15	0.77	1.55	18

Sadržaj ugljenika, kao glavni nosilac toplotne moći uglja, ima vrijednosti od 27.44 do 44.31 %. Srednja vrijednost sadržaja ugljenika iznosi 34.68 %.

Vodonik (H) je drugi osnovni sastojak organske mase uglja. U ležištu "Potrlica" njegov sadržaj je u granicama od 1.46 do 3.46 %, sa srednjim sadržajem 2.67 %.

Kiseonik (O) smanjuje toplotnu moć uglja, pa prema tome predstavlja i balast u uglju. Sadržaj kiseonika kreće se u intervalu od 8.4 do 15.06 %, srednja vrijednost je 11.01 %.

Azot (N), takođe, smanjuje toplotnu vrijednost uglja, te i on predstavlja balast u uglju. U uglju ležišta "Potrlica" sadržaj azota nalazi u granicama od 0.59 do 1.12 %, dok srednja vrijednost iznosi 0.79 %.

Određivanje hemijskog sastava pepela rađene su na uzorcima iz 24 bušotina. Određivanje hemijskog sastava pepela obuhvatala su određivanje sadržaja: SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3, CaO, MgO, $S0_3$ i gubitak žarenjem. Srednje, minimalne i maksimalne vrijednosti navedenih parametara, koeficijent varijacije, standrardna greška i broj ispitivanih bušotina ležišta "Potrlica" dat je u tabeli br. 2.3.7/5.

Sadržaj SiO_2 preovlađuje u pepelu, mada su vrijednosti CaO i Al_2O_3 bliske sadržaju silicijum dioksida. Sadržaj CaO u pepelu glavnog ugljenog sloja raste od centra ka sjeveroistoku i istoku. Izrazito visoka vrijednost koeficijenta varijacije sadržaja CaO ukazuje na različit karakter sredine sedimentacije u centralnom dijelu revira u odnosu na sjeveroistočni dio polja, što je svakako posledica blizine paleoreljefa dna ležišta. Treba napomenuti da posledica ovakvog koeficijenta varijacije sadržaja CaO može biti i mali broj uzoraka.

Tabela br. 2.3.7/5 Hemijski sastav pepela glavnog ugljenog sloja ležišta "Potrlica"

Parametar	**Srednja vrijednost**	**Minimalna vrijednost**	**Maksimalna vrijednost**	**Koeficijent varijacije (%)**	**Standardna greška**	**Broj bušotina**
SiO_2 (%)	35.07	8.21	50.50	39.98	14.02	24
Fe_2O_3 (%)	5.97	3.55	11.61	35.10	2.10	24
Al_2O3 (%)	17.79	4.27	24.57	38.57	6.86	24
CaO (%)	23.67	6.90	68.87	81.85	19.37	24
MgO (%)	1.05	0.41	1.48	32.36	0.34	24
SO_3 (%)	11.28	5.00	27.00	46.26	5.22	24

Topivost pepela uglja, ovog ležišta, određena je na 18 bušotina. Karakteristične tačke topljenja pepela određene su i propisane jugoslovenskim standardom. Shodno propisima, pri ispitivanju kvaliteta uglja određena je i topivost pepela:

- Temperatura sinterovanja se nalazi u granicama od 936 do 1410 °C ili sa prosječnom vrijednošu od 1256 °C.
- Na temperaturi od 1234 do 1508 °C probno tijelo se deformiše. Prosječna vrijednost tačke deformacije pepela iznosi 1353 °C;
- Prosječna temperatura stanja polulopte iznosi 1369 °C. Minimalna temperatura polulopte je 1238 °C, a maksimalna 1528 °C.
- Razlivanje probnog tijela, odnosno temperatura razlivanja nalazi se u granicama od 1240 do 1534 °C, a prosječna vrijednost je 1384 °C.

Tabela br. 2.3.7/6 Temperatura topivosti pepela

Parametar	**Srednja vrijednost**	**Minimalna vrijednost**	**Maksimalna vrijednost**	**Broj bušotina**
DT (^{0}C)	1353	1234	1508	18
ST (^{0}C)	1256	936	1410	18
HT (^{0}C)	1369	1238	1528	18
FT (^{0}C)	1384	1240	1534	18

Temperatura topivosti pepela ispitivana je na 18 uzoraka

- DT- deformaciona temperatura (^{0}C).
- ST - temperatura omekšavanja (^{0}C)
- HT- hemisferna temperatura (^{0}C)
- FT- temperatura razlivanja (^{0}C)

HGI (koeficijent meljivosti uglja)

Parametar	Srednja vrijednost	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Broj bušotina
HGI	33.3	29.81	43.11	3

Toplotni kapacitet međuslojne jalovine određen je na 16 uzoraka, a za tri vrste međuslojne jalovine: laporac (L), glinu (G) i tipsku međuslojnu jalovinu (M). Ispitivanje je izvršeno tako što su poznatom uzorku uglja dodavane količine jalovine 5%, 10%, 20% i 30%. Sva ispitivanja urađena su na dva uzorka uglja sa različitim sadržajem pepela, i to: uzorak AB 755 sa 15,57% pepela i uzorak AB 749 sa 10,05% pepela. Dobijene srednje vrijednosti toplotnog kapaciteta međuslojne jalovine iznose:

- za laporce Ct =1,50 kJ/kg ^{o}K
- za glinu Ct =1,20 kJ/kg ^{o}K

Tako, na primjeru laporca sa 80% $CaCO_3$, 10% glinovite komponente, te 10% vlage i temperaturom od više ili jednako 1.200 ^{o}K energetski gubitak iznosi 2.641 kJ/kg. Isti proračun izveden je i za uzorak gline koji sadrži do 5% $CaCO_3$, 75% glinovite komponente i 20% vlage, energetski gubitak iznosi 1.000 kJ/kg. Da bi se pokrili energetski gubici, ako bi neorganska materija bio sam $CaCO_3$, bilo bi potrebno oko 12% sagorivih ugljevitih materija.

Energetski gubitak kod glina, sa sadržajem ugljevite materije do 4%, bio bi jednak nuli, a da bi energetski potencijal bio iznad 4.186,8 kJ/kg, isti bi trebalo da sadržti minimum 20% sagorivih ugljevitih materija. Za pokrivanje energetskog gubitka kod ugljevite jalovine neophodno je da ista sadrži od 4 do 12% sagorive organske materije. Da bi energetski potencijal ugljevite jalovine bio iznad 4.186,8 kJ/kg, neophodno je prisustvo sagorivih materija od 20 do 26%.

Na bazi izloženog može se zaključiti da se ispitivanja toplotnog kapaciteta međuslojne jalovine mogu korisno upotrebiti pri korišćenju uglja u termoenergetskim postrojenjima.

Petrografski sastav uglja iz ležišta "Potrlica" određen je na 5 uzoraka prema staroj klasifikaciji ICCP-a (International Committee for Coal Petrology). Od svakog uzorka napravljena su po dva mikroskopska preparata, a odredbu istih izvršio je R. Cvetičanin.

Na bazi rezultata ovih ispitivanja može se konstatovati da najveći dio organske mase uglja predstavlja gelificirano drvenasto biljno tkivo, koje prema novoj podjeli ICCP-a odgovara ulminitu, sa minimalnih 39% (uzorci U1 i U2) do 60% u uzorcima. Humusni gel odgovara gelinitu i u analiziranim uzorcima nalazi se u granicama od 7% (uzorak U1) do 37% (uzorak U5).

Humusni detritus, koji bi odgovarao atrinitu i densinitu, u uzorcima U1, U4 i U5 čine, uglavnom, elementi viših biljaka, a nisu rijetka ni smolna tijela, naročito u uzorcirna U2 i U3. Fuzit kao maceral uglja ima malu tvrdoću, a znatnu tvrdoću glačanja. Predstavlja rnaceral inertinitske grupe. Konstatovan je u svim uzorcima od 1,5 do 4,5%. Javlja se u vidu uzdužnih traka i naizmjenično se smenjuju u humusnom gelu i humusnom detritusu. Pirit se javlja u vidu konkrecija od 1 do 2%. Na kraju, može se konstatovati da analizirani ugalj ima slojevitu teksturu, što jasno ukazuje na nagle promjene i oscilacije u nivou vode tresetišta u kome je ovaj ugalj stvaran.

Rezultati laboratorijskih ispitivanja ležišta ,,Kalušići"

Prema podacima koji su bazirani na sprovedenim detaljnim geološkim istraživanjima 2019. i 2020. godine na osnovu hemijskih analiza sračunat je srednji kvalitet po pripadajućim bušotinama, zatim srednje vrijednosti za profile, a potom u bloku, samim tim dobijeni su:

- prosječni parametri W, P, S i DTE za ležište
- temperatura topivosti pepela i hemijski sastav pepela

Na osnovu analize statističkih parametara kvaliteta uglja ležišta Kalušići može se zaključiti:

- Sadržaj ukupne vlage je u granicama od 22.59 % do 36.27 %, sa srednjom vrijednošću od 30.57%. Koeficijent varijacije 8.94 %.
- Sadržaj pepela se kreće u rasponu od 13.45 % do 53.39 %, srednja vrijednost iznosi 31.95 %. Koeficijent varijacije iznosi 29.54 %.
- Sadržaj sumpora Ss se kreće u rasponu od 0.22 % do 1.05 %, srednja vrijednost iznosi 0.56 %. Koeficijent varijacije iznosi 71.10 %.
- Sadržaj sumpora Sp se kreće u rasponu od 0.42 % do 0.83 %, srednja vrijednost iznosi 0.63 %. Koeficijent varijacije iznosi 37.70 %.
- Sadržaj sumpora Su se kreće u rasponu od 0.64 % do 1.88 %, srednja vrijednost iznosi 1.19 %. Koeficijent varijacije iznosi 43.64 %.
- Srednja vrijednost zapreminska mase iznosi 1.53 t/m^3 koeficijent varijacije iznosi 7.50%. Vrijednosti ovog parametra variraju u rasponu od 1.30 t/m^3 do 1.77 t/m^3.
- Srednja vrijednost C-fix iznosi 16.64 % koeficijent varijacije iznosi 27.20 %. Vrijednosti ovog parametra variraju u rasponu od 6.85 % do 25.47 %.
- Sadržaj koksa se kreće u rasponu od 36.09 % do 62.99 %, srednja vrijednost iznosi 47.68 %. Koeficijent varijacije iznosi 13.31%.
- Donja toplota sagorijevanja uglja (DTE) je u granicama od 4251 kJ/kg do 12973 kJ/kg. Srednja vrijednost DTE iznosi 8524 kJ/kg, sa koeficijentom varijacije 26.74%.
- Gornja toplota sagorjevanja se kreće u rasponu od 5142 kJ/kg do 14408 kJ/kg, srednja vrijednost iznosi 9693 kJ/kg. Koeficijent varijacije iznosi 24.85%.

Elementarni sastav uglja

Ovim ispitivanjima određuje se hemijski sastav sagorivog dijela supstance, i to: ugljenik (C), vodonik (H), azot (N), kiseonik (O) i sumpor (S). Elementarna analiza uglja u ležištu „Kalušići" rađena je u oganičenom obimu, odnosno za trinaest (13) bušotina, i to: bušotine Bk-7, Bk-8, Bk-11, Bk-13, Bk-18, Bk-19, Bk-20, Bk-23, Bk-24, Bk-26, Bk-29, Bf-6 i Bf-7.
Sadržaj ugljenika, kao glavni nosilac toplotne moći uglja ima vrijednosti od 14.56% do 33.35%. Srednja vrijednost sadržaja ugljenika iznosi 25.29 %.
Vodonik (H) je drugi osnovni sastojak organske mase uglja. U ležištu "Kalušići" njegov sadržaj je u granicama od 1.53 do 2.69%, sa srednjim sadržajem 2.15%.
Kiseonik (O) smanjuje toplotnu moć uglja, pa prema tome predstavlja i balast u uglju. Sadržaj kiseonika kreće se u intervalu od 6.67 do 10.53%, srednja vrijednost je 8.81%.

Azot (N), takođe, smanjuje toplotnu vrijednost uglja, te i on predstavlja balast u uglju. U uglju ležišta „Kalušići" sadržaj azota nalazi se u granicama od 0,46 do 1.08%, dok srednja vrijednost iznosi 0.67%.

Tabela br. 2.3.7/7 Rezultati elementarne analize uglja ležišta "Kalušići" iz bušotina

Parametar	Srednja vrijednost	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Broj bušotina
Ugljenik (%)	25.29	14.56	33.35	13
Vodonik (%)	2.15	1.53	2.69	13
Azot (%)	0.67	0.46	1.08	13
Kiseonik (%)	8.81	6.67	10.53	13
Sumpor (%)	1.19	0.64	1.88	13

Tabela br. 2.3.7/8 Temperatura topivosti pepela

Parametar	**Srednja vrijednost**	**Minimalna vrijednost**	**Maksimalna vrijednost**	**Broj bušotina**
DT (^{0}C)	1335	955	1484	10
ST (^{0}C)	1414	1262	1518	10
HT (^{0}C)	1429	1314	1528	10
FT (^{0}C)	1437	1322	1545	10

Temperatura topivosti pepela ispitivana je na 10 uzoraka

- DT- deformaciona temperatura (^{0}C).
- ST - temperatura omekšavanja (^{0}C)
- HT- hemisferna temperatura (^{0}C)
- FT- temperatura razlivanja (^{0}C)

HGI-nije rađen

Ispitivanja hemijskog sastava pepela glavnog ugljenog sloja ležišta "Kalušići" je prikazana u narednoj tabeli:

Tabela br. 2.3.7/9 Hemijski sastav pepela glavnog ugljenog sloja ležišta "Kalušići"

Parametar	**Srednja vrijednost**	**Minimalna vrijednost**	**Maksimalna vrijednost**	**Broj bušotina**
SiO_2 (%)	50.80	38.38	60.45	13
Al_2O3 (%)	24.53	19.36	27.89	13
Fe_2O_3 (%)	5.21	2.87	11.51	13
TiO_2 (%)	0.60	0.47	0.82	13
CaO (%)	5.57	2.28	13.85	13

MgO (%)	1.41	1.25	1.63	13
Na_2O (%)	0.28	0.18	0.47	13
K_2O (%)	2.88	1.87	3.90	13
SO_3 (%)	5.48	2.22	10.56	13
P_2O_5 (%)	0.60	0.47	0.82	13

2.4. Podaci o izvorištima vodosnabdijevanja

Vode karstnih izdani, od praktičnog interesa za eksploataciju za razne namjene (vodosnabdijevanje, navodnjavanje, uzgoj riba, rekreacija i dr.) javljaju se u vidu izvora (vrela), koja predstavljaju prirodne pojave pražnjenja tih izdani. Međutim, prema izdašnostima ne spadaju u kategoriju jakih vrela, pa su shodno tome i mogućnosti njihovog korišćenja ograničene.

U tabeli 2.4/1 dat je popis izvora u širem području Pljevlja, preliminarnog karaktera, koji može poslužiti za uvid u brojnost i vrstu raspoloživih izvora.

Među brojnim izvorima, kojih na području Pljevalja ima više od stotinu, kaptirani su najznačajniji za snabdijevanje vodom Pljevalja kao i naselja (Gradac, Odžak, Šula). O izdašnostima tih izvora postoji vrlo malo podataka. Nije bilo programiranih i sistemskih mjerenja. Raspolaže se samo sa podacima pojedinačnih mjerenja, a do sada izvedene procjene su neargumentovane.

Tabela 2.4/1 Izvori korišćeni za vodosnabdijevanje

R.br.	Naziv izvora	Lokalitet	Način korišćenja
1	Bezdan	Pljevlja	gradski vodovod
2	Jugoštica	Pljevlja	gradski vodovod
3	Mandojevac	Odžak	gradski vodovod
4	Bezarska vrela	Odžak	gradski vodovod
5	Zmajevac	Odžak	gradski vodovod
6	Skakavac	Pljevlja	lok. vod. (česma)
7	Manastir Sv Trojica	Pljevlja	kaptaža, česma
8	Prkos	Pljevlja	stari vodovod
9	Tvrdaš	Pljevlja	nije kaptiran
10	Gornji Moćevac	Pljevlja	kaptaža, česma
11	Donji Moćevac	Pljevlja	kaptaža, česma
12	Mrzovići	Pljevlja	lok. vodovod
13	Šahinovo Vrelo	Pljevlja	česma
14	Bare	Pljevlja	česma
15	Debela česma	Pljevlja	lok. vodovod
16	Izvor ispod mosta na Vezičnici	Pljevlja	nije kaptiran
17	Čekmedže	Pljevlja	nije kaptiran
18	Begova Lokva	Pljevlja	lok. vodovod

Kao što se može uočiti iz tabele 2.4/1 u vodovodnom sistemu Pljevalja voda za piće se obezbjeđuje zahvatom na sledećim izvorištima:

- Vrelo Jugoštice
- Vrelo Breznice
- Izvori u prostoru Potpeća: Mandojevac, Zmajevac i Bezarska vrela
- Akumulacija Otilovići

Kaptaža **vrela Jugoštice** je izgrađena 1898. godine, a rekonstruisana je 1985. godine. Ovo vrelo je udaljeno od Pljevalja 7,5 km. Prema literaturnim podacima o rezultatima ispitivanja na uzorcima sirove vode izvorišta, fizičko-hemijske karakteristike i bakteriološka svojstva ove vode su odraz

karstne sredine i u funkciji vodenih taloga.

Izvor Breznice (Bezdan) nalazi se oko 1 km sjeveroistočno od Pljevalja, u dolini rijeke Breznice, između Borovca (K 1129 m) i Golubinje (K 986 m), na koti oko 780 mnm.

Od izvora se formira istoimeni vodotok koji predstavlja desnu pritoku Ćehotine. Kvalitet voda ukazuje na karstno porijeklo i prisustvo bakteriološkog zagađenja.

Naime, s obzirom na kraški sastav terena, voda izvora Breznice (kao i vrela Jugoštice) podložna je povremenom zamućenju posle obilnijih padavina.

Izvori Mandojevac, Zmajevac i Bezarska vrela nalaze se oko 12 km južno od Pljevalja u gornjem slivu Vezišnice. Kvalitet voda je boljeg kvaliteta nego prethodna dva izvorišta.

Akumulacija Otilovići (akumulaciono jezero) na rijeci Ćehotini je oformljeno 1981. godine, prvenstveno za potrebe TE "Pljevlja". Od 1986. godine voda se iz akumulacije koristi i u gradskom vodovodu. Akumulacija Otilovići ima dužinu 12km, dubinu do 37m i zapreminu 18×106 m3.

Kapacitet pumpi limitira količinu zahvaćene vode na oko 80 l/s. Sirove vode akumulacije Otilovići bez dodatnog prečišćavanja ne ispunjavaju uslove za kvalitet voda za piće. Za akumulaciono jezero, kao izvorište vode za piće, nisu utvrđene zone sanitarne zaštite u skladu sa zakonskom regulativom. Voda iz akumulacije Otilovići se, prije distribucije u vodovodnu mrežu, transportuje na uređaj za prečišćavanje vode na brdu Velika Pliješ, a nakon toga distribuira u mrežu.

Izdašnost izvora koji služe za vodosnabdijevanje iznosi: Breznica 100 l/s (ljeti 60 l/s), Jugoštica 10–15 l/s, Bezarsko vrelo 24 l/s, Zmajevac 43,75 l/s, Mandojevac 67,05 l/s.

2.4.1. Hidrološke karakteristike

Predstavljeni hidrološki parametri odnose se na male i srednje vode mjerene na hidrološkim stanicama Ćehotine (prilog 2.4/1). Analiza malih voda obuhvata proračune jednodnevnog, desetodnevnog, dvadesetodnevnog, tridesetodnevnog i srednjegodišnjeg proticaja za razne povratne periode. Analiza malih voda koja je ranije rađena za potrebe izrade katastra otpadnih voda Crne Gore (1990. god.), dopunjena je za mjerne stanice na opštini Pljevlja, produžetkom niza osmatranja do 1992. godine i uključivanjem nekih novih stanica na rijeci Ćehotini.

U tabeli 2.4.1/1 dat je pregled stanica i perioda obrade malih i srednjih voda. U tabelama 2.4.1/2, 2.4.1/3, 2.4.1/4 i 2.4.1/5 dati su minimalni jednodnevni, desetodnevni, dvadesetodnevni i tridesetodnevni, a u tabeli 2.4.1/6 srednjegodišnji proticaji. Podaci za hidrološku stanicu Šćepan Polje nisu dopunski obrađivani i preuzeti su iz analize rađene za navedeni katastar otpadnih voda.

Tabela 2.4.1/1 Pregled stanica i perioda obrade malih i srednjih voda

Stanica	Rijeka	Period	Ukupan niz godina
Ćirovići	Ćehotina	1947-1992	15
Pljevlja	Ćehotina	1950-1992	43
Gradac	Ćehotina	1963-1993	30

(Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore)

Tabela 2.4.1/2 Minimalni jednodnevni proticaji Ćehotine

		m^3/s				
Rijeka	Stanica	Vjerovatnoća %				
		50	89	90	95	99
Ćehotina	Ćirovići	0.375	0.314	0.291	0.275	0.252
	Pljevlja	1.15	0.911	0.807	0.730	0.6.7

	Gradac	2.65	2.00	1.77	1.62	1.40

(Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore)

Tabela 2.4.1/3 Minimalni desetodnevni proticaji Ćehotine

		m^3/s				
Rijeka	Stanica	Vjerovatnoća %				
		50	89	90	95	99
Ćehotina	Ćirovići	0.390	0.322	0.297	0.280	0.255
	Pljevlja	1.31	1.06	0.941	0.855	0.714
	Gradac	2.89	2.22	1.97	1.82	1.59

(Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore)

Tabela 2.4.1/4 Minimalni dvadesetodnevni proticaji

		m^3/s				
Rijeka	Stanica	Vjerovatnoća %				
		50	89	90	95	99
Ćehotina	Ćirovići	0.399	0.325	0.299	0.282	0.258
	Pljevlja	1.14	1.16	1.04	0.946	0.800
	Gradac	3.09	2.36	2.10	1.93	1.69

(Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore)

Tabela 2.4.1/5 Minimalni tridesetodnevni proticaji Ćehotine

		m^3/s				
Rijeka	Stanica	Vjerovatnoća %				
		50	89	90	95	99
Ćehotina	Ćirovići	0.410	0.331	0.383	0.286	0.262
	Pljevlja	1.53	1.22	1.09	1.00	0.860
	Gradac	3.28	2.47	2.18	1.99	1.71

(Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore)

Tabela 2.4.1/6 Srednji proticaji Ćehotine

		m^3/s							Qsr
Rijeka	Stanica	Vjerovatnoća %							
		1	5	10	50	90	95	99	
Ćehotina	Pljevlja do 1981.g.	10.5	9.37	8.81	7.00	5.50	5.138	4.481	7.09
	Pljevlja posle1981.	9.36	8.20	7.57	5.37	3.44	2.97	2.20	4.53
	Pljevlja komplet	9.66	9.02	8.60	6.72	4.45	3.95	2.92	6.63
Ćehotina	Gradac do 1981.g.	22.2	19.4	18.2	14.5	11.9	11.3	10.3	14.8
	Gradac posle1981.	17.0	15.6	14.7	11.5	8.24	7.37	5.84	11.5

	Gradac komplet	20.1	18.3	17.3	13.5	9.76	8.76	7.02	13.5

(Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore)

Osim na Ćehotini postoje vodomjerne stanice na pritokama Ćehotine. To su: Zabrđe na Vezičnici, Tikova na Volođeru, Potkrajci na Maočnici i na izvorišnom dijelu Ćehotine (Vrulja). Sve ove stanice su kratkog vremena rada sa nepouzdanim krivim proticaja a samim tim i proticaja voda zbog čega nisu obrađivane.

U narednoj tabeli su dati karakteristični proticaji rijeke Ćehotine za period 1948. – 2007. godina na hidrološkoj stanici Pljevlja.

Tabela br. 2.4.1/7 Karakteristični proticaji rijeke Ćehotine za period 1948. – 2007. godina
Hidrološka stanica Pljevlja

God	**Q_{min}**	**Q_{max}**	**Q_{sr}**
1948	1.076	67.60	7.202
1949	0.941	70.00	6.813
1950	1.828	74.00	6.272
1951	2.893	42.60	6.478
1952	2.481	112.00	9.744
1953	2.038	38.90	6.144
1954	1.476	40.50	6.911
1955	2.073	60.30	9.152
1956	1.264	39.40	5.406
1957	0.965	43.80	4.786
1958	1.604	54.00	7.420
1959	1.462	37.50	9.187
1960	1.700	46.20	6.998
1961	1.786	40.20	5.895
1962	2.085	87.40	7.775
1963	2.024	47.90	7.568
1964	2.564	82.50	7.897
1965	1.772	72.70	6.949
1966	0.959	79.10	6.151
1967	1.153	121.00	7.431
1968	1.184	88.10	6.626
1969	2.491	93.00	6.352
1970	1.220	49.70	7.911
1971	1.397	49.30	7.119
1972	1.590	48.90	5.937
1973	1.397	82.20	5.724
1974	1.277	114.00	6.861
1975	2.052	81.80	4.812
1976	2.917	52.80	5.257
1977	1.589	39.00	5.170
1978	1.627	39.70	7.042
1979	3.691	94.00	9.371
1980	1.389	63.50	7.001
1981	2.532	34.80	7.316
1982	1.068	33.70	3.606
1983	1.837	35.20	4.314
1984	2.298	59.30	8.532
1985	1.910	108.00	5.745
1986	2.200	68.00	5.644
1987	1.901	50.50	5.864
1988	1.763	42.40	4.822
1989	1.846	65.00	7.160
1990	1.048	105.00	2.698
1991	2.711	79.60	6.128
1992	2.019	55.60	4.753
1993	1.296	47.30	4.814
1994	1.164	145.00	5.170
1995	1.728	43.40	4.753
1996	2.887	53.20	6.011
1997	1.191	68.50	6.456

1998	1.401	54.30	5.022
1999	1.677	127.00	4.108
2000	0.992	105.00	5.607
2001	2.031	49.80	5.245
2002	2.087	73.60	4.690
2003	-		
2004	-		
2005	-		
2006	0.99	84.40	6.29
2007	0.32	26.5	5.65

Za period 2003. – 2005.g., kao I posle 2007. godine, u redovnim Godišnjim izvještajima ZHMS Crne Gore ne postoje podaci o proticaju rijeke Ćehotine na vodomjernoj stanici Pljevlja.

U tabelama br. 2.4.1/8, 2.4.1/9 i 2.4.1/10 date su vrijednosti maksimalnih, minimalnih i srednjih vrijednosti proticaja rijeke Ćehotine za period 2009. – 2012.g. i 2016 – 2018. god., na mjernoj stanici Gradac,

Za period 2013. – 2015.g. u godišnjim izvještajima ZHMS – Podgorica ne postoje podaci o proticajima rijeke Ćehotine.

Tabela br. 2.4.1/8 Maksimalni mjesečni proticaji Ćehotine (m^3/s) (2009. – 2012. i 2016. - 2018.)

God./mj.	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
2009.	66,6	31,1	56,4	48,3	15,0	7,3	11,0	5,56	5,56	13,4	91,8	46,9
2010.	82,9	104	40,3	37,7	18,0	11,8	4,98	4,98	5,56	4,98	77	165
2011.	15	26	21,2	16	32,4	22,4	7,3	4,98	6,14	4,4	4,4	4,4
2012.	56	68	172	160	128	78	56	50	48	48	54	84
2013.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016.	75	116	301	119	227	67	57	72	63	77	168	75
2017.	83	128	142	102	83	102	81	57	52	59	229	249
2018.	92	197	206	258	84	140	119	88	62	61	158	91

(Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore)

Tabela br. 2.4.1/9 Minimalni mjesečni proticaji Ćehotine (m^3/s) (2009. – 2012. i 2016. - 2018.)

God./mj.	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
2009.	18.0	9,52	10,3	11,8	5,56	6,14	4,4	4,4	4,4	4,4	10,3	9,52
2010.	10,3	8,78	8,78	7,3	7,3	4,98	4,4	4,1	4,1	4,1	4,4	15
2011.	11	7,3	11	9,52	9,52	9,52	4,4	3,8	3,8	2,9	3,5	3,8
2012.	52	52	70	82	70	50	50	46	46	46	48	50
2013.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016.	47	63	71	54	60	47	43	42	42	56	65	53
2017.	53	54	66	62	63	59	55	50	48	47	48	79
2018.	69	72	79	71	57	57	75	60	52	52	50	58

(Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore)

Tabela br. 2.4.1/10 Srednji mjesečni proticaji Ćehotine (m^3/s) (2009. – 2012. i 2016. - 2018.)

God./mj.	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**

2009.	36,9	17,4	24,3	24,3	11,1	6,53	6,36	4,74	4,88	7,19	20,1	20,9
2010.	35,0	26,8	20,7	15,3	10,6	7,74	4,61	4,47	4,5	4,37	13,8	39,7
2011.	13,4	12,1	15,6	12,1	18,7	15,3	5,73	4,3	4,02	3,87	3,83	5,93
2012.	54	58	109	118	80	59	51	49	47	47	48	62
2013.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016.	55	74	118	70	89	56	47	47	51	65	83	59
2017.	56	71	88	73	70	70	58	52	50	49	60	117
2018.	78	98	118	105	64	73	84	66	57	53	58	65

(Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore)

Srednji godišnji proticaj Ćehotine na mjernoj stanici Gradac u 2019. godini je iznosio 9.23m^3/s.

Posle 2019. g. u Godišnjim izvještajima nema podataka ZHMS Crne Gore za rijeku Ćehotinu, kako na mjernoj stanici Gradac, tako ni za Pljevlja.

Podzemne vode

Na prostoru Pljevalja, relativno ograničeni resursi podzemne vode u zbijenim izdanima intergranularne poroznosti, prisutni su u aluvijalnim sedimentima u dolinama rijeke Ćehotine i njenih pritoka, Maočnice i Vezičnice. Vode pukotinskog tipa izdani su manje zastupljene.

Međutim, vode karstnog tipa izdani zaslužuju, sa pozicija njihovog korišćenja, veću pažnju.

Raspoloživi podaci o hidrološkim karakteristikama izdani podzemnih voda svih tipova vrlo su oskudni i uglavnom se svode na one dobijene istražnim bušenjima na mineralnim sirovinama te ne omogućavaju sagledavanje hidrološkog režima podzemnih voda u pojednim vodonosnicima niti procjenu raspoloživih količina voda.

S obzirom na ograničeno prostranstvo utvrđenih izdani integranularne poroznosti, zatim male moćnosti vodonosnog sloja i relativno niske filtracione veličine materijala, ne bi se mogle ni očekivati u tim izdanima količine vode koje bi bile od značaja za eksploataciju. Kvalitet tih voda u priobalju srednjih i donjih dijelova rječnih tokova, gdje se inače nalaze potencijalni potrošači vode je nezadovoljavajući, tako da i po tom osnovu njihovo korišćenje za potrebe stanovništva ima male izglede.
Vode karstnih izdani, od praktičnog interesa za eksploataciju za razne namjene (vodosnabdijevanje, navodnjavanje, uzgoj riba, rekreacija i dr.) javljaju se u vidu izvora (vrela), koja predstavljaju prirodne pojave pražnjenja tih izdani. Međutim, prema izdašnostima ne spadaju u kategoriju jakih vrela, pa su shodno tome i mogućnosti njihovog korišćenja ograničene.

2.4.2. Hidrološke karakteristike šireg područja PK „Potrlica"

U hidrološkom smislu širi prostor oko PK Potrlica prostire se sjeveroistočno i istočno od Pljevalja, a isti je slivno područje podzemnih i površinskih voda i obuhvata terene Otilovića, Vijenca, Mataruga, Jabuke i Crljenica. Navedeni tereni su unutar hidrogeološke vododjelnice sa veoma prostranom karstnom izdani u okviru koje se obavlja kretanje podzemnih voda.

Rijeka Ćehotinu formira karstno vrelo na koti oko 1045 mnv i površina sliva je 1.501 km^2, od čega u Crnoj Gori se nalazi 1.109 km^2. Ovaj vodotok na teritoriji Crne Gore je dužine oko 93 km, a teritoriju Crne Gore napušta na koti oko 500 mnv. Poslije Lima ona je najveća pritoka Drine. U gornjem toku značajnije su joj pritoke Kozica sa desne i Maočnica sa lijeve strane. Kao lijeve svoje pritoke Ćehotina prima Vezišnicu neposredno ispod Pljevalja, a iznad Gradca Voloder. Kroz sami grad teče Breznica, desna pritoka Ćehotine. Srednji proticaj Ćehotine na području Pljevalja iznosi 6,73 m^3/s vode, a na području „ulaz ugljenokop" 5,85 m^3/s vode (slika 2.3.8/1).

Prosječne višegodišnje vrijednosti srednjih mjesečnih i godišnjih proticaja za rijeku Ćehotinu prikazani su u tabeli 2.4.2/1., odnosno maksimalnih, minimalnih i srednjih proticaja na stanici Gradac, za period 2009. – 2012. i 2016. – 2018.g. u tabeli 2.4.2/2.

Prosječne višegodišnje vrijednosti srednjih mjesečnih i godišnjih proticaja za rijeku Ćehotinu (m^3/s) (1948. – 2008. godina)

I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	Koef. varijacije
6,71	7,6	10,38	11,91	6,65	4,84	3,58	2,69	2,90	4,42	5,91	8,14	6,73	0,23

Izvor ZHMS Crne Gore

Tabela br. 2.4.2/2 Pregled godišnjih maksimalnih, minimalnih i srednjih proticaja Ćehotine (2009. – 2012. i 2016. - 2018.)

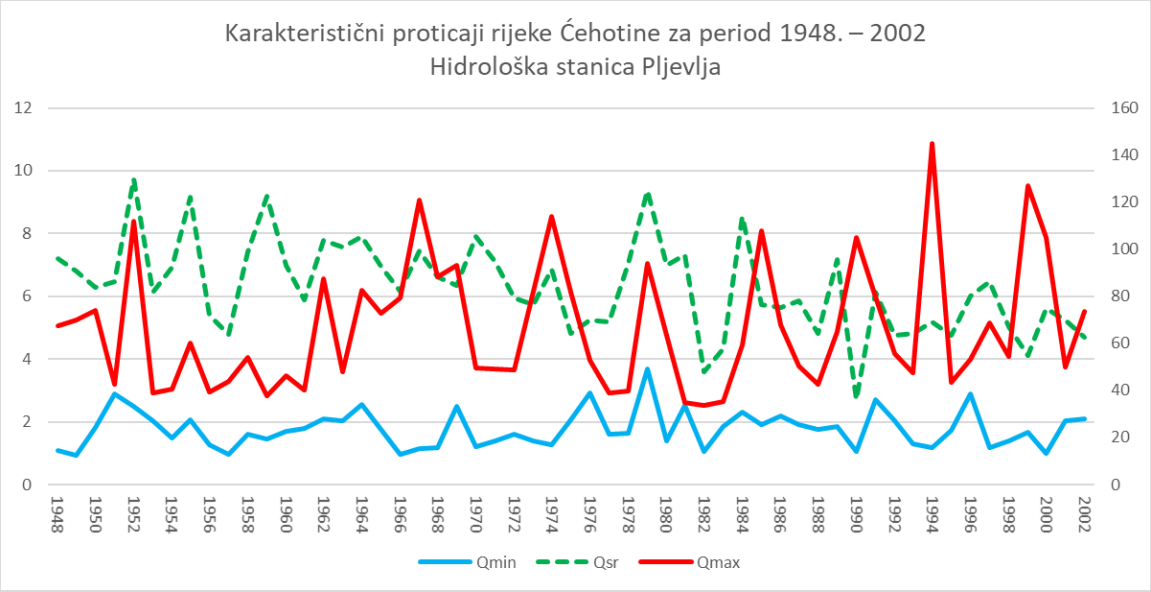
God.	Qmax (m^3/s)	Qmin (m^3/s)	Qsr (m^3/s)
2009.	91,8	4,4	15,4
2010.	280	48	74
2011.	110	40	64
2012.	172	46	65
2016.	301	42	68
2017.	249	47	68
2018.	258	50	76

(Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore)

Na osnovu koeficijenta varijacije (0.23), može se konstatovati da rijeku Ćehotinu karakteriše najstalniji prosječni godišnji proticaj u odnosu na ostale vodotoke u Crnoj Gori.

Od 22. novembra 2008. godine rijeka Ćehotina teče novom, izmještenom trasom. Sistem za skretanje rijeke Ćehotine obuhvata :

- betonsku skretnu lučnu branu visine 25.85m
- tunel Rudine, dužine 373m
- otvoreni trapezni kanal, dužine 2840m
- tunel Velika Pliješ, dužine 795m
- kanal od izlaza tunela do uliva u rijeku Ćehotinu, dužine 320m.



Slika 2.4.2/1 Karakteristični proticaji rijeke Ćehotine za period 1948-2002. godine

Od bitnijih izvora koji utiče na površinski kop izdvaja se izvor Tvrdaš, koji se javlja u sjeveroistočnom dijelu površinskog kopa na kontaktu krečnjaka sa neogenim naslagama, srednji proticaj Tvrdaša je 0,13 m^3/s, a maksimalni 0,49 m^3/s.

Maksimalna izdašnost Tvrdaša izmjerena je na prelivu neposredno ispod izvora 18. novembra 1985. godine nakon ekstremno velikih padavina i iznosila je 490 l/s. Istog dana izdašnost Kutlovače je iznosila je 750 l/s.

Hidrološku mrežu šireg područja površinskog kopa Potrlica čini rijeka Ćehotina, potok Ivanjak, potok Mrzovići i drugi povremeni potoci.

Potok Ivanjak je presiječen trasom kanala na stacionaži 702 m i uliva se u novo korito rijeke Ćehotine. U otvoreni kanal su uvedena još dva potoka na stacionažama 1.635 m i 2.162 m.
Tunel Velika Pliješ je obložen betonskom oblogom radi sprječavanja gubitka vode iz tunela i procurivanja u budući kop. Kanal od izlaza tunela do uliva u Ćehotinu je, takođe, betonski, pravougaoni.

2.5. Klimatske karakteristike

Klima na području Pljevalja se karakteriše kao umjereno kontinentalna i kontinentalna klima do visine od 1.200 m, dok planinska klima preovladava na većim nadmorskim visinama. Takva klima se generalno karakteriše relativno malom količinom padavina, pravilno distribuiranom u toku cijele godine, kao i velikim varijacijama dnevnih i godišnjih temperatura. Zime su duge i oštre, leta su kratka i sveža, dok su jeseni toplije od proleća. Složenost planinskih venaca izaziva efekte klimatske inverzije i fen (vrsta vjetra); klimatske inverzije obuhvataju spuštanje hladnog vazduha u kotlinama i rječnim dolinama, dok se na planinskim padinama i vrhovima zadržava topliji vazduh i vedro vrijeme; efekti fena uključuju zagrijavanje vjetrova dok se spuštaju niz strane planina koje se nalaze u zavetrini zbog razlike u vlažnosti vazduha, što uzrokuje pojavu toplijeg vremena u podnožjima planina koja se nalaze u zavetrini.

Dnevne temperature vazduha u zavisnosti od godišnjeg doba imaju veoma širok dijapazon. Na osnovu podataka za poslednjih 50 godina. prosječna godišnja temperatura iznosi 8,4 °C. Maksimalna temperatura zabilježena u poslednjih 50 godina iznosila je 38,7 °C (23.08.2007. godine), dok je minimum iznosio -29,2 °C (13.01.1985. godina). Srednja mjesečna temperatura u °C za period 2008-2022. godine. data je u tabeli 2.5/1.

Tabela 2.5/1. Srednja mesečna temperatura za period 2008 – 2022 (Izvor ZHMS Crne Gore)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
max	8.2	8.9	11.3	16.0	18.4	23.2	24.3	23.9	20.4	16.5	14.1	9.3
min	-10.3	-6.7	-2.4	1.9	6.8	11.8	13.9	13.8	8.3	2.8	-1.7	-7.5
sr.vrednost	-1.3	1.5	4.4	9.3	13.4	17.5	19.4	19.5	14.8	9.7	5.9	0.7

Mraz je česta pojava, naročito zimi za vrijeme vedrog anticiklonskog vremena, po kotlinama i dolinama formiraju se temperaturne inverzije sa vrlo niskim temperaturama u prizemnom sloju. Prosječno u Pljevljima ima 124 dana sa mrazom. a jun, jul i avgust su jedini mjeseci u kojima se mraz ne pojavljuje. U Pljevljima prosječno godišnje ima 26 ledenih dana sa maksimalno iskazanim temperaturskim minimumom čak i do ispod -29°C.

Što se tiče padavina može se zapaziti da i one u širem području Pljevalja imaju zastupljen kontinentalan tip raspodjele, sa maksimumom u kasno proleće, sekundarnim maksimumom u kasnu jesen i minimumom u toku zime. Osmatranje padavina u Pljevljima se vrši od 1923. godine. Najviša dnevna količina padavina registrovana je 19.11.1985. godine i iznosila je 123,5 mm vodenog taloga.

Srednja godišnja količina padavina za period 2008 – 2022. godine u Pljevljima iznosi 807,5 mm/m^2. dok su 1976. godine, padavine iznosile 1.085 mm. Područje Pljevalja prosječno godišnje ima oko 149 kišna dana, minimalno 131, a maksimalno 172 kišnih dana. Najkišniji je maj sa mjesečnim prosjekom od 87.68 litra/m^2, a najmanje padavina je u septembru – oko 50.73 litara/m^2. Srednja mjesečna količina padavina u mm (l/m^2). za period 2008 – 2022. godina. data je u tabeli 2.5/2.

Tabela 2.5/2. Srednja mjesečna količina padavina u mm (l/m^2), za period 2008 – 2022 (Izvor ZHMS Crne Gore)

	Jan	Feb	Mart	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec
2008	15	15.9	64.8	16.5	41.8	64.5	115.7	23.8	51.1	46.1	112.1	140.6
2009	96	35.8	52.7	56.1	116	148.8	49.5	46	50.1	126.8	10.4	103.4
2010	52.1	53.8	30.2	61.8	66.9	70.9	18.7	17.2	36.8	62.2	116.5	86.1
2011	24.4	48.9	33.1	52.5	137.6	79.3	109.7	64.7	50.7	66.9	16.8	98.8
2012	54	103.5	12.1	77.7	97.4	40.3	40.6	8.4	47.7	55.7	25.8	102.6
2013	158	92.1	93.8	24	133.6	49.4	70.8	71.1	52.1	72.3	43.9	16.7
2014	40.6	16.1	54.6	143.7	115.4	116.9	99.9	68.9	131.3	74.8	40.4	70.1
2015	51	74	87.6	57.9	52.8	106.9	16.9	31.9	51.2	94.3	48	
2016	57.8	66	168	41.2	100.6	74.9	133.9	73.7	52.3	68.9	90.1	11.1
2017	33.1	44.1	22.8	88.1	53.2	80.6	63	10.6	36.2	105.1	87.3	124.2
2018	45.8	85.1	90.9	55.5	83.6	114.7	148.1	48.4	11.5	54.8	107.4	61.3

2019	61.1	60.3	40	49.8	70.8	85.4	134	9.1	29.4	30.4	70.2	48.5
2020	33.7	53.6	53.7	41.3	91.6	108.9	80.6	176.1	22.7	101.4	13.7	75.7
2021	144.4	59.8	55.3	62.5	47.1	66.2	118.2	69	34.4	65.5	73.7	132.3
2022	34.9	62.3	21.7	57.8	106.8	69.2	111.4	48.3	103.5	5.6	95	86.8
max	158	103.5	168	143.7	137.6	148.8	148.1	176.1	131.3	126.8	116.5	140.6
min	15	15.9	12.1	16.5	41.8	40.3	16.9	8.4	11.5	5.6	10.4	11.1
average	60.13	58.09	58.75	59.09	87.68	85.13	87.40	51.15	50.73	68.72	63.42	82.73

U skladu sa rezultatima prikazanim u tabeli 2.5/2. koji su preuzetu sa sajta ZHMS Crne Gore), srednja godišnja vrijednost padavina iznosi 807,5 mm/m^2, ako se uzme u obzir period od poslednjih 6 godina srednja godišnja vrijednost padavina za ovaj period (2017-2022. godine) iznosi 821,5 mm/m^2. Pošto se na karakter i količine padavine ne može uticati, a u skladu sa merenjima i analizom rezultata usvojena je vrijednost godišnjih padavina od 825 mm/m^2. Na ovaj način se sa većom rezervom ulazi u celokupnu analizu i proračun.

Za projektovanje objekata zaštite površinskih kopova uglja od površinskih i podzemnih voda neophodno je odrediti takozvane računske kiše. One se određuju analizom vjerovatnoće pojave jakih kiša određenog trajanja. Računske kiše, odnosno njihova visina padavina, proračunava se raznim metodama iz matematičke statistike. Ovu obradu najčešće rade specijalizovane ustanove (Hidrometeorološki zavod i sl.) koje na osnovu pluviografskih podataka određuju pomenute padavine.

Za površinski kop „Potrlica" pedesetogodišnji povratni period padavina iznosi:

- Maksimalne pedesetogodišnje 60-minutne padavine ..... **45,1 mm** (l/m^2)
- Maksimalne pedesetogodišnje 8 časovne padavine ..... **85,0 mm** (l/m^2)
- Maksimalne pedesetogodišnje 24 -časovne padavine ..... **95,4 mm** (l/m^2)
- Maksimalne pedesetogodišnje 48 - časovne padavine ..... **110,1 mm** (l/m^2)
- Maksimalne pedesetogodišnje mesečne padavine ..... **299,5 mm** (l/m^2)

Broj dana u godini sa snežnim pokrivačem preko 1 cm u Pljevljima je 67, a visine preko 10 cm je 32. Snežne padavine prosječno počinju početkom novembra, a završavaju sredinom aprila, ne računajući ekstremne slučajeve. Ukupna visina snežnog pokrivača po mesecima za period 2008 – 2022. godina prikazana je u tabeli 2.5/3.

Tabela 2.5/3. Maksimalna visina snežnog pokrivača (cm) (2008 – 2022. godina)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
555	477	412	125	3	0	0	0	0	37	113	404	**2126**

Period sa maglom u Pljevljima traje 200 dana godišnje. Prirodni uslovi uslovljavaju slabo provjetravanje pljevaljske kotline, zbog čega se pojavljuje i dugo zadržavaju magle. Magle su karakteristične u jesenjim i zimskim danima, dugo traju i vrlo su niske. U ovakvim uslovima dolazi do koncentracije zagađujućih materija u vazduhu.

Zatvorenost pljevaljske kotline visokim planinskim vijencima uslovila je pojavu čestih tišina (68,9%). Najučestaliji vjetrovi su južni (17,5% prosječne jačine 3,1 bofora) i sjeverni (6,2% prosječne jačine 2 bofora). Zima je period bez vjetrova,sa tišinom i do 76%. U prosjeku na svakih 6 – 7 godina javljaju se orkanski vjetrovi koji dostižu jačinu i do 6 bofora. Najjači vjetrovi u Pljevljima duvaju iz pravca jug-jugozapad.

U pljevaljskoj kotlini oblačnost je dosta visoka i iznosi 6,2 desetine. Mjesec sa najmanjom količinom oblačnosti je avgust (4,8 desetina), a sa najvećom decembar (7,4 desetina). Prosječno godišnje trajanje sunčanih dana u Pljevljima iznosi 1.649 časova. što spada u područja sa najmanjim trajanjem sijanja Sunca u Crnoj Gori. Maksimum trajanja Sunca je u julu, a minimum u decembru.

Meteorološki parametri za mjernu stanicu Pljevlja za 2021. i 2022. godinu prikazani su u narednim tabelama (izvor: Godišnjak meteoroloških i hidroloških podataka 2021., 2022. god, Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore).

Pljevlja g.š.: 43°21'N g.d.: 019°21'E n.v.: 784 m 2021

Mjesec	V. pritisak (mb)	Temperatura vazduha (°C)						Temp. ekstremi (°C)				T mora (°C)
	sred.	max	min	07	14	21	sred.	max	datum	min	datum	sred.
1	921.1	3.7	-3.6	-2.1	2.6	-0.6	-0.2	10.8	01/02	-14.1	01/17	
2	929.6	10.4	-2.8	-1.5	8.9	2.0	2.8	20.0	02/26	-14.6	02/16	
3	928.1	9.0	-2.1	-1.4	7.9	2.1	2.7	18.5	03/03	-8.0	03/07	
4	926.0	12.9	0.3	2.6	11.5	5.8	6.4	24.6	04/30	-6.4	04/09	
5	925.2	21.1	6.9	11.0	19.5	12.8	14.0	29.0	05/11	-0.5	05/09	
6	928.6	26.1	10.4	13.7	24.6	16.6	17.9	36.8	06/24	3.2	06/03	
7	926.5	28.8	13.1	15.9	27.3	19.0	20.3	35.8	07/28	8.0	07/04	
8	927.1	28.8	11.7	14.4	26.7	18.8	19.7	35.7	08/09	7.0	08/19	
9	930.1	22.6	8.1	9.2	21.5	13.2	14.3	28.6	09/15	1.6	09/24	
10	930.4	14.6	3.3	4.2	13.3	6.2	7.5	26.0	10/05	-3.3	10/25	
11	926.0	12.1	2.6	4.1	10.8	5.7	6.6	21.1	11/05	-6.2	11/30	
12	924.0	5.7	-2.2	-0.5	3.9	0.4	1.0	13.6	12/26	-11.4	12/22	
god	926.9	16.3	3.8	5.8	14.9	8.5	9.4	36.8	06/24	-14.6	02/16	---

Mjesec	Relativna vlažnost (%)				TSS (h)	Oblačnost (0-10)				Padavine (mm)			Snijeg (cm)	
	07	14	21	sred.		07	14	21	sred.	suma	max	dan	ukupni	novi
1	90	77	88	85	55.8	9.2	8.3	8.2	8.5	144.4	33.8	01/11	34.0	22.0
2	88	57	78	74	133.5	7.5	5.3	3.5	5.4	59.8	16.0	02/11	4.0	4.0
3	88	56	77	74	136.6	7.4	6.4			55.3	17.6	03/16	18.0	18.0
4	89	52	73	71		6.5	6.8	5.3	6.2	62.5	15.5	04/04	16.0	16.0
5	73	44	67	61		6.5	5.9			47.1	25.3	05/28	0.0	0.0
6	85	45	77	69	256.8	3.9	5.9			66.2	29.8	06/08	0.0	0.0
7	84	48	75	69	252.9	4.1	5.0			118.2	26.8	07/10	0.0	0.0
8	82	42	69	64	264.3	3.6	4.7			69.0	21.6	08/29	0.0	0.0
9	93	49	80	74	196.5	6.1	5.6			34.4	9.5	09/19	0.0	0.0
10	96	65	92	84	111.3	9.9	5.6			65.5	11.6	10/07	0.0	0.0
11	92	73	90	85	81.8	9.6	6.8			73.7	12.3	11/23	11.0	11.0
12	93	78	92	88	51.3	9.0	7.5			132.3	25.2	12/10	28.0	15.0
god	88	57	80	75	---	6.9	6.2	---	---	928.4	33.8	01/11	111.0	86.0

Mjesec	Broj dana sa:												
	Tn	Tx	Tn	Tx	Tx	Tn	Vjetar		Oblačnost		Padavine(mm)		
	<=-10	<0	<0	>=25	>=30	>=20	>6Bft	>=8Bft	<2	>8	>=0.1	>=1	>=10
1	5	5	21	0	0	0	9	2	0	19	21	15	6
2	3	3	21	0	0	0	7	1	4	8	10	7	2
3	0	0	26	0	0	0	8	0			16	9	2
4	0	0	13	0	0	0	12	1	4	9	15	6	4
5	0	0	1	6	0	0	18	1			12	6	2
6	0	0	0	16	9	0	8	0			10	8	2
7	0	0	0	22	14	0	7	2			12	11	4
8	0	0	0	25	17	0	7	2			10	6	3
9	0	0	0	10	0	0	2	0			9	7	0
10	0	0	7	1	0	0	3	0			16	13	1
11	0	0	9	0	0	0	7	1			15	11	3
12	1	2	20	0	0	0	7	1			19	14	5
god	9	10	118	80	40	0	95	11	---	---	165	113	34

150

Tabela 2.5/4 Meteorološki podaci za stanicu Pljevlja za 2021. godinu

Pljevlja g.š.: 43°21' N g.d.: 019°21' E n.v.: 784 m 2022

Mjesec	V. pritisak (mb)	Temperatura vazduha (°C)						Temp. ekstremi (°C)				T mora (°C)
	sred.	max	min	07	14	21	sred.	max	datum	min	datum	sred.
1	930.0	2.9	-7.4	-5.5	0.7	-3.4	-2.9	13.9	01/05	-19.7	01/25	
2	928.0	8.5	-3.3	-2.0	5.7	0.5	1.2	17.4	02/19	-11.4	02/04	
3	931.8	9.4	-5.0	-4.2	7.6	1.1	1.4	19.8	03/24	-15.1	03/12	
4	923.1	15.5	1.9	4.1	13.7	7.6	8.3	24.6	04/15	-5.2	04/05	
5	928.5	24.0	7.6	10.5	21.7	13.2	14.7	30.9	05/25	-0.4	05/19	
6	927.3	28.5	12.3	15.7	25.9	18.3	19.5	35.4	06/29	7.0	06/15	
7	929.6	29.6	12.1	15.5	27.2	18.7	20.0	37.2	07/23	4.6	07/12	
8	926.7	28.0	13.2	14.9	25.4	18.1	19.2	36.4	08/19	9.4	08/01	
9	925.8	21.9	9.2	10.4	20.0	12.5	13.8	29.6	09/07	-0.1	09/24	
10	933.3	21.1	4.0	4.8	19.5	9.3	10.7	28.3	10/24	-1.3	10/19	
11	926.0	13.1	2.2	3.0	11.9	6.0	6.7	25.6	11/01	-2.4	11/26	
12	927.0	8.4	1.2	2.1	7.0	3.7	4.1	16.2	12/16	-3.8	12/21	
god	928.1	17.6	4	5.8	15.5	8.8	9.7	37.2	07/23	-19.7	01/25	---

Mjesec	Relativna vlažnost (%)				TSS (h)	Oblačnost (0-10)				Padavine (mm)			Snijeg (cm)	
	07	14	21	sred.		07	14	21	sred.	suma	max	dan	ukupni	novi
1	89	73	88	83	89.5	7.9	6.0			34.9	10.1	01/11	17.0	11.0
2	91	67	86	81	91.5	8.1	7.0			62.3	12.6	02/08	26.0	12.0
3	88	44	70	67	182.5	4.7	4.8			21.7	10.4	03/06	14.0	12.0
4	83	47	70	66	176.0	6.5	6.5			57.8	10.9	04/10	4.0	4.0
5	87	46	79	71	221.1	6.2	5.6			106.8	30.2	05/29	0.0	0.0
6	84	47	76	69	267.7	5.7	5.6			69.2	24.9	06/12	0.0	0.0
7	81	40	71	64	290.3	4.2	4.0			111.4	53.7	07/25	0.0	0.0
8	91	52	81	74	207.3	6.5	6.0			48.3	14.3	08/30	0.0	0.0
9	94	58	88	80	158.9	9.0	7.1			103.5	28.4	09/02	0.0	0.0
10	95	49	85	77	187.0	8.3	5.1			5.6	3.3	10/04	0.0	0.0
11	95	66	88	83	80.6	7.9	7.5	6.1	7.2	95.0	18.0	11/23	0.0	0.0
12	95	82	93	90	36.9	9.8	7.4	8.3	8.5	86.8	29.2	12/17	2.0	2.0
god	89	56	81	75	1989	7.1	6.1	---	---	803.3	53.7	07/25	63.0	41.0

	Broj dana sa:												
Mjesec	Tn	Tx	Tn	Tx	Tx	Tn	Vjetar		Oblačnost		Padavine(mm)		
	<=-10	<0	<0	>=25	>=30	>=20	>6Bft	>=8Bft	<2	>8	>=0.1	>=1	>=10
1	14	9	28	0	0	0	3	1			12	8	1
2	2	0	22	0	0	0	6	1			13	11	1
3	3	1	27	0	0	0	10	1			8	5	1
4	0	0	10	0	0	0	14	4			12	9	2
5	0	0	1	16	2	0	9	0			19	18	2
6	0	0	0	24	14	0	10	0			10	8	2
7	0	0	0	25	18	0	4	0			9	7	4
8	0	0	0	24	9	0	5	0			13	7	1
9	0	0	1	8	0	0	15	0			15	11	4
10	0	0	2	1	0	0	1	0			5	1	0
11	0	0	5	1	0	0	7	0	1	15	12	10	5
12	0	0	13	0	0	0	6	1	0	21	16	10	3
god	19	10	109	99	43	0	90	8	---	---	144	105	26

165

Tabela 2.5/5. Meteorološki podaci za stanicu Pljevlja za 2022. Godinu

2.6. Podaci o zastupljenosti prirodnih resursa područja

Kako je utvrđeno geološkim istraživanjima ležište Potrlica-Kalušići je prostor bogat ugljem (laporcem, glinama), a koji je predviđen za eksploataciju. Kroz podpoglavlje koje opisuje floru i faunu u nastavku ovog poglavlja biće prikazana lokacija Projekta sa svim svojim specifinostima, kada se radi o prisustvu flore i faune na lokaciji.

Kada je riječ o regenerativnom kapacitetu prirodnih resursa, obzirom da je namjena Projekta eksploatacija uglja, regeneracija eksploatisanog uglja je nemoguća, dok će nakon završetka eksploatacije prostor biti rekultivisan kako bi se obezbijedili normalni uslovi za ponovni razvoj flore i faune na predmetnoj lokaciji.

2.7. Prikaz apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine

Predmetna lokacija se nalazi u neposrednoj blizini Pljevalja, u kojoj se obavljaju intezivni radovi na eksploataciji uglja i otkrivke. Na samoj lokaciji se nalaze sva potrebna postrojenja i mehanizacija neophodna za nesmetan rad i eksploataciju, tako da se može reći da predmetna lokacija direktno utiče na prirodnu sredinu. MoŽe se reći da je apsorpcioni kapacitet prirodne sredine izuzetno mali i da predmetni radovi mogu izazvati trajne posljedice na životnu sredinu predmetnog područja.
Naime, radi se o radovima koji će trajati do završetka eksploatacije ležišta „Potrlica-Kalušići". Predmetna
lokacija se ranije, prije otvaranja Rudnika uglja, koristila kao poljoprivredno zemljište, zatim rijeka Ćehotina u ovom dijelu kopa, se koristila kao ribolovno područje, koristila se i kao kupališna zona mještana i td.
Dosadašnje i buduće korišćenje zemljišta na površinama koje će biti trajno zauzete realizacijom projekta odvijaće se u skladu sa zakonskom regulativom.
Poljoprivredno zemljište u širem prostoru područija u kojem se nalazi predmetna lokacija, je odgovarajuće dostupnosti i kvaliteta.
Šumsko zemljište, koje realizacijom projekta neće biti pod velikim pritiskom je takođe na zadovoljavajućem nivou i sa zadovoljavajućim regenerativnim potencijalom.
Na predmetnoj lokaciji, dok je bila u prirodnom izgledu, nisu registrovane zaštićene, rjetke i ugrožene vrste vaskularne flore.
Na lokaciji objekta nema zaštićenih objekata i dobara kulturno-istorijske baštine.

2.8. Opis flore i faune

Detaljna studija flore i faune je opisana u poglavlju 6.3.

2.9. Osnovne karakteristike predjela

Prema podacima iz „Prostornog plana Crne Gore", šire područje Pljevalja pripada planinskom tipu pejzaža i pejzažnoj jedinici „Pljevaljska površ". Već je rečeno da se u geomorfološkom smislu jasno izdvajaju dvije morfološke cjeline: dolina rijke Ćehotine i površi Kosanice i Jabuke. Kompozitnu dolinu rijeke Ćehotine, čine kanjoni i eroziona proširenja u vidu kraških polja u kojima su istaloženi miocenski sedimenti sa ugljem. Erozionim radom, prvenstveno fluvijalnim procesima stvoren je današnji reljef. Najveće kraško polje u dolini rijeke Ćehotine je pljevaljsko polje. Pljevaljsko polje zahvata površinu od oko 12 km^2. Blago je zatalasano, sa generalnim padom prema sjeverozapadu. U južnom dijelu polja nalazi se izmješteno korito rijeke Ćehotine, koji je i osnovni recipijent ovog i znatno šireg područja.

Krečnjačka uzvišenja u pljevaljskom polju: Velika i Mala Pliješ i Ilino brdo predstavljaju ekshumirani reljef i zajedno sa rabitljanskom epigenijom posebnu vrijednost reljefa.
Naselje Pljevlja locirano je u sjeveroistočnom dijelu polja u dolini rijeke Breznice sa tendencijom širenja niz njenu dolinu i po njenim desnim obroncima (Moćevac, Guke, Brdo, Ševari, Komini). Ostali dio seoskih naselja lociran je obodom pljevaljskog polja (Potrlica, Mrzovići, Rabitlje, Ilino Brdo, Grevo, Kalušići i Svrkote). Zapadni dio ili Borovičko polje nalazi se u slivu rijeke Vezičnice, recipijenta ovog područja i lijeve pritoke Ćehotine.

2.10. Pregled zaštićenih objekata i dobara kulturno-istorijske baštine

Na osnovu raspoloživih podataka iz Registra Zavoda za zaštitu spomenika kulture Crne Gore, u opštini Pljevlja evidentirana su 2 spomenika kulture I kategorije (Manastir Sv. Trojica i Husein Pašina džamija.), kao i 4 spomenika kulture II kategorije (Manastir Dovolja, Manastir Dubočica, Arheološki lokalitet Komini i Manastir Sv. Arhanđela Mihaila). Pored pomenutih, zakonom zaštićenih spomenika kulture, ostataka starih gradova i nekropola sa stećcima, na prostoru opštine Pljevlja danas postoji na desetine skoro zaboravljenih ostataka manastira, crkava i crkvišta, zatim srednjovjekovnih gradova, gradina i utvrđenja, na stotine nekropola i tumula i to iz različitih istorijskih razdoblja, pa čak i različitih epoha. Samo dosada istraženi lokaliteti poput pećine pod Gospića vrhom, Mališine pećine, Medene stijene, zatim lokaliteti u Borovici, Zenici, Gotovuši, Kalušićima, djelimično u Kominima Municipijum S... , rimski grad potpuno neistražen, Ljutićima i drugi, svjedoče o životu ljudi na ovom prostoru, praktično u kontinuitetu, još od rane praistorije, odnosno srednjeg i gornjeg paleolita, pa preko bronzanog i gvozdenog doba u našu eru, do dolaska Slovena, pa nadalje.

Posle arheološkog nalazišta Komini – u selu Durutovići izvođena su zaštitna arheološka istraživanja 2016 godine. Ti radovi su izvedeni u periodu od 25 juna do 10 jula 2016 godine i ustanovljeno je da na ovom lokalitetu postoje tragovi naseljavanja iz neolitskog perioda. Rudnik uglja nije dobio nikakvu obavezu oko očuvanja i zaštite tragova tog prostora i u međuvremenu je na tom prostoru izvršena eksploatacija otkrivke.

2.11. Naseljenost i koncentracija stanovništva

Broj stanovnika i domaćinstava za Opštinu Pljevlja prema podacima Popisa od 1948 do 2011 godine prikazan je u tabeli 2.11.1. (Statistički godišnjak CG od 2011.g.). U odnosu na Popis iz 2003. godne broj stanovnika se smanjio za 20,1 %, a broj domaćinstava za 4,2 %. Gustina naseljenosti opštine Pljevlja 2011. godine iznosila je 22,9 stanovnika na 1 km², sa trendom pada u odnosu na 2003. godinu.

Broj stanovnika								Površina km²
1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011	
35.926	40.876	46.667	46.843	43.316	39.593	39.806	30.786	
Broj domaćinstava								1.346
6843	7641	9.109	9.980	10.550	11.431	11.260	10.790	

Tabela 2.11.1. Stanovništvo, domaćinstva i površina opštine Pljevlja

Prema podacima iz istog Popisa, 63,30 % stanovništva živi u gradu - Pljevljima, 36,70% u naseljima na seoskom području. U sastav opštine, uz Pljevlja kao centralno naselje, spada još 158 naselja koja su manja. Više od 400 stanovnika (pored Pljevlja) živi samo u dva naselja (Židovići i Komine), a manje od 20 stanovnika u četrdeset dva naselja. U grupu 20-50 stanovnika spada 35, u grupu 50-100 stanovnika 38, u grupu 100-300 stanovnika 33, u grupu 300-500 stanovnika 2, u grupu 500-1.000 stanovnika 2 naselja, a više od 1.000 stanovnika ima samo grad Pljevlja.

Prikaz rodne strukture stanovništva za 2011. godinu dat je u tabeli 2.11.2.

Mjesto	Ukup. stan.	Muško	Žensko
Pljevlja	30.786	15.138	15.648

Tabela 2.11.2. Rodna i starosna struktura stanovništva u opštini Pljevlja

Prostor Opštine Pljevlja karakteriše depopulacija naselja sa izraženijim populacionim pražnjenjem perifernih naselja i imigracijom stanovništva na relaciji selo – grad na jednoj strani, a i sve očiglednijim

trendima imigracije na relaciji opština Pljevlja – Podgorica odnosno primorski region, na drugoj strani. Sve je to odraz savremenih uslova života, industrijalizacije i društveno ekonomskih prilika na ovim prostorima. Iz tih razloga, mnoga su pljevaljska sela sve napuštenija i pored postajanja realnih mogućnosti za revitalizaciju i njihovu oživljavanje. Takođe proces starenja stanovništva u pljevaljskoj opštini teritorijalno je diferenciran i naročito izražen u seoskim područjima (na većim visinama ili sa nepovoljnim položajem). Nasuprot seoskih područja, starosna struktura u gradu Pljevlja je nešto povoljnija. Najviše je zastupljeno stanovništvo srednjeg doba od 20 do 60 godina. Prosječna starost stanovništva u Opštini Pljevlja je 41,8 godina (43,1 žene, 40,4 muškarci).

Demografski pokazatelji u Opštini Pljevlja od 2013 do 2017. godine dati su u tabeli 2.11.3. Podaci za navedeni period pokazuju da se stopa prirodnog priraštaja u Opštini Pljevlj kretala od -9,3 u 2015. godini do -6,7 u 2014. godini, odnosno da je stopa mortaliteta mnogo veća od stope nataliteta.

Godina	Broj stanovnika	Stopa prirodnog priraštaja	Stopa nataliteta	Stopa mortaliteta
2013	29.900	-8,1	6,8	14,8
2014	29.487	-6,7	7,6	14,3
2015	28.595	-9,3	6,2	15,5
2016	28.586	-8,3	7,5	15,7
2017	28.124	-8,4	6,7	15,1

Tabela 2.11.3. Demografski pokazatelji u Opštini Pljevlja

Prema Statističkom godišnjaku CG za 2018. godinu broj zaposlenih u Opštini Pljevlja u 2017. godini iznosio je 5.783 stanovnika, a od toga broj žena je bio 2.571 (44,5 %) a muškaraca 3.212 (55,5 %). Struktura aktivnog stanovništa po nekim granama privrede pokazuje da je najviše stanovništa radilo u državnoj upravi, na vađenju rude i kamena i trgovini na veliko i malo.

Prema Popisu iz 2011. godine od ukupnog broja stanovnika u gradu Pljevljima živjelo je 18.136 stanovnika (58,9 %) od toga 9.826 žena i 9.310 muškaraca. Naseljenost i koncentracija stanovništa u užem okruženju lokacije ležišta je mala. Lokacija ležišta prema teritorijalno-administrativnoj podjeli pripada mjesnoj zajednici Crljenice. Prema Popisu iz 2011. godine u mjesnoj zajednici „Crljenice", živjelo je 310 stanovnika (153 žena i 157 muškaraca), od toga 264 punoljetnih. U selu je bilo 107 domaćinstava, a prosječan broj članova po domaćinstvu bio je 2,90.

2.12. Postojeći privredni i objekti infrastrukture

Opština Pljevlja raspolaže značajnim prirodnim kapacitetima koji se prvenstveno ogledaju u izraženom bogatstvu prirodnim sirovinama i velikom broju njihovih nalazišta na posmatranom području, tj. dobroj sirovinskoj osnovi (rude olova i cinka), energetskim sirovinama (ugalj, kamen, laporac, drvo, itd.).

Glavne djelatnosti u Opštini Pljevlja su rudarstvo i proizvodnja električne energije iz uglja.

Proizvodnja uglja u Pljevljima započeta je 1952. godine kada je osnovano „Preduzeće za istraživanje i proizvodnju uglja - Pljevlja" - današnji Rudnik uglja.

Na području Pljevalja postoji više ležišta uglja, a generalno se mogu podijeliti na prostor pljevaljskog basena i basena Maoče, koji se nalazi na putnom pravcu Pljevlja - Bijelo Polje, na udaljenosti oko 30 km od Pljevalja.

U vlasništvu Rudnika uglja je više od 8 km2 prostora, a sada je isti aktivan na površini od oko 3 km2.

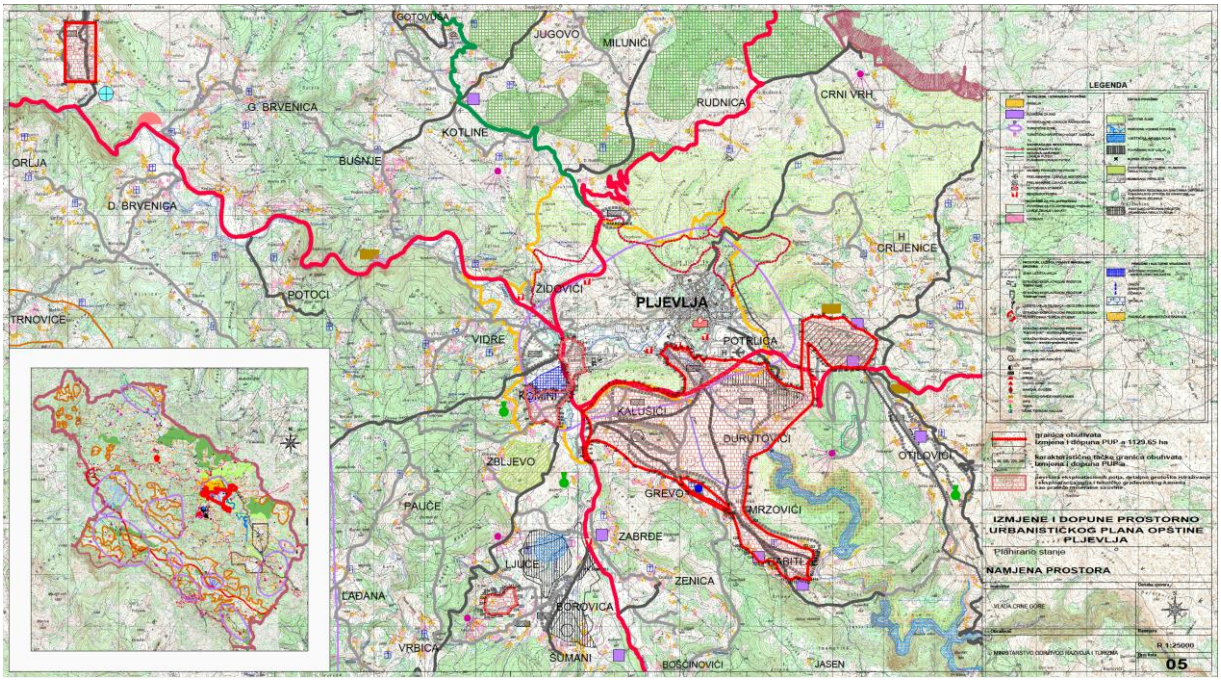
Trenutno se eksploatacija uglja vrši na površinskom kopu „Potrlica", dok je površinski kop „Borovica" (Šumani I), prestao sa eksploatacijom krajem 2010. g. Preko 90% proizvedenih količina lignita,

isporučuje se TE „Pljevlja".
TE „Pljevlja" sa instalisanom snagom od 225 MW čini 25% ukupnih kapaciteta za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori i radi kao bazna elektrana u sistemu, a projektovana je za rad 7.000 sati godišnje. Položaj TE „Pljevlja" u sistemu Crne Gore sa tog aspekta je vrlo važan, a njena je uloga značajna i u pogledu kvaliteta električne energije i stabilnosti elektroenergetskog sistema.
Termoelektrana za svoj rad sada koristi pljevaljski ugalj sa površinskog kopa „Potrlica".
Pored Termoelektrane i Rudnika uglja na području Opštine značajni su još Rudnik cinka i olova „Šuplja stijena" u Šulama i eksploatacija tehničko-građevinskog kamena na ležištu „Rajčevo brdo".
U industrijskoj zoni Pljevalja posluju još preduzeće Monter, Carinska uprava sa carinskim skladištem i mljekara Pljevlja.
U Pljevljima se nalazi sjedište Uprave šuma Crne Gore, koja gazduje šumskim kompleksom površine oko 90.000 hektara šuma u državnom vlasništvu. U poljoprivredi nosilac je razvoja stočarstvo (govedarstvo i ovčarstvo).
Poslednjih nekoliko godina u Pljevljima je formirano više od 300 privatnih preduzeća, proizvodnog, ugostiteljskog i trgovinskog karaktera.
Jedini vid saobraćaja na teritoriji Opštine Pljevlja je drumski saobraćaj. Sa putnom mrežom regiona, Crne Gore i susjednim državama Pljevlja su povezana magistralnim putem M-8 (granica Srbije iz pravca Prijepolja - Pljevlja - Gradac) i regionalnim putevima R-3 (Pljevlja - Dajevića Han - Metaljka - granica sa BiH) sa krakom od Dajevića Hana prema Srbiji (pravac prema Priboju), R-4 (Pljevlja - Đurđevića Tara - Mojkovac), regionalnim putem R-10 (Trlica - Slijepač most - Bijelo Polje) I regionalnim putem R-21 (Gradac - Šula - pravac prema BiH).
Kategorisanu putnu mrežu na teritoriji opštine, pored magistralnih i regionalnih puteva, čini i mreža lokalnih puteva. Ukupna dužina kategorisane putne mreže iznosi 533,6 km.
U oblasti fiksne telefonske mreže trenutno ima oko 16,5 telefonskih priključaka na 100 stanovnika Opštine Pljevlja. U Opštini Pljevlja, za sada jedini operater fiksne telefonije je Crnogorski Telekom.
Pljevlja raspolažu sa malim brojem registrovanih turističkih objekata (ukupno 14) i sa malim smeštajnim kapacitetom (344 ležaja). Od toga je 6 hotela, 1 motel i 7 privatnih smeštaja.

2.13. Izmjene i dopune prostorno urbanističkog plana Opštine Pljevlja

Izmjenama i dopunama PUP-a opštine Pljevlja, Ministarstvo održivog razvoja i turizma, jun 2019. godine, definisan je prostor eksploatacionog polja Rudnika pljevaljskog basena: ležišta „Potrlica", „Kalušići", „Grevo", „Rabitlje" i „Komini", ležište „Ljuće II" ljuće-šumanskog basena i istražno eksploatacioni prostor ležišta uglja „Glisnica".

Karta namjene prostora - Izmjene i dopune PUP-a Opštine pljevlja data je na Slici 2.13.1.



2.13/1. Karta namjene prostora – Izmjene i dopune PUP-a Opštine Pljevlja

Prostorno-planskim dokumentom u okviru prostora odobrenog eksploatacionog polja predviđena je osnovna djelatnost Rudnika kao koncesionara prostora – detaljno geološko istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina i izgradnja objekata i potrebne infrastrukture koji proističu iz osnovne djelatnosti ili potrebe za: osavremenjavanjem tehnološkog procesa, proširenjem kapaciteta postojećih objekata ili postrojenja, izmještanjem postojećih objekata i infrastrukturnih sistema iz zone rudarskih radova i izmještanjem objekata na novu lokaciju usled dinamike rudarskih radova ili niza različitih okolnosti kao što su klizišta ili slične vanredne situacije kako bi se proces eksploatacije mogao nesmetano odvijati.

3.0. OPIS PROJEKTA

Rudnik uglja AD Pljevlja, kao koncesionar, vrši svoju osnovnu djelatnost eksploataciju uglja u okviru odobrenog eksploatacionog polja.

Osnovnu djelatnost Rudnika pored eksploatacije uglja čine i otkopavanje i odlaganje otkrivke, priprema uglja za njegov plasman na tržište i rekultivacija prostora nakon završene rudarske aktivnosti.

Eksploataciono polje Rudnika uglja AD Pljevlja obuhvata prostor ovjerenih rezervi uglja pljevaljskog basena: ležišta: "Potrlica", "Kalušići", "Komini", "Rabitlje" i "Grevo", preostale rezerve uglja ljuće – šumanskog basena koje nisu zahvaćene rudarskom aktivnošću u prethodnom periodu i istražno-eksploatacioni prostor ležišta uglja "Glisnica". U okviru ovog prostora Rudnik uglja AD Pljevlja, pored prava na eksploataciju uglja, nosilac je prava i na detaljno geološko istraživanje.

Prostor eksploatacionog polja Rudnika AD prostorno-planski je uređen Izmjenama i dopunama PUP-a Opštine Pljevlja, jun 2019. godine. Obuhvat plana se odnosi na prostor ovjerenih rezervi uglja pljevaljskog basena: ležišta: "Potrlica", "Kalušići", "Komini", "Rabitlje" i "Grevo", ležišta "Ljuće II" ljuće – šumanskog basena i istražno-eksploatacioni prostor ležišta uglja "Glisnica".

Preostali dio ljuće – šumanskog basena koji nije bio zahvaćen rudarskom aktivnošću, a odnosi se na obodne dijelove ležišta "Luće I" "Šumani I" i mali dio ležišta "Ljuće II" nije mogao biti predmet Izmjenai dopuna PUP-a Opštine Pljevlja usled pokrivenosti DPP-om TE "Pljevlja". Prostorno-planske pretpostavke za nastavak rudarske aktivnostiu ovom dijelu ljuće – šumanskog basena omogućiće se kroz izradu Izmjena i dopuna DPP-a TE "Pljevlja".

Izmjenama i dopunama PUP-a opštine Pljevlja, jun 2019. god., definisane su planske intervencije u okviru eksploatacionog polja Rudnika kao projekcija buduće eksploatacije i investicionih aktivnosti koje će biti neophodne za odvijanje tehnološkog procesa.

Kao nosilac privredne aktivnosti i korisnik prostora Rudnik uglja AD je korisnik eksproprijacije zemljišta u okviru eksploatacionog polja na kom planira da izvodi rudarsku aktivnost. Da bi mogao nesmetano da izvodi svoju djelatnost Rudnik sprovodi i izmještanje objekata i infrastrukture kao preduslov za odvijanje rudarskih radova i gradi nove objekte i infrastrukturu neophodne za odvijanje tehnološkog procesa eksploatacije u okviru odobrenog eksploatacionog polja.

Eksploatacija uglja trenutno se odvija se na površinskom kopu „Potrlica" koji je sastavni dio pljevaljskog ugljonosnog basena. Ostala ležišta pljevaljskog basena kao jedinstvene geološke cjeline predstavljaće nastavak eksploatacije uglja ovog basena u budućnosti.

Rudarski radovi na površinskom kopu izvode se na osnovu odobrenih rudarskih projekata urađenih u skladu sa Zakonom o rudarstvu (Sl. list CG, br. 65/08), Pravilnikom o sadržini rudarskih projekata (Sl list CG, br. 74/09), Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata (Sl.list CG Br.64/17), kao i sa nizom pratećih pravilnika i normativa koji regulišu oblast eksploatacije mineralnih sirovina.

Projekat po kome će se izvoditi nastavak rudarskih radova je''Glavni rudarski projekat eksploatacije uglja, laporca i glina kao pratećih mineralnih sirovina na površinskom kopu ''Potrlica-Kalušići" do kraja eksploatacije". Projekat je završen, izvršena tehnička kontrola od strane revizione komisije i dobijena reviziona klauzula a njegovo Projektno rješenje poslužilo je kao osnova za izradu Elaborata procjene uticaja projekta na životnu sredinu.

Projektnim rješenjem Glavnog rudarskog projekta definisani su: izvođenje rudarskih radova na otkopavanju i odlaganju otkrivke, eksploatacija i priprema uglja i rekultivacija površina u dijelovima sa završenom rudarskom aktivnošću. Opisani su tehnološki postupci i oprema koja će se koristiti u toku projektovanog perioda.

U okviru Projekta data su i idejna rješenja za realizaciju planskih aktivnosti Rudnika neophodnih za nastavak eksploatacije uglja u projektovanom periodu, a ona predstavljaju:

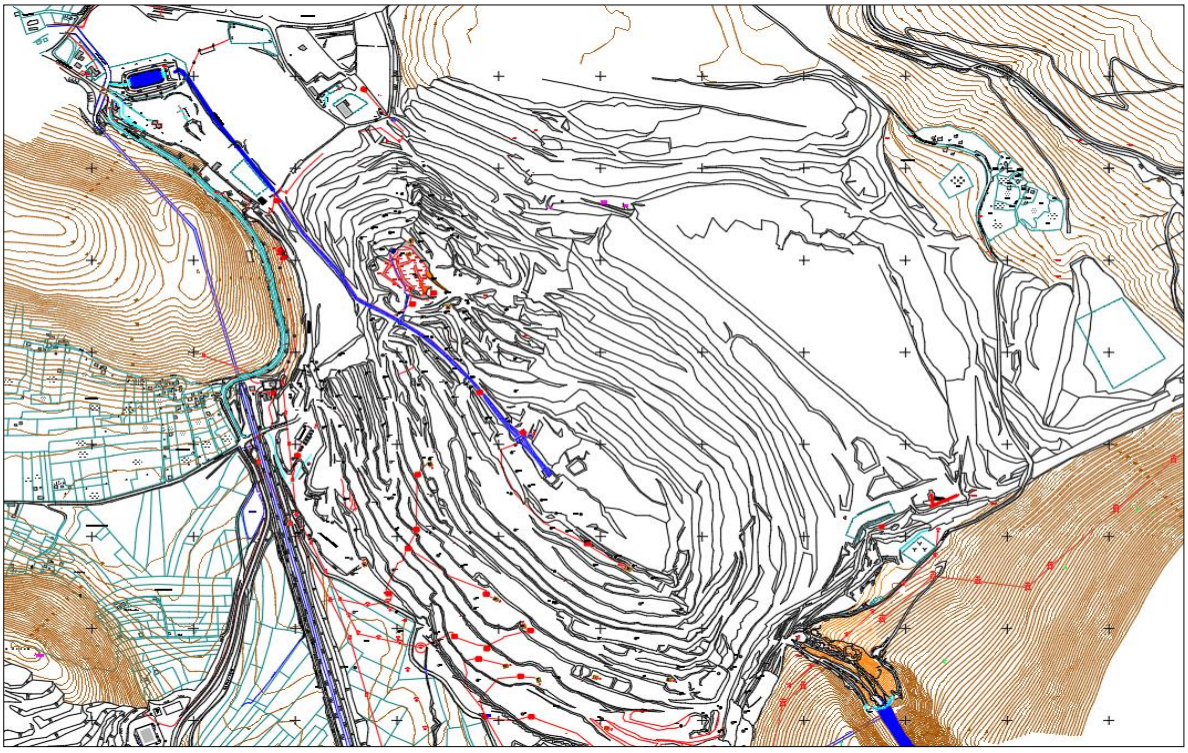
- Vraćanje rijeke Ćehotine približnim pravcem njenog prirodnog toka kroz eksploataciono polje Rudnika, vodonepropusnim kanalom preko prostora unutrašnjeg odlagališta od Brane "Durutovići" do uliva u betonski kanal kod izlaznog portala Tunela "Velika Pliješ".

- Izmještanje Drobiličnog postrojenja, kao početne pozicije kontinualnog transporta otkrivke na unutrašnjene odlagalište (drobilica-traka-odlagač), na novu lokaciju.

- Lokacije za izgradnju objekata i pratećih sadržaja funkcionalnih cjelina neophodnih za obavljanje tehnološkog procesa eksploatacije na površinskom kopu.

3.1. OPIS FIZIČKIH KARAKTERISTIKA CIJELOG PROJEKTA

Eksploatacija uglja i uklanjnaje otkrivke na površinskom kopu Potrlica odvija se u složenim strukturno geološkim, geotehničkim i hidrogeološkim uslovima što podrazumjeva izvođenje radova po odgovarajućem redosledu i dinamici koja je pre svega uslovljena prirodnim faktorima kao i raspoloživim kapacitativnim mogućnostima raspoložive opreme. Uslijed toga sve planske intervencije moraju da uvaže pomenute faktore kako bi se eksploatacija odvijala na bezbjedan i ekonomičan način. Otkopavanje uglja i otkrivke na površinskom kopu Potrlica u ranijem periodu izvodio se u dijve zone, centralni dio (Potrlica) i sjeverozapadni dio (Cementara). Razvoj radova u obje zone je bio nezavisan jedan od drugog, a ove dijve zone podijeljene su transportnim putem koji povezuje radne etaže centralnog dijela i unutrašnje odlagalište.
Front radova u obje zone kopa se proteže po pravcu sjevero-zapad (NW) – jugo-istok (SE), širina fronta u centralnom djelu kopa iznosi oko 1300 m na otkrivci i 800 m na uglju. Generalni pravac napredovanja radova je sjevero-istok(NE)-jugo-zapad (SW). Kao što se može vidjeti na slici 3.1.1., na kojoj je prikazano stanje radova na kraju 2022. godine, zapadni dio fronta radova u zoni Balon hale se priblizio koritu rijeke Ćehotine. U cilju obezbjeđenja sigurnog rada u ovoj zoni se radovi ne izvode, pa je težište eksploatacije u narednom periodu premješteno na centralni i istočni dio fronta.



Slika 3.1.1. Stanje radova na površinskom kopu Potrlica - kraj 2022. godine

Proces eksploatacije na površinskom kopu Potrlica može se okarakterisati kao diskontinualna tehnologija rada sa predefinisanom vertikalnom podjelom kopa na radne etaže otkrivke i uglja (Slika 3.1.2). Eksploatacija otkrivke obavlja se od površine terena, odnosno kote 773, do krovine uglja. Pošto ugljeni sloj ima pad sjevero-zapad (NW) – jugo-istok (SE), eksploatacija na otkrivci se obavlja do nivelete 645 u istočnom djelu fronta radova, do 670 u zapadnom djelu fronta radova. Visina etaža prilagođena je karakteristikama otkopno-utovarne opreme i one imaju stalan karakter. Tako da prve četiri etaže sa radnim platoima 757, 745,733 i 722 su visine 15 m, a preostale su visine 10 m.



Slika 3.1.2. Vertikalna podjela površinskog kopa Potrlica



Slika 3.1.3. Front radova na uglju i otkrivci u centralnom djelu kopa

Proces eksploatacije na površinskom kopu Potrlica izvodi se realizaciom sledećih tehnoloških operacija:

1. Bušenje i miniranje.
2. Utovar.
3. Transport.
4. Odlaganje.
5. Pomoćni radovi.

Karakteristike stenskog materijala koji sačinjavaju otkrivku, laporci, su takve da njihovo direktno otkopavanje rudarskom mehanizacijom nije moguće, pa se odvajanje materijala od masiva i njegova fragmentacija realizuje miniranjem. Kako za dalje tehnološke procese nije potrebno da se miniranjem dobije određena krupnoća materijala, proces miniranja se realizuje isključivo sa ciljem odvajanja materijala od masiva, odnosno vrši se samo miniranje u cilju rastresanja. Za potrebe miniranja koristi

se ANFO smješa, dok se miniranje zavodnjenih bušotina i bušotina na etažama uglja izvodi komercijalnim eksplozivom tipa Amoneks.

Utovar odminiranog laporca i uglja vrši se bagerima kašikarima različitih radnih i konstruktivnih karakteristika. Organizaciono i tehnološki proces transporta i odlaganja otkrivke realizovaće se na dva načina i to:

- sistem bager-kamion – gdje se transport izminiranog laporca obavlja kamionima duž radnih etaža i komunikacijama kroz radnu zonu kopa do etaža unutrašnjeg odlagališta Kutlovača u istočnom obodu konture površinskog kopa, slika 3.1.4.
- kombinovanim DTO sistemom – gdje se transport izminiranog laporca od pozicija bagera na otkrivci komunikacijama duž etaža do platoa prijemnog bunkera droblice obavlja kamionski.

Napredovanje fronta radova na odlagalištu odvija se tako da se prvo formiraju niže etaže diskontinualnim opremom. Otkopani materijla se kamionima dovozi u neposrednu blizinu ivice etaže na odlagalištu gdje se vrši njegovo istresaje i planiranjem buldozerom. Rad kombinovanog sistema i napredovanje etaža na kojima radi kombinovani sistem prati razvoj nižih etaža. Za razliku od diskontinualne opreme, odlagač kombinovanog sistema formira dubinsu etažu visine 20-30 m i visinsku etažu visine 10 m.

U drugoj polovini 2022. godine zbog kašnjenja na izmještanju drobilice kombinovanog sistema i velikih transportnih dužina kontinualni dio kombinovanog sistem nije radio.

Na slici 3.1.5. prikazana je vertikalna podjela odlagališta na etaže i tehnološki raspored sistema odlaganja.



Slika 3.1.4. Front radova na unutrašnjem odlagalištu Kutlovače sa vertikalnom podijelom kosine



Slika 3.1.5. Etaže diskontinualnog sistema na odlagalištu Kutlovača



Slika 3.1.6. Etaže DTO sistema na odlagalištu Kutlovača

Eksploatacija uglja se obavlja u centralnom, sjeverozapadnom i jugoistočnom krilu kopa na više radnih etaža od kote 645 mnv do kote 670 mnv. Projektovana visina etaže je 10 m, ali se eksploatacija uglja realizuje na podetažama visine 5 m. Pored bagera kašikara na procesu eksploatacije uglja angažovan je bager dreglajn. Primarna namjena begera dreglajna je uklanjanju krovinskih glina.
Transport uglja se odvija diskontinualnom opremom kamionima nosivosti 36 t i 50 t. Otkopani ugalj se transportuje do postojeće separacije koja se nalazi ispred fronta radova ili direktno do deponije TE Pljevlja. Za direktan transport uglja od otkopnih etaža do deponije TE Pljevlja koriste se zglobni damperi TEREX TA-30 nosivosti 36 t, dok se za transport od separacije do deponije TE Pljevlja pored zglobnih dampera koriste kamioni Mercedes Benz ACTROS 4144 nosivosti 25 t.

Otkopavanje otkrivke realizovaće se na isti način kao i u prethodnom periodu. Odvajanje materijala od masiva i njegova fragmentacija realizovaće se miniranjem na rastresanje. Nakon čega će se odminirani materijal utovariti u kamione dostupnom otkopno-utovarnom opremom. Odlaganje materijala vršiće se na prostoru unutrašnjeg odlagališta Kutlovače i na prostoru dijela kopa Cementara nakon završetka radova na eksploataciji. U toku 2023. i 2024. godine, odlaganje otkrivke realizovaće se isključivo diskontinualno i to formiranjem etaža na odlagalištu u cilju formiranja dovoljne širine platoa na niveleti 760. Razlog za ovako plansko odlaganje i proširenja platoa etaže 760 je obezbjeđenje dovoljne širine za novu trasu korita rijeke Ćehotine, kao i zbog konsolidacije i sleganja odloženih masa.
U toku 2025. godine predviđa se uvođenje u rad kombinovanog sistema koje će da prati rekonstrukcija postojeće drobilice. Transport materijala od drobilice do odlagača realizovaće se sa maksimalno 2 transportera sa gumenom trakom (T1 i TO) sa istočne strane kopa. U daljem razvoju površinskog kopa droblica i transporteri se izmeštaju na novu poziciju u skladu sa težištem masa na otkopavanju otkrivke. Drobilica, vezni i etažni transporter zadržavaju istu niveletu, 750 mnv, samo što će drobilica i vezni transporteri biti smešteni na sjeverozapadnom dijelu površinskog kopa.
Nakon izmještanja rijeke Ćehotine proces eksploatacije moći će se realizovati i zapadno od postojećeg korita, pa je nakon realizacije ove investicije planirano otpočinjanje eksploatacije u dijelu kop Kalušići. Tehnologija rada se neće razlikovati od tehnologije rada u dijelu kopa Potrlica, odnosno biće prisutni svi tehnološki procesi predviđeni i za površinski kop Potrlica, s tim što će se formirati etaže visine 10 m.

3.1.2. Projektovano stanje rudarskih radova – 2023. godina

Tokom 2023. godine, planirano je da se otkopane količine otkrivke i medjuslojne jalovne, sa centralnog dijela ležišta i sjeverozapadnog dijela ležišta usmjere ka unutrašnjem odlagalištu Kutlovača i unutrašnjem odlagalištu Cementare. Količine materijala iz sjeverozapadnog dijela kopa, Cemenatare, su male i u toku ove godine predviđeno je da se eksploatacija u ovom dijelu kopa završi.
Težište radova u toku 2023. godine je u istočnom dijelu površinskog kopa u neposrednoj blizini izlaznog tunela rijeke Ćehotine (Otilovići). Trenutno su radovi na eksploataciji ne obavljaju u zapadnom dijelu površinskog kopa, zoni hale dnevene nege, između profila 24 i 35. U ovom dijelu dostignuta je kontura predviđena prethodnim DRP. A radovi koji će se izvoditi u ovoj zoni su u funkciji stabilizacije kosine te imaju karakter sanacije postojećih kosina na kojima, su prisutni inženjersko-geološki procesi koji dovode do njihove nestabilnosti. Radovi na otkopavanju otkrivke u istočnom dijelu obezbjeđuju dovoljne količine materijala koje je potrebno odložiti na unutrašnje odlagalište kako bi se obezbjedila širina platoa 760 mnv na kome je planirana izrada novog korita.
U tabeli 3.1.2.1. dat je raspored masa otkrivke po etažama za 2023. godinu, a u tabeli 3.1.2.2. prikazan je raspored odloženih masa u 2023. godini na unutrašnjem odlagalištu. Stanje radova na kraju 2023. godine prikazano je na slici 3.1.2.3.
U toku 2023. godine transport materijal sa otkopnog fronta do odlagališta realizovaće se diskontinualnom opremom. Odlaganje će se vršiti kamionski i buldozerski na etažama visine 20 m. Na platou etaže 760 kretanjem rudarske mehanizacije obezbjediti povećanu zbijenost odloženog materijala u funkciji konsolidacije tla za izradu novog korita rijeke Ćehotine.

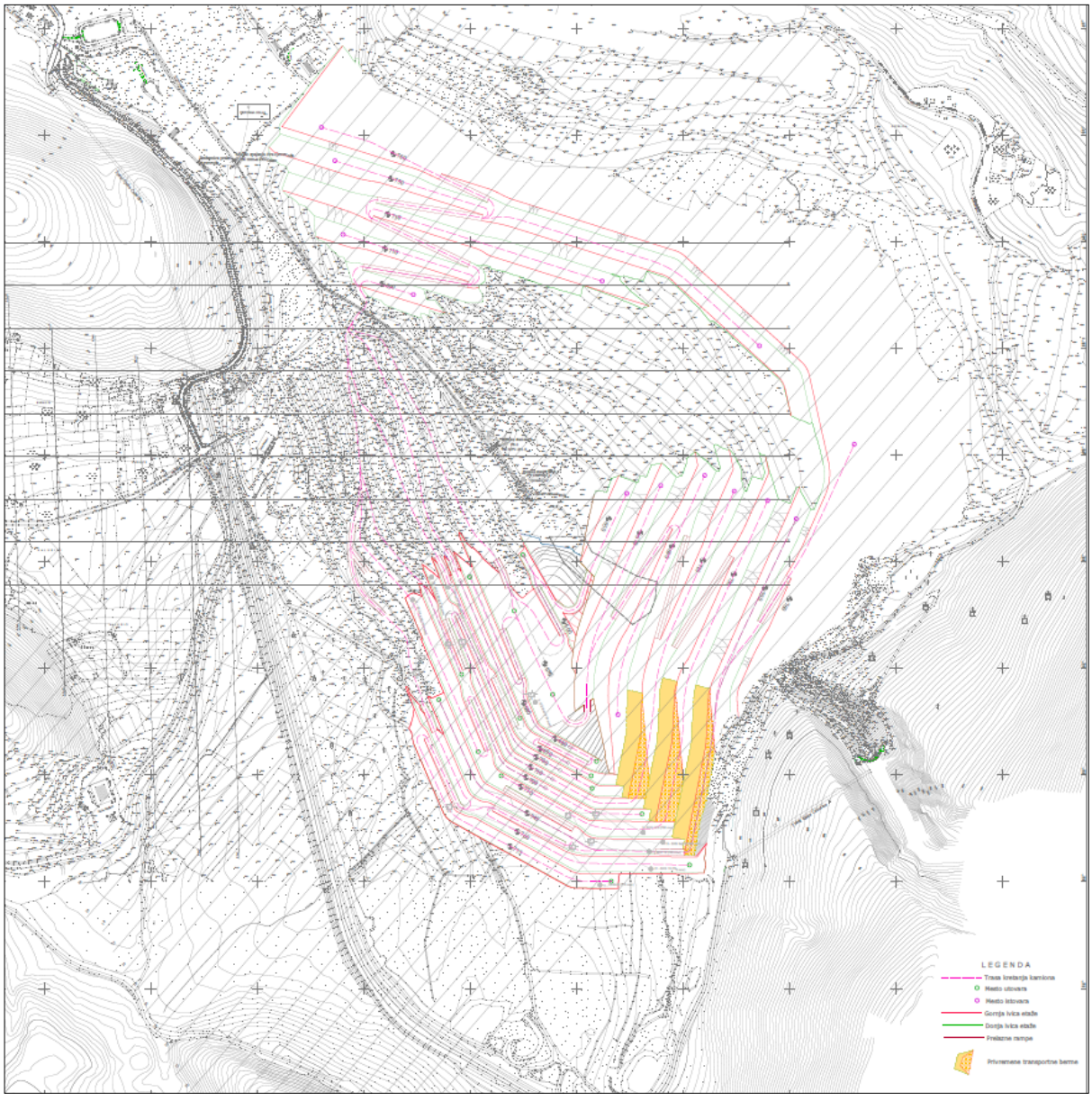
Tabela 3.1.2.1. Količine otkopane otkrivke u 2023. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	C-660	9,722	1.910	9,936
	C-670	216,842		413,657
	C-680	643,953		1,229,529
	C-690	805,950		1,539,365
	C-700	1,093,142		2,087,492
	C-710	1,077,052		2,056,697
	C-720	1,122,136		2,142,638
	C-730	1,692,021		3,217,992
	C-745	1,400,015		2,647,076
	C-760	1,131,078		2,147,196
	C-775	308,090		588,452
	Total	**9,500,000**		**18,145,000**

Tabela 3.1.2.2. Rasporet odložene otkrivke na unutrašnjem odlagalištu u 2023. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA
		m^3
ODLOŽENA OTKRIVKA	ODL-E750	2,197,519
	ODL-E730	2,416,847
	ODL-E710	2,183,711
	ODL-E690	2,105,664
	ODL-E670	1,863,268

	ODL-E650	1,038,461
	ODL-E630	233,253
	ODL-E610	1,029
	Total	**12,039,753**



Slika 3.1.2.3. Pozicije fronta radova na otkopavanju i odlaganju na kraju 2023. godine

Tokom 2023. godine eksploatacija uglja se realizuje u istočnom dijelu kopa između profila 18 i postojećeg korita rijeke Ćehotine. Razlog za izmještanje radova u istočni dio je taj što je u prethodnom periodu otkopni front dostigao svoju projektovanu konturu u zapadnom dijelu i približio se na projektovanoj udaljenosti od korita rijeke Ćehotine. Tako da je u toku 2023. i 2024. godine predviđeno otkopavanje otkrivke i eksploatacija uglja u istočnom i centralnom dijelu kopa. Ovakav način ekspoatacije će se realizovati do momenta izmještanja rijeke Ćehotine u novo korito. U toku ove godine neće se izvoditi radovi u zoni hale dnevne njege.

U tabeli 3.1.2.4 su prikazane količine uglja koje se eksplotišu u toku 2023. godine.

Kvalitet uglja prikazani u tabeli se odnosi na čist ugalj. Pored ovih vrijednosti prikazano je ponderisano procentualno zapreminsko učešće uglja po etažama koji se eksploatiše u 2023. godini.

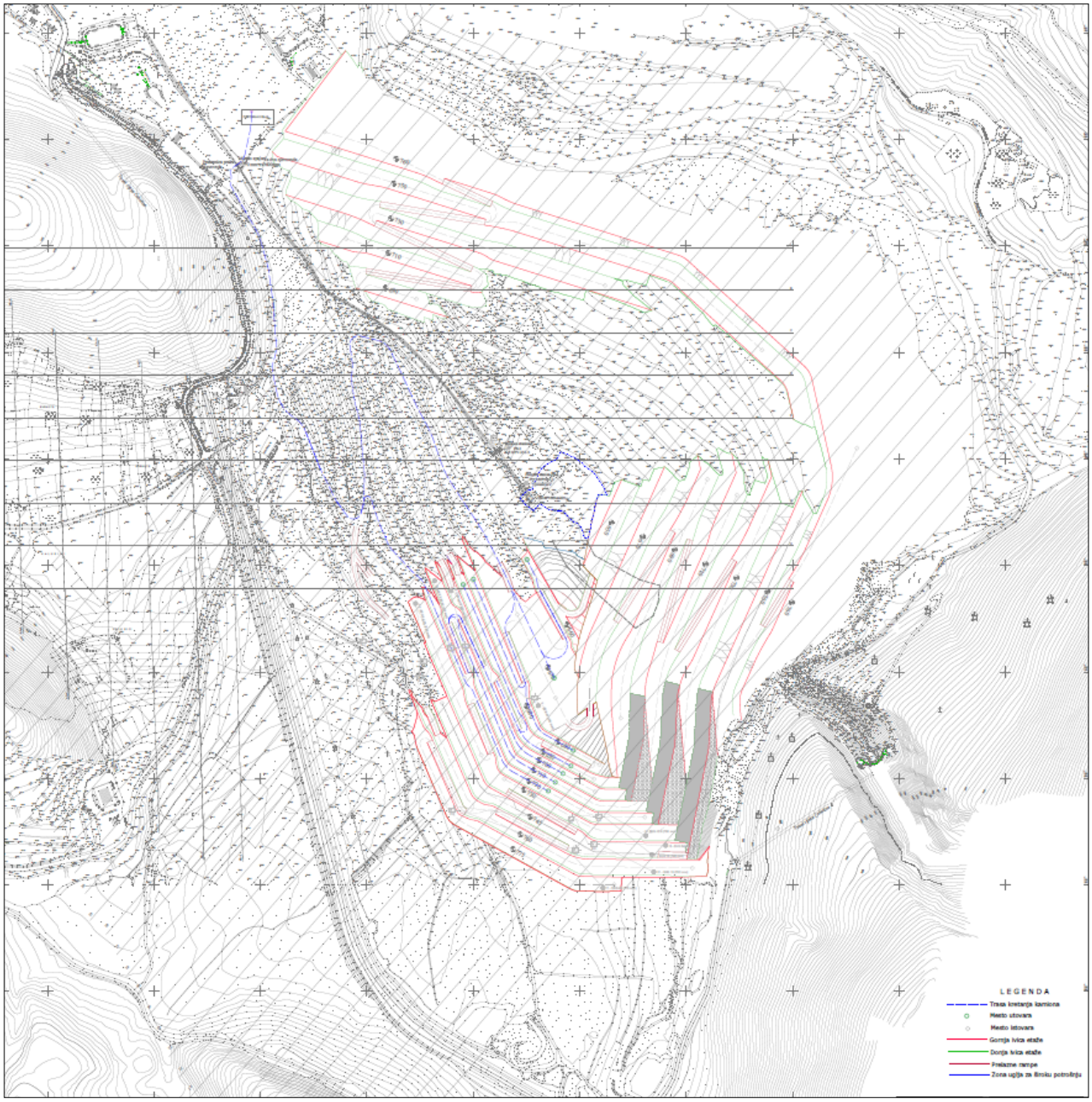
Otkopani ugalj se transportuje do privremene deponije koja se nalazi u zapadnom dijelu odlagališta, gdje se vrši njegovo deponovanje i ponovni utovar u vozila koja ga odvoze do deponije TE Pljevlja. Stanje radova na kraju 2023. godine prikazano je na slici 3.1.2.5.

Tabela 3.1.2.4 Količine otkopanog uglja u 2023. godini

- Ukupno -								
ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
	m^3	t/m^3	t	**%**	**%**	**%**	**kJ/kg**	%
C-640	5,074	**1.38**	7,002	31.93	17.96	1.04	12,312	0.37%
C-650	54,895		75,755	30.97	19.22	1.13	12,158	3.99%
C-660	157,964		217,990	30.82	19.58	1.37	11,965	13.99%
C-670	496,665		685,397	31.26	17.85	1.52	12,341	38.78%
C-680	357,058		492,740	31.78	15.73	1.18	12,825	25.92%
C-690	102,392		141,301	31.99	14.84	0.9	12,559	7.43%
C-700	66,507		91,780	32.17	13.96	0.86	12,755	4.83%
C-710	42,449		58,580	32.16	13.9	0.92	12,740	3.08%
C-720	22,227		30,673	31	16.98	1.08	11,854	1.61%
Total	**1,305,231**		**1,801,218**	31.41	17.05	1.29	12447	

- Potrlica -									
MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	**%**	**%**	**%**	**kJ/kg**	%
UGALJ	**C-640**	5,074	**1.38**	7,002	31.93	17.96	1.04	12,312	0.46%
	C-650	54,895		75,755	30.97	19.22	1.13	12,158	4.99%
	C-660	157,964		217,990	30.82	19.58	1.37	11,965	14.36%
	C-670	411,713		568,163	31.42	18.19	1.52	12,074	37.44%
	C-680	236,495		326,363	31.9	15.55	1.18	12,453	21.51%
	C-690	102,392		141,301	31.99	14.84	0.9	12,559	9.31%
	C-700	66,507		91,780	32.17	13.96	0.86	12,755	6.05%
	C-710	42,449		58,579	32.16	13.9	0.92	12,740	3.86%
	C-720	22,227		30,673	31	16.98	1.08	11,854	2.02%
	Total	**1,174,853**		**1,517,607**	31.54	17.11	1.27	12,253	

- Sjeverozapadni dio kopa -									
MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	**%**	**%**	**%**	**kJ/kg**	%
UGALJ	**C-670**	84,952	**1.38**	117,234	30.426	16.03	1.52	13,751	35.81%
	C-680	120,563		166,377	31.538	16.07	1.18	13,556	12.73%
	Total	**205,515**		**283,611**	31.08	16.05	1.32	13,637	



Slika 3.1.2.5 Stanje radova na kraju 2023. godine

3.1.3. Projektovano stanje rudarskih radova – 2024. godina

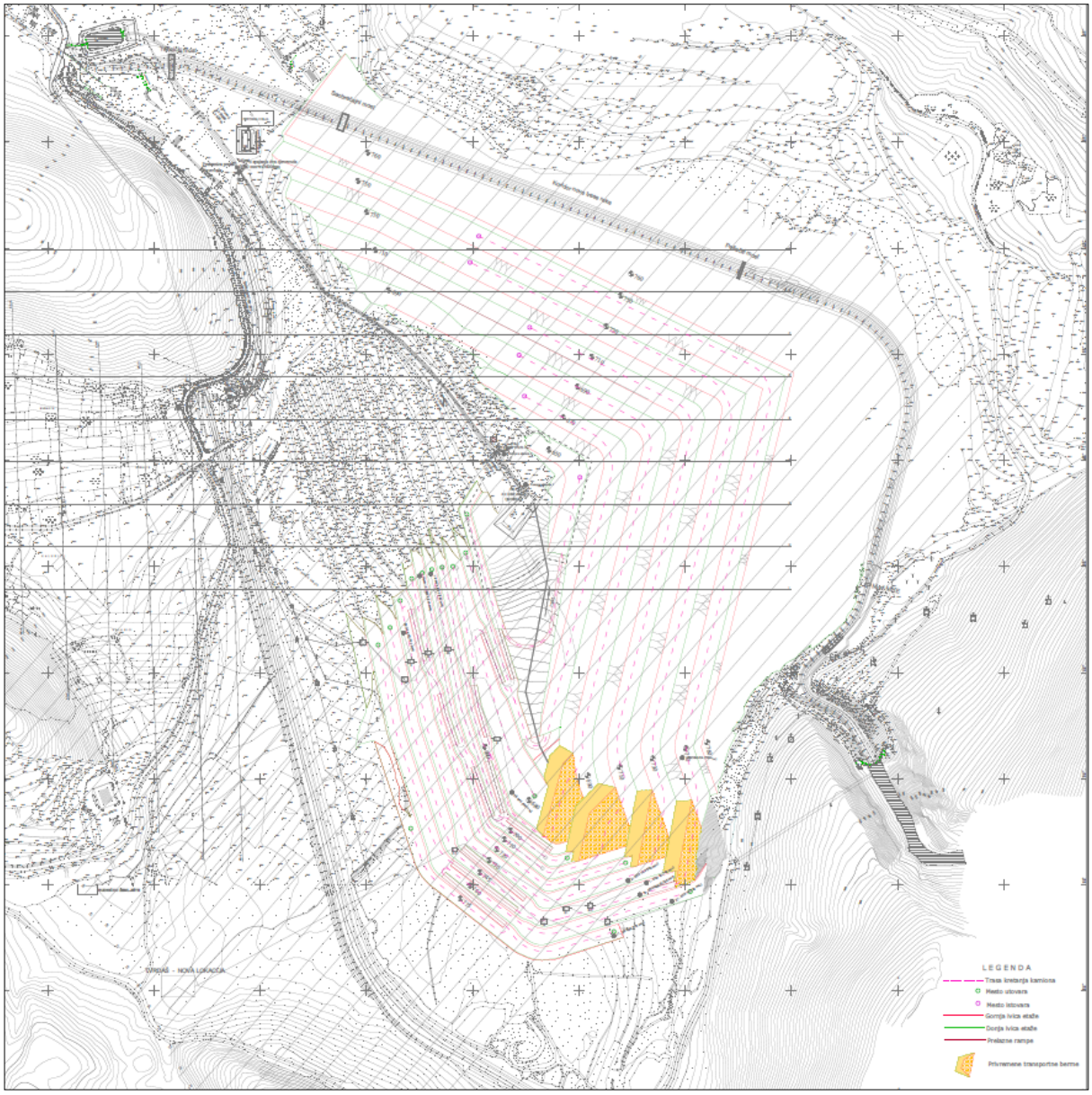
Težište radova u toku 2024. godine je pomjereno nešto zapadnije u odnosu na prethodnu godinu, u središnji dio površinskog kopa, između profila 18 i korita rijeke Ćehotine sa istočne strane. Radovi na otkopavanju otkrivke u ovoj zoni obezbjeđuju dovoljne količine materijala za formiranje platoa na niveleti 760 mnv unutrašnjeg odlagališta Kutlovača i Cementara. Proces formiranja odlagališta je realizovan tako da se obezbjedi rastojanje od minimum 100 m između izmještenog korita rijeke Ćehotine i ivice odlagališta.
Otkopana otkrivka transportuje se kamionima do etaža unutrašnjeg odlagališta, gdje se vrši odlaganje kamionski i buldozerski. U toku ove godine neće se izvoditi radovi u zoni hale dnevne njege, odnosno između profila 24 i 35.
U tabeli 3.1.3.1. dat je raspored masa otkrivke po etažama za 2024. godinu, a u tabeli 3.1.3.2. prikazan je raspored odloženih masa na unutrašnjem odlagalištu. Stanje radova na karju 2024. godine prikazano je na slici 3.1.3.3.

Tabela 3.1.3.1 Količine otkopane otkrivke u 2024. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	C-650	113,803	1.910	217,364
	C-660	32,500		62,074
	C-670	107,786		205,872
	C-680	455,924		870,815
	C-690	770,281		1,471,237
	C-700	920,198		1,757,578
	C-710	755,001		1,442,051
	C-720	1,105,228		2,110,986
	C-730	1,756,758		3,349,494
	C-745	1,751,709		3,342,076
	C-760	1,506,374		2,873,049
	C-775	224,439		426,194
	Total	**9,500,000**		**18,145,000**

Tabela 3.1.3.2. Rasporet odložene otkrivke na unutrašnjem odlagalištu u 2024. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA
		m^3
ODLOŽENA OTKRIVKA	ODL-E750	1,376,073
	ODL-E730	2,402,560
	ODL-E710	2,392,625
	ODL-E690	2,140,754
	ODL-E670	1,792,236
	ODL-E650	1,176,528
	ODL-E630	310,046
	ODL-E610	800
	Total	**11,591,622**

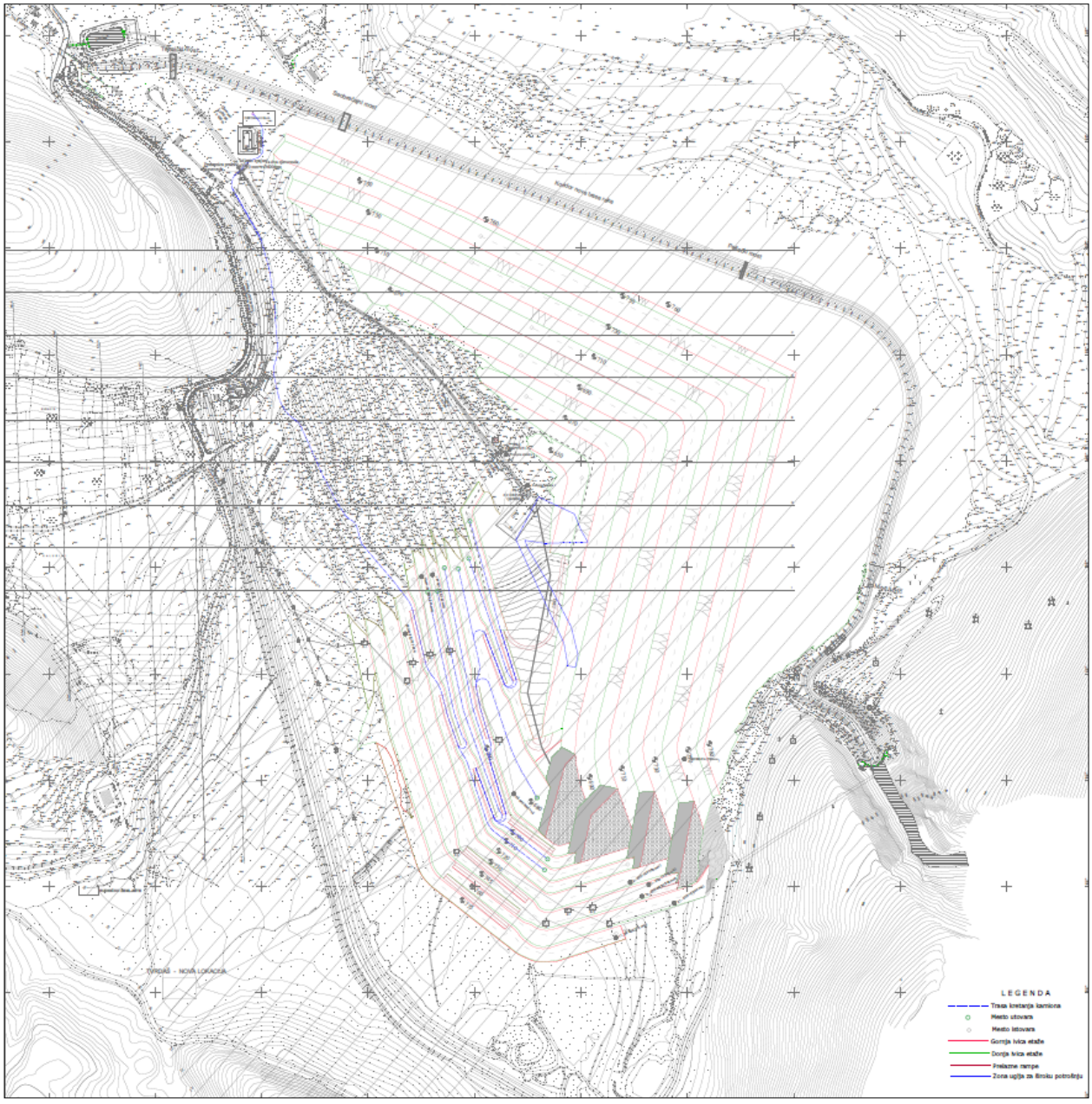


Slika 3.1.3.3 Pozicije fronta radova na otkopavanju i odlaganju na kraju 2024. godine

Tokom 2024. godine prostor obuhvaćen radovima na uglju je izmješten nešto zapadnije u odnosu na 2023. godinu, tako da se radovi u toku ove godine izvode između profila 18 i korita rijeke Ćehotine sa istočne strane, s tim da je centar otkopanih masa otkrivke i eksploatisanog uglja premješten u centralni dio fronta radova. U toku ove godine neće se izvoditi radovi u zoni hale dnevne njege.
U tabeli 3.1.3.4 su prikazane količine uglja koje se eksplotišu u toku 2024. godine.
Kvalitet uglja prikazani u tabeli se odnosi na čist ugalj. Pored ovih vrijednosti prikazano je ponderisano procentualno zapreminsko učešće uglja po etažama koji se eksploatiše u 2024. godini.
Otkopani ugalj se transportuje do privremene deponije koja se nalazi u zapadnom dijelu odlagališta kao i u 2023. godini , gdje se vrši njegovo deponovanje i ponovni utovar u vozila koja ga odvoze do deponije TE Pljevlja. Stanje radova na kraju 2024. godine prikazano je na slici 3.1.3.5.

Tabela 3.1.3.4. Količine otkopanog uglja u 2024. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	
UGALJ	**C-650**	39,365	**1.38**	54,323	30.94	24.67	1.20	11,043	3.02%
	C-660	284,781		392,998	30.77	23.95	1.42	10,792	21.85%
	C-670	483,500		667,231	31.18	21.36	1.40	11,173	37.09%
	C-680	325,606		449,336	31.79	18.66	1.23	11,696	24.98%
	C-690	105,381		145,426	32.73	14.15	1.29	12,836	8.08%
	C-700	48,951		67,553	33.13	11.76	1.53	13,560	3.75%
	C-710	16,054		22,154	32.78	14.06	1.42	12,715	1.23%
	Total	**1,186,793**		**1,799,020**	31.45	20.32	1.35	11460	



Slika 3.1.3.5. Stanje radova na kraju 2024. godine

3.1.4. Projektovano stanje rudarskih radova – 2025. godina

U toku 2025. godine nakon izmještanja rijeke Ćehotine u novo korito preko unutrašnjeg odlagališta, omogućeno je otpočinjanje radova u zoni hale dnevne njege. Tako da se u ovoj godini radovi izvode u zapadnom dijelu površinskog kopa, između profila 14 i 28. Iako je u ovoj godini korito ispred fronta radova van funkcije, neće biti u potpunosti presječeno radovima, tako da i u toku ove godine može da obavlja funkciju recipijenta. Od 2025. godine stvoren je preduslov za proširenje površinskog kopa u pravcu dijela ležišta Kalušići. Centar masa na otkrivci u nastavku eksploatcije prebacuje se na prostor vještačke granice ležišta Potrlica i Kalušići.

Nakon završene rekonstrukcije drobilice toku 2025. godine sa radom kreće i DTO sistem, što u znatnoj mjeri utiče na skraćenje transportnih dužina. U sklopu DTO sistema funkcionišu drobilica, transporteri T1 (295 m) i TO (846 m) i odlagač Ars 1400/(25+30)x13. Preduslov za otpočinjanje rada DTO sistema je prethodno formiranje odlagališta u sjeverozapadnom dijela kopa. Na ovaj način se dostiže pun kapacitet unutrašnjeg odlagališta Cemantara. Odlaganje materijala na ovom odlagalištu realizuje se kamionski i buldozerski, prilikom čega se formiraju etaže visine 20 m. Vršna etaža ovog odlagališta je na niveleti 760 mnv i njena visina je 10 m. Na platou 750 je predviđeno postavljanje opreme kombinovanog sistema, drobilice, transportera sa gumenom trakom i odlagača. Nakon početka rada sistema odlaganje će se vršiti samo u dijelu odlagališta Kutlovače, uz prethodnu promenu vertikalne podjele etaža. Odlagač u toku 2025. i 2026. godine formira visinsku etažu visine 10 m, a dubinsku visine 27 m, dok su visine etaža koje se formiraju diskontinualnom opremom 20 m.

Formiranje odlagališta Cementara za posledicu ima izmještanje postojeće trase cjevovoda i izradu nove preko novoformiranog odlagališta. Na mjestu ukrštanja nove trase cjevovoda i transportera potrebno je uraditi betonski propust. U tabeli 3.1.4.1. dat je raspored masa otkrivke na otkopnom frontu po etažama za 2025. godinu, a u tabeli 3.1.4.2. i 3.1.4.3. prikazan je raspored odloženih masa na unutrašnjem odlagalištu Cementara i Kutlovače po etažama. Stanje radova i pozicija opreme kombinovanog sistema na kraju 2025. godine prikazano je na slici 3.1.4.4.

Tabela 3.1.4.1. Količine otkopane otkrivke u 2025. godini

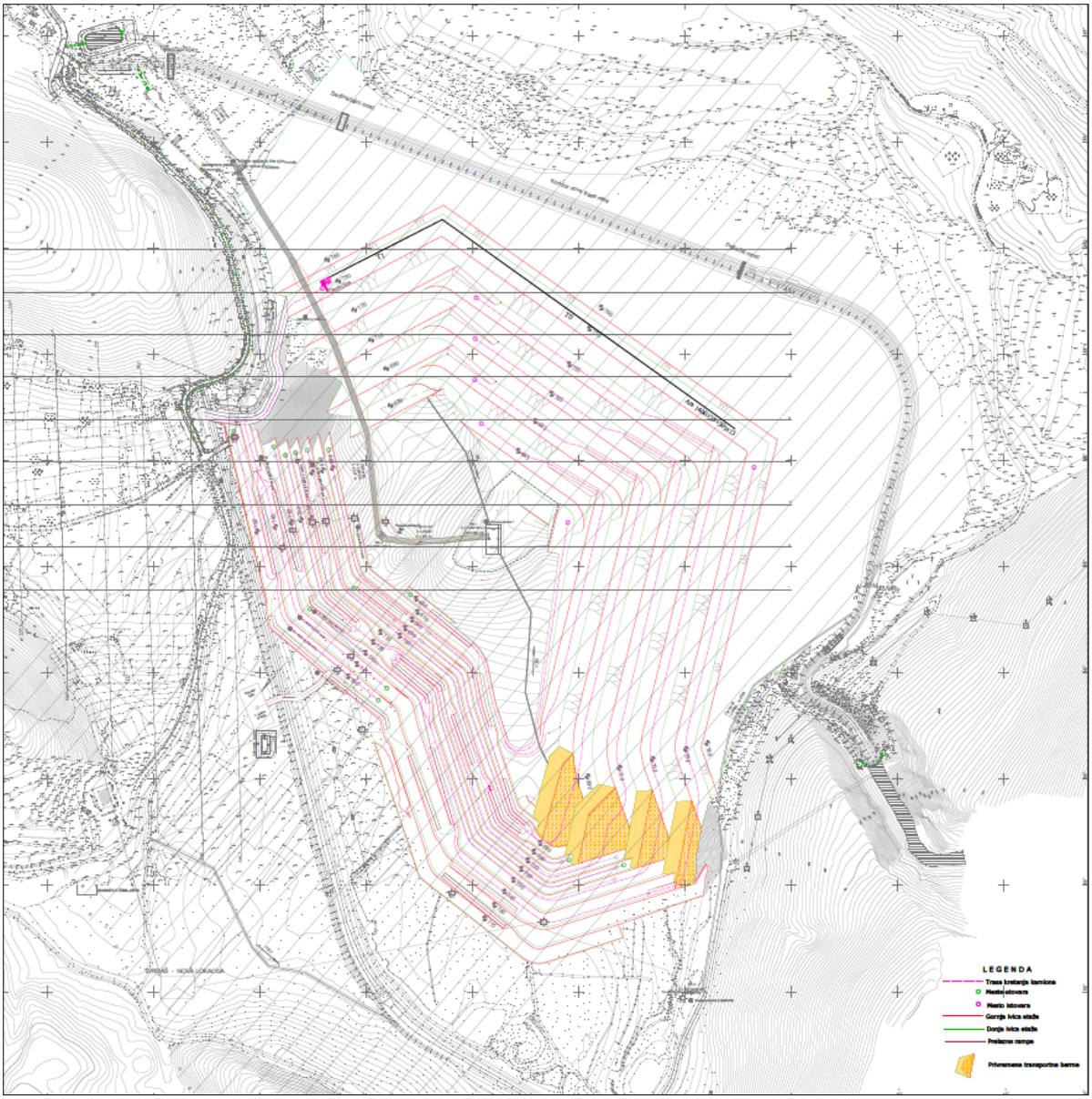
MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	C-660	49,550	1.910	94,640
	C-670	481,869		920,369
	C-680	1,045,400		1,996,713
	C-690	1,068,907		2,041,613
	C-700	1,044,940		1,995,836
	C-710	1,050,419		2,006,301
	C-720	1,017,749		1,943,901
	C-730	1,308,552		2,499,027
	C-745	1,236,877		2,362,435
	C-760	1,150,375		2,196,977
	C-775	45,361		86,640
	Total	**9,500,000**		**18,145,000**

Tabela 3.1.4.2. Raspored odložene otkrivke na unutrašnjem odlagalištu Cementara u 2025. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA
		m^3
ODLOŽENA OTKRIVKA	ODL-E750	955,164
	ODL-E730	1,649,937
	ODL-E710	1,253,766
	ODL-E690	824,022
	ODL-E670	409,630
	ODL-E650	28,836
	Total	**5,121,356**

Tabela 3.1.4.3. Raspored odložene otkrivke na unutrašnjem odlagalištu Kutlovače u 2025. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA
		m^3
ODLOŽENA OTKRIVKA	ODL-750	975,356
	ODL-723	2,048,094
	ODL-703	1,225,279
	ODL-683	1,020,300
	ODL-663	810,514
	ODL-643	415,716
	ODL-623	31,903
	Total	**6,527,163**



Slika 3.1.4.4 Pozicije fronta radova na otkopavanju i odlaganju na kraju 2025. godine

U toku 2025. godine centar radova se premješta u zapadni dio kopa. Nakon izmještanja rijeke Ćehotine na novo korito u toku 2023. i 2024. godine omogućeno je izvođenje radova u zoni hale dnevne njege. Napredovanjem radova tokom 2025. godine neće se radovima preći preko starog korita rijeke Ćehotine, ali će se u ovog godini izmestiti privremena deponija uglja sa unutrašnjeg odlagališta na novu poziciju ispred otkopnog fronta.

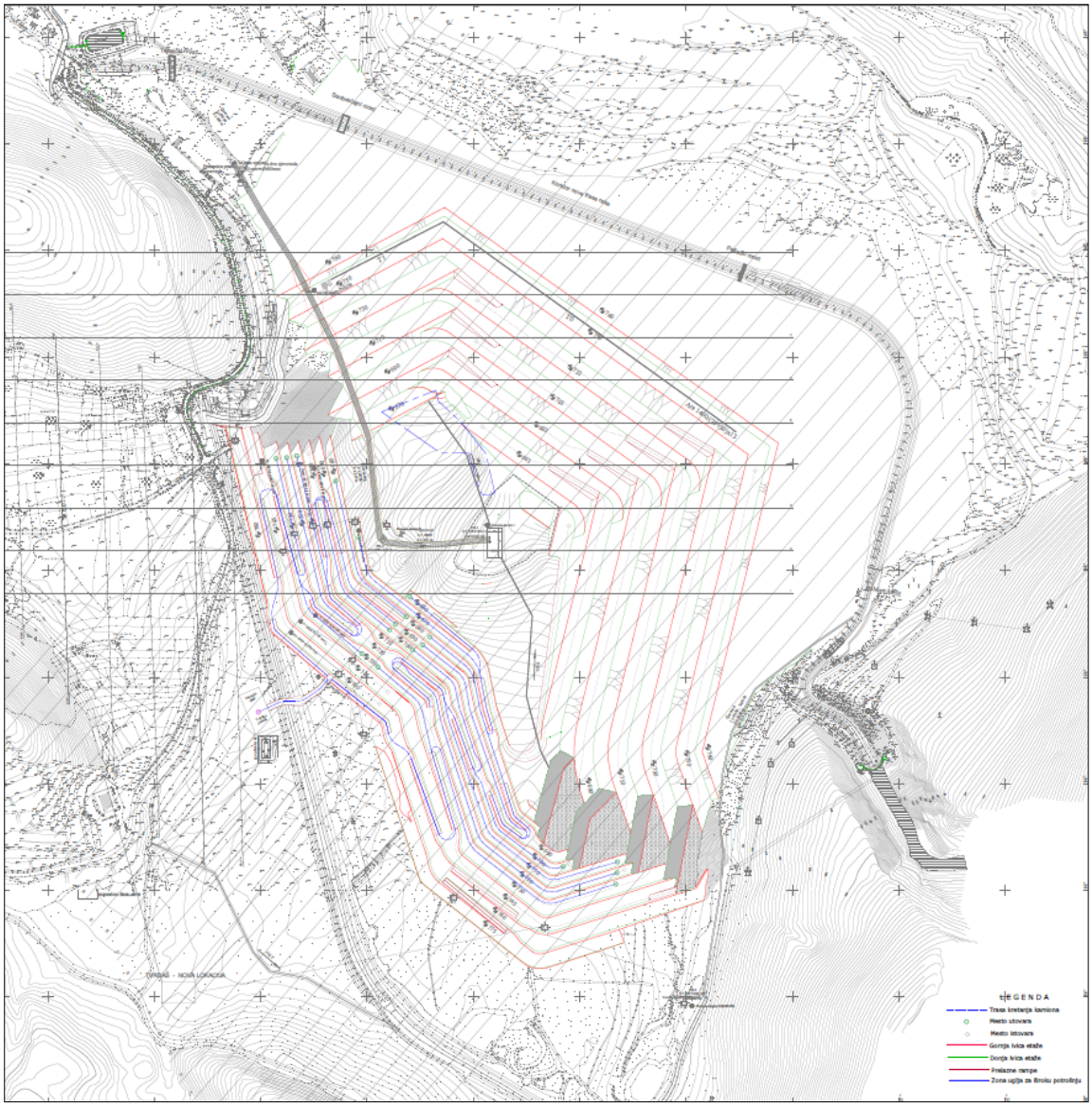
Kao i u dosadašnjoj praksi, otkopani ugalj se transportuje do privremene deponije gdje se vrši njegovo deponovanje i ponovni utovar u vozila koja ga odvoze do deponije TE Pljevlja. Izmještanje privremene deponije ispred fronta radova u velikoj mjeri olakšava proces eksploatacije u pogledu skraćenja transportnih dužina za izvoz uglja sa otkopnih etaža, kao i skraćenja transportnih dužina do deponije TE Pljevlja. U preostalim godinama eksploatacije privremena deponija uglja biće pozicionirana ispred fronta radova. Stanje radova, kao i pozicija objekata značajnih za proces eksploatacije su prikazani na slici 3.1.4.6.

U tabeli 3.1.4.5. su prikazane količine uglja koje se eksplotišu u toku 2025. godine.

Kvalitet uglja prikazani u tabeli se odnosi na čist ugalj. Pored ovih vrijednosti prikazano je ponderisano procentualno zapreminsko učešće uglja po etažama koji se eksploatiše u 2025. godini.

Tabela 3.1.4.5. Količine otkopanog uglja u 2025. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	**C-650**	109,530	**1.38**	151,152	30.85	25.70	1.29	10,885	8.41%
	C-660	443,424		611,925	31.06	24.24	1.30	10,780	34.03%
	C-670	521,462		719,618	30.89	23.86	1.19	10,618	40.02%
	C-680	167,390		230,999	30.75	23.50	1.03	10,577	12.85%
	C-690	27,888		38,486	31.89	21.50	1.03	10,856	2.14%
	C-700	19,294		23,626	31.55	21.56	1.23	10,965	1.31%
	C-710	5,971		8,240	31.28	16.77	1.36	12,560	0.46%
	C-720	4,690		6,472	31.15	14.45	1.44	13,282	0.36%
	C-730	5,516		7,612	32.29	17.01	1.50	11,726	0.42%
	Total	**1,232,877**		**1,798,123**	30.93	23.92	1.22	10723	



Slika 3.1.4.6. Stanje radova na kraju 2025. godine

3.1.5. Projektovano stanje rudarskih radova – 2026. godina

Izvođenje rudarskih radova na eksploataciji u toku 2026. godine se nastavlja u zapadnom djelu kopa, između profila 9 i 29, tokom kojih otkopni front prelazi preko starog korita rijeke Ćehotine i razvija se dalje prema prostoru Kalušića i Ilijinog brda. Tokom ove godine front radova djelimično ulazi u prostor ležišta Kalušići.

Odlaganje otkopanog materijala realizovaće se na isti način kao u toku prethodne godine, radom diskontinualne opreme i radom kombinovanog sistema. Pozicija droblice ostaje nepromjenjena, plato koji formira odlagač se nalazi na niveleti 760, u sklopu kombinovanog sistema funkcionišu transporteri T1 i TO. Uslijed napredovanja fronta unutrašnjeg odlagališta u toku 2026. godine dolazi do skraćenja transportera T1 za 100 m i produženja transportera TO za 115 m.

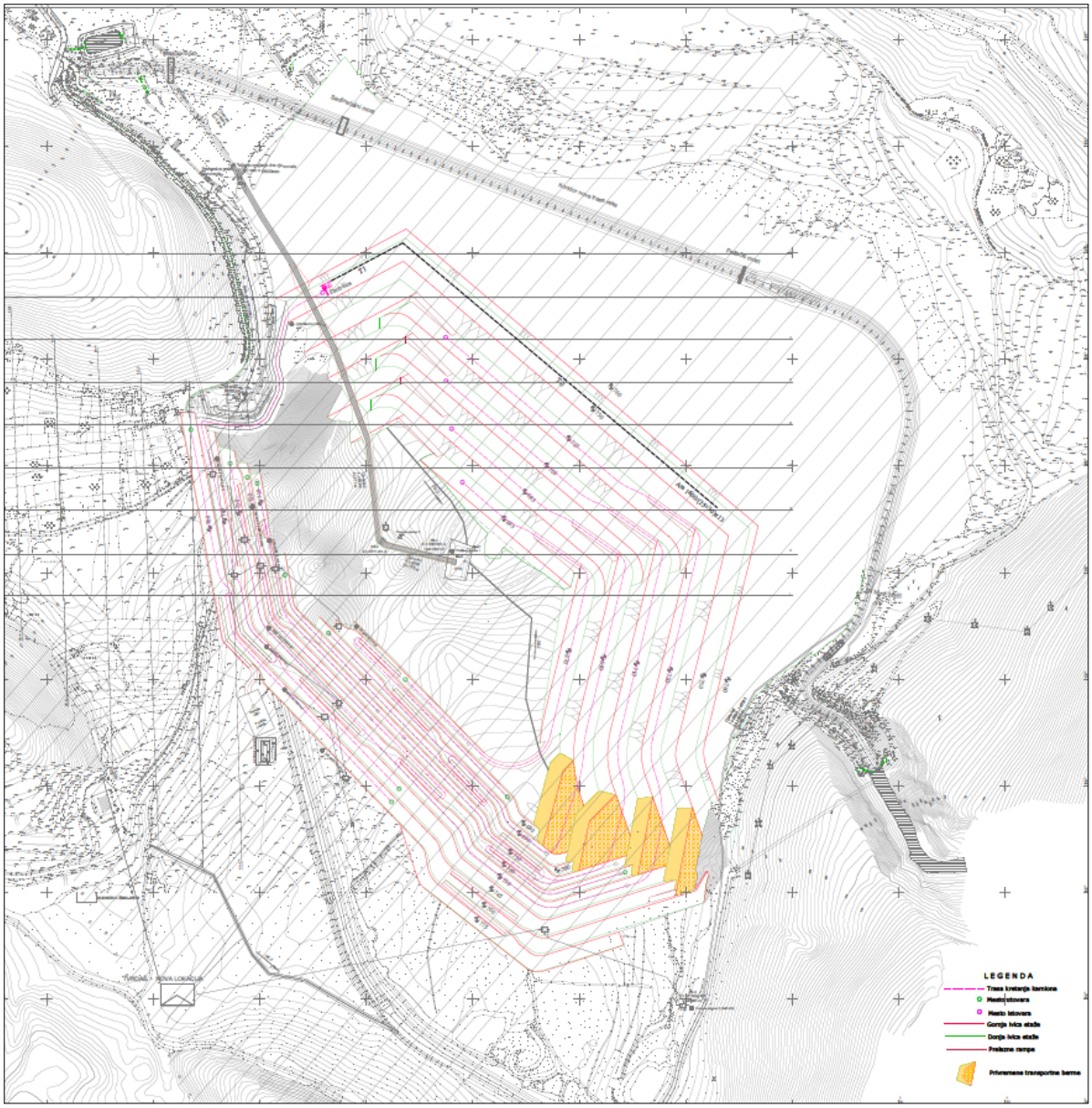
U tabeli 3.1.5.1. dat je raspored masa otkrivke po etažama za 2026. godinu, a u tabeli 3.1.5.2. prikazan je raspored odloženih masa na unutrašnjem odlagalištu. Stanje radova i pozicija opreme kombinovanog sistema na kraju 2026. godine prikazano je na slici 3.1.5.3.

Tabela 3.1.5.1. Količine otkopane otkrivke u 2026. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA
		m^3	t/m^3	t
LAOPORAC	C-670	204,445	1.910	390,491
	C-680	554,376		1,058,858
	C-690	662,970		1,266,273
	C-700	771,381		1,473,306
	C-710	911,810		1,741,557
	C-720	1,001,506		1,912,877
	C-730	1,162,727		2,984,809
	C-745	1,657,974		3,223,515
	C-760	1,540,510		2,942,190
	C-775	32,300		157,189
	Total	**8,500,000**		**16,235,000**

Tabela 3.1.5.2. Rasporet odložene otkrivke na unutrašnjem odlagalištu u 2026. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA
		m^3
ODLOŽENA OTKRIVKA	ODL-750	1,348,555
	ODL-723	3,187,195
	ODL-703	2,038,979
	ODL-683	1,762,746
	ODL-663	1,460,187
	ODL-643	685,581
	ODL-623	4,449
	Total	**10,487,692**



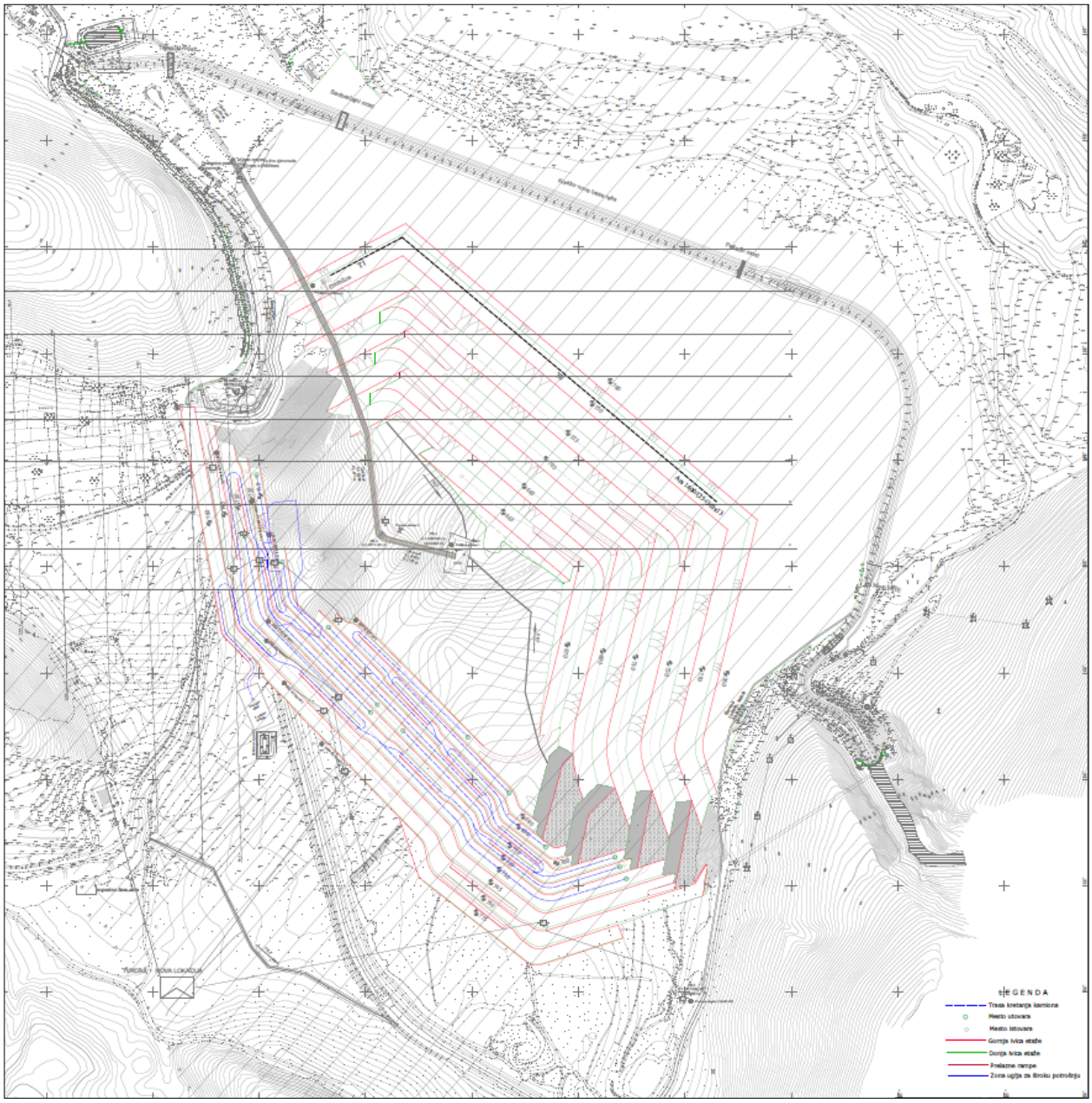
Slika 3.1.5.3. Pozicije fronta radova na otkopavanju i odlaganju na kraju 2026. godine

Tokom 2026. godine centar masa na otkopavanju ostaje na zapadnom dijelu fronta radova, što ujedno predstavlja nastavak radova realizovanih tokom 2025. godine, a koji se odnose na otvaranje ležišta Kalušići. Pravac razvoja radova je orjentisan prema zapadu i tokom ove godine radovi na eksploataciji su prešli preko starog korita rijeke Ćehotine. Pozicija privremene deponije uglja ostaje na istoj poziciji kao u toku 2025. godine, ispred fronta radova. Stanje radova, kao i pozicija objekata značajnih za proces eksploatacije su prikazani na slici 3.1.5.5.

U tabeli 3.1.5.4. su prikazane količine uglja koje se eksplotišu u toku 2026. godine. Kvalitet uglja prikazani u tabeli se odnosi na čist ugalj. Pored ovih vrijednosti prikazano je ponderisano procentualno zapreminsko učešće uglja po etažama koji se eksploatiše u 2026. godini.

Tabela 3.1.5.4 Količine otkopanog uglja u 2026. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆEU GLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	**C-650**	5,182	**1.38**	7,150	30.00	27.57	1.62	10,668	0.40%
	C-660	216,718		299,071	30.15	25.28	1.39	10,360	16.61%
	C-670	378,055		521,716	29.87	26.17	1.33	10,147	28.98%
	C-680	185,775		256,369	29.54	26.50	1.23	10,086	14.24%
	C-690	180,722		249,396	29.02	26.62	1.36	10,237	13.85%
	C-700	215,035		296,748	28.49	27.33	1.55	10,271	16.49%
	C-710	88,860		122,627	29.07	24.30	2.14	11,044	6.81%
	C-720	19,565		26,999	30.36	23.23	2.06	10,977	1.50%
	C-730	14,470		19,969	31.39	23.79	1.94	10,576	1.11%
	Total	**1,304,381**		**1,800,046**	29.30	26.13	1.44	10287	



Slika 3.1.5.5. Stanje radova na kraju 2026. godine

3.1.6. Projektovano stanje rudarskih radova – 2027. godina

U toku 2027. godine nastavlja se proces eksploatacije u zapadnom djelu fronta radova, između profila 12 i 29 (sjeverna kosina površinskog kopa na delu ležita Kalušići). Za razliku od 2026. godine, u kojoj je izvršeno otvaranje ležišta Kalušići, tokom ove godine predviđeno je da se otpočne sa eksplatacijom uglja iz ovog dijela ležišta. Količine uglja koje se otkopavaju nisu značajne, ali je svakakao predviđeno da se otpočne sa eksploatacijom i glavnog i podinskog ugljenog sloja.

Zbog strukturnih karakteristika ležišta Kalušići eksploatacija uglja i otkopavanje otkrivke realizovaće se selektivnom eksploatacijom.

Otkopana otkrivka kao i u prethodnim godinama odvoziće se kamionima do drobilice DTO sistema na platou 750 u zapadnom djelu kopa ili do nižih etaža odlagališta gdje se odlaganje vrši kamionski i buldozerski.

Odlaganje otkopanog materijala realizovaće se na isti način kao u toku prethodne godine, radom diskontinualne opreme i radom kombinovanog sistema. Za razliku od 2026. godine, u 2027. godini predviđeno je napredovanje radova i na zapadnom djelu fronta odlagališta, dio odlagališta na kome se nalazi transporter T1, kao i u istočnom krilu, dio fronta odlagališta na kome se nalazi i transportet TO i odlagač. U skladu sa napredovanja fronta unutrašnjeg odlagališta u toku 2027. godine dolazi do skraćenja transportera T1 za 95 m i produženja transportera TO za 125 m.

U tabeli 3.1.6.1. dat je raspored masa otkrivke po etažama za 2027. godinu, a u tabeli 3.1.6.2. prikazan je raspored odloženih masa na unutrašnjem odlagalištu. Stanje radova i pozicija opreme kombinovanog sistema na kraju 2027. godine prikazano je na slici 3.1.6.3.

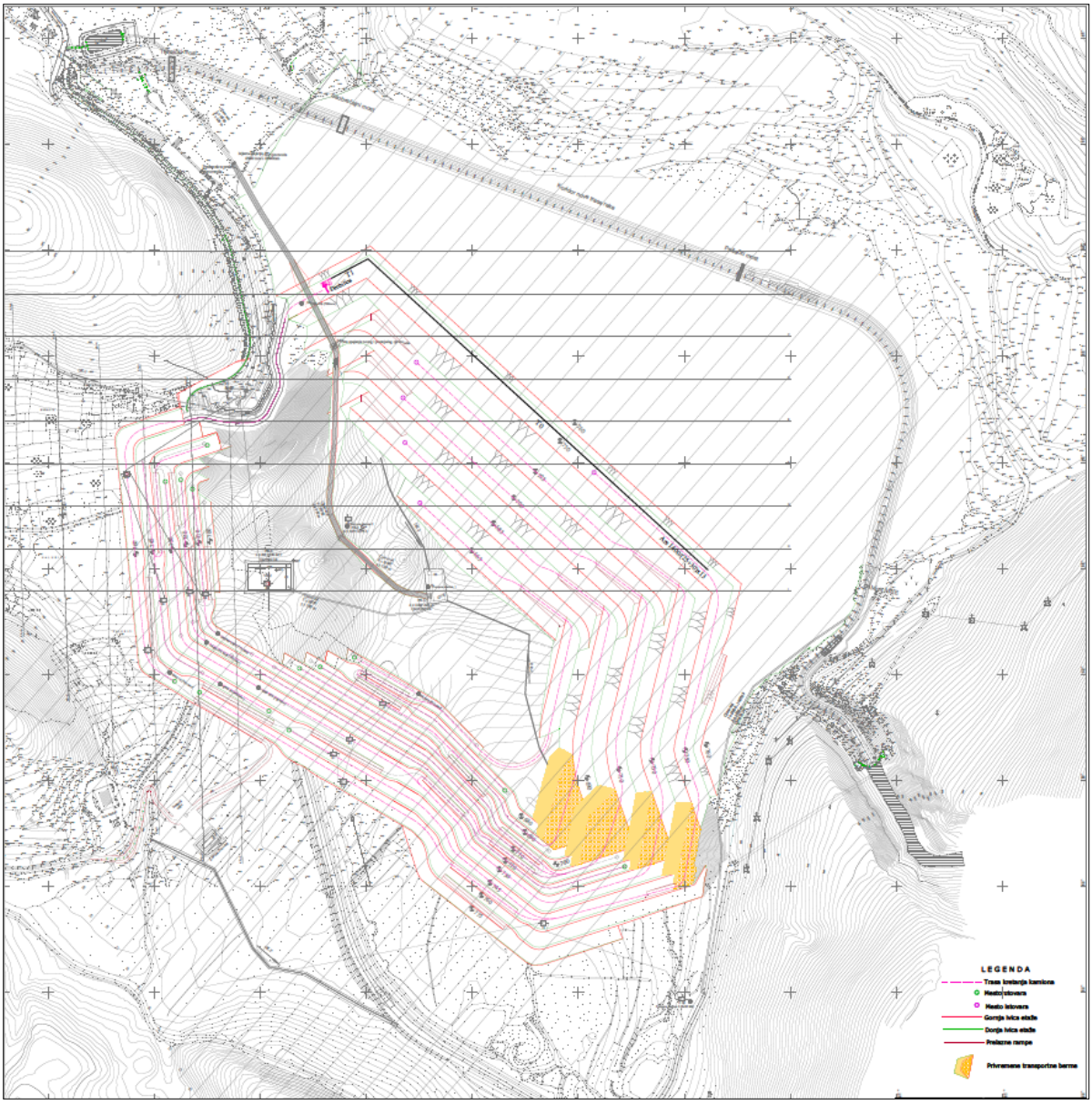
Tabela 3.1.6.1. Količine otkopane otkrivke u 2027. godini

Ukupno				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-670**	51,817	1.91	97,296
	C-680	113,593		205,516
	C-690	149,969		274,743
	C-700	259,083		488,391
	C-710	631,451		1,206,071
	C-720	1,022,756		1,949,119
	C-730	1,715,727		3,273,294
	C-745	2,050,086		3,913,795
	C-760	2,005,518		3,830,539
	Total	**8,000,000**		**15,280,000**
Potrlica				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-670**	51,817	1.91	98,970
	C-680	113,593		216,963
	C-690	149,969		286,441
	C-700	198,310		378,772
	C-710	483,332		923,163
	C-720	782,848		1,495,240
	C-730	1,313,269		2,508,344
	C-745	1,569,197		2,997,167
	C-760	1,461,105		2,790,711
	Total	**6,123,440**		**11,695,770**

Kalušići				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-700**	60,773	1.91	116,077
	C-710	148,119		282,908
	C-720	239,908		458,224
	C-730	402,458		768,695
	C-745	480,889		918,497
	C-760	544,413		1,039,829
	Total	**1,876,560**		**3,584,230**

Tabela 3.1.6.2. Rasporet odložene otkrivke na unutrašnjem odlagalištu u 2027. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA
		m^3
ODLOŽENA OTKRIVKA	**ODL-750**	1,246,648
	ODL-723	2,991,067
	ODL-703	1,949,519
	ODL-683	1,720,809
	ODL-663	1,474,961
	ODL-643	535,798
	Total	**9,918,802**



Slika 3.1.6.3 Pozicije fronta radova na otkopavanju i odlaganju na kraju 2027. godine

Pravac razvoja radova tokom 2027. godine predstavlja nastavak radova iz 2025. i 2026. godine. Centar masa na otkopavanju nalazi se u zapadnom dijelu fronta radova i razvija se u pravcu ležišta Kalušići. Tokom ove godine radovi se realizuju između profilnila 12 i 29. Pored razvoja radova u pravcu Kalušića, eksploatacija je vršena i u centralnom dijelu fronta radova, pa je usled toga došlo do pomjeranja privremene deponije na novu poziciju. Stanje radova, kao i pozicija objekata značajnih za proces eksploatacije su prikazani na slici 3.1.6.5.

Kvalitet uglja prikazani u tabeli 3.1.6.4. se odnosi na čist ugalj. Pored ovih vrijednosti prikazano je ponderisano procentualno zapreminsko učešće uglja po etažama koji se eksploatiše u 2027. godini.

Tabela 3.1.6.4 Količine otkopanog uglja u 2027. godini

- Ukupno -

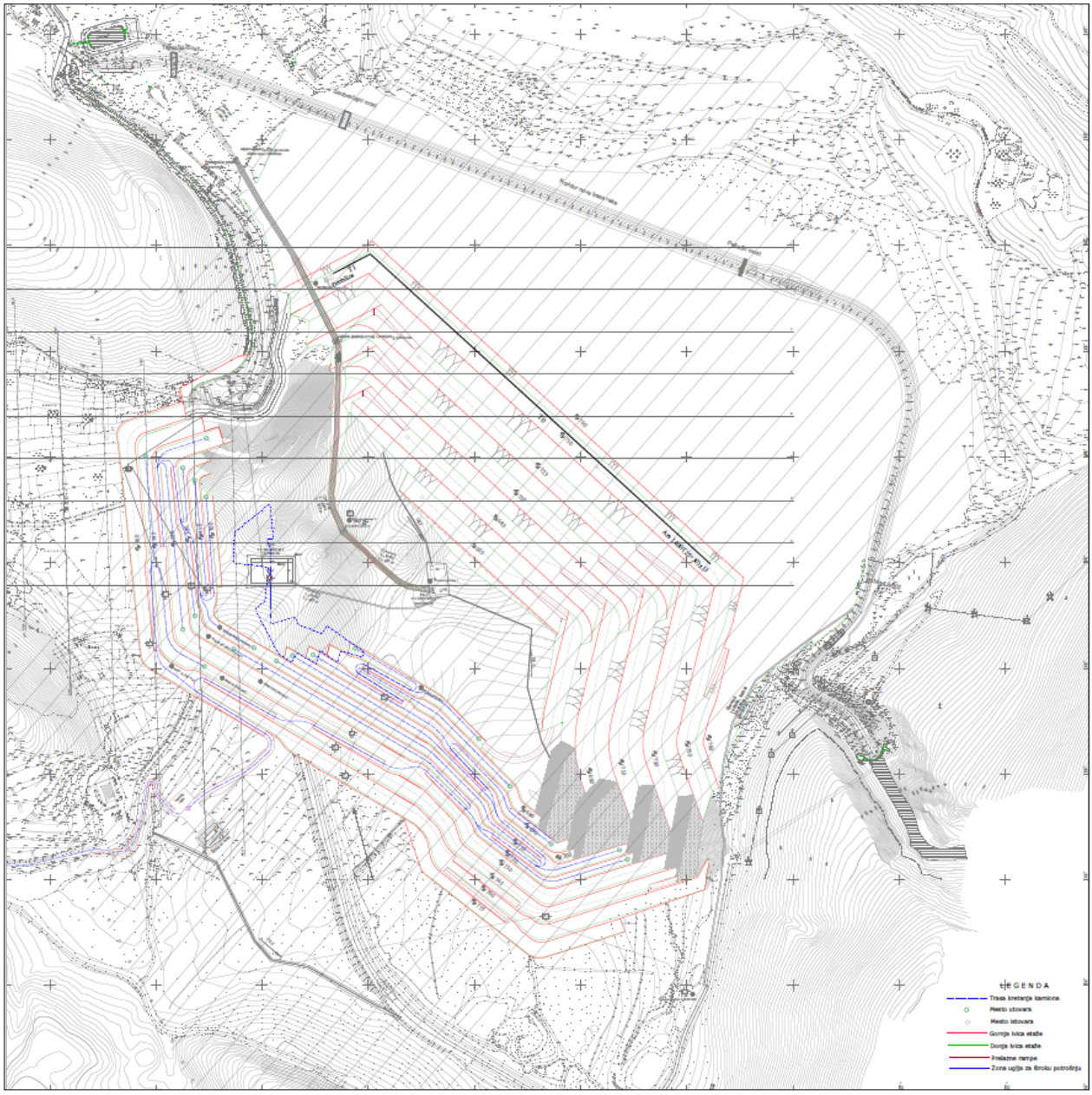
MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	**C-650**	29,758		41,066	31.03	21.54	0.652	12,373	2.29%
	C-660	122,708		169,337	30.43	20.04	1.025	11,687	9.43%
	C-670	142,726		196,962	30.61	24.67	0.992	10,972	10.96%
	C-680	69,122		95,388	28.75	24.89	0.971	10,701	5.31%
	C-690	159,703		221,238	28.37	24.83	1.066	10,522	12.31%
	C-700	429,517		609,562	28.86	23.27	1.228	10,624	33.93%
	C-710	269,003		383,576	29.19	23.43	1.541	10,626	21.35%
	C-720	28,931		42,193	30.08	25.90	1.631	10,275	2.35%
	C-730	16,006		23,689	27.41	29.01	1.9	12,042	1.32%
	C-745	9,118		13,495	25.76	31.19	1.8	12,163	0.75 %
	Total	1,276,592		1,796,506	29.24	23.59	1.23	10,816	

- Potrlica -

MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**	**V**	**P**	**SU**	**DTE**	**UČEŠĆE UGLJA**
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	**C-650**	29,758		41,066	31.03		0.652	12,373	3.20%
	C-660	122,708		169,337	30.43		1.025	11,687	13.22%
	C-670	142,726		196,962	30.61		0.992	10,972	15.37%
	C-680	69,122		95,388	28.75		0.971	10,701	7.44%
	C-690	151,236	**1.380**	208,706	28.37		1.066	10,522	16.29%
	C-700	261,239		360,510	28.86		1.228	10,624	28.13%
	C-710	145,489		200,775	29.19		1.541	10,626	15.67%
	C-720	6,243		8,615	30.08		1.631	10,275	0.67%
	Total	**928,521**		**1,281,358**	29.38	23.48	1.15	10,861	

- Kalušići -

MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**	**V**	**P**	**SU**	**DTE**	**UČEŠĆE UGLJA**
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	**C-690**	8,467		12,532	33.29	20.95	2.1	12,287	2.43%
	C-700	168,278		249,052	32.43	22.25	1.9	12,084	48.35%
	C-710	123,514		182,801	30.71	24.56	1.8	11,716	35.49%
	C-720	22,688	**1.46**	33,578	29.39	26.68	2.0	11,841	6.52%
	C-730	16,006		23,689	27.41	29.01	1.9	12,042	4.60%
	C-745	9,118		13,495	25.76	31.19	1.8	12,163	2.62%
	Total	**347,832**		**515,147**	31.24	23.87	1.87	11,943	



Slika 3.1.6.5. Stanje radova na kraju 2027. godine

3.1.7. Projektovano stanje rudarskih radova – 2028. godina

Tokom 2028. godine razvoj radova na otkopavanju je takav da dolazi do podjele otkopnog fronta na dio koji se razvija u ležištu Kalušići i dio fronta radova koji se nastavlja u ležištu Potrlica. Tokom ove godine zona izvođenja radova prostire se od profila 8 do 29 (sjeverna kosina površinskog kopa na djelu ležišta Kalušići). Dio fronta radova koji se nalazi u ležištu Potrlica eksploatiše ugalj iz trenutno najdubljeg dijela ležišta.

Otkopani materijal se kao u prethodnoj godini odvozi do drobilice koja se nalazi na istom mjestu kao u 2027. godini, ili do se do nižih etaža odlagališta gdje se odlaganje vrši kamionski i buldozerski. Konfiguracija DTO sistema osteje ne pomjenjena, drobilica, dva transportera T1 i TO i odlagač. Uslijed napredovanja radova na odlaganju tokom 2027. godine dolazi do skraćenja transportera T1 za 30 m i produženja transportera 120 m.

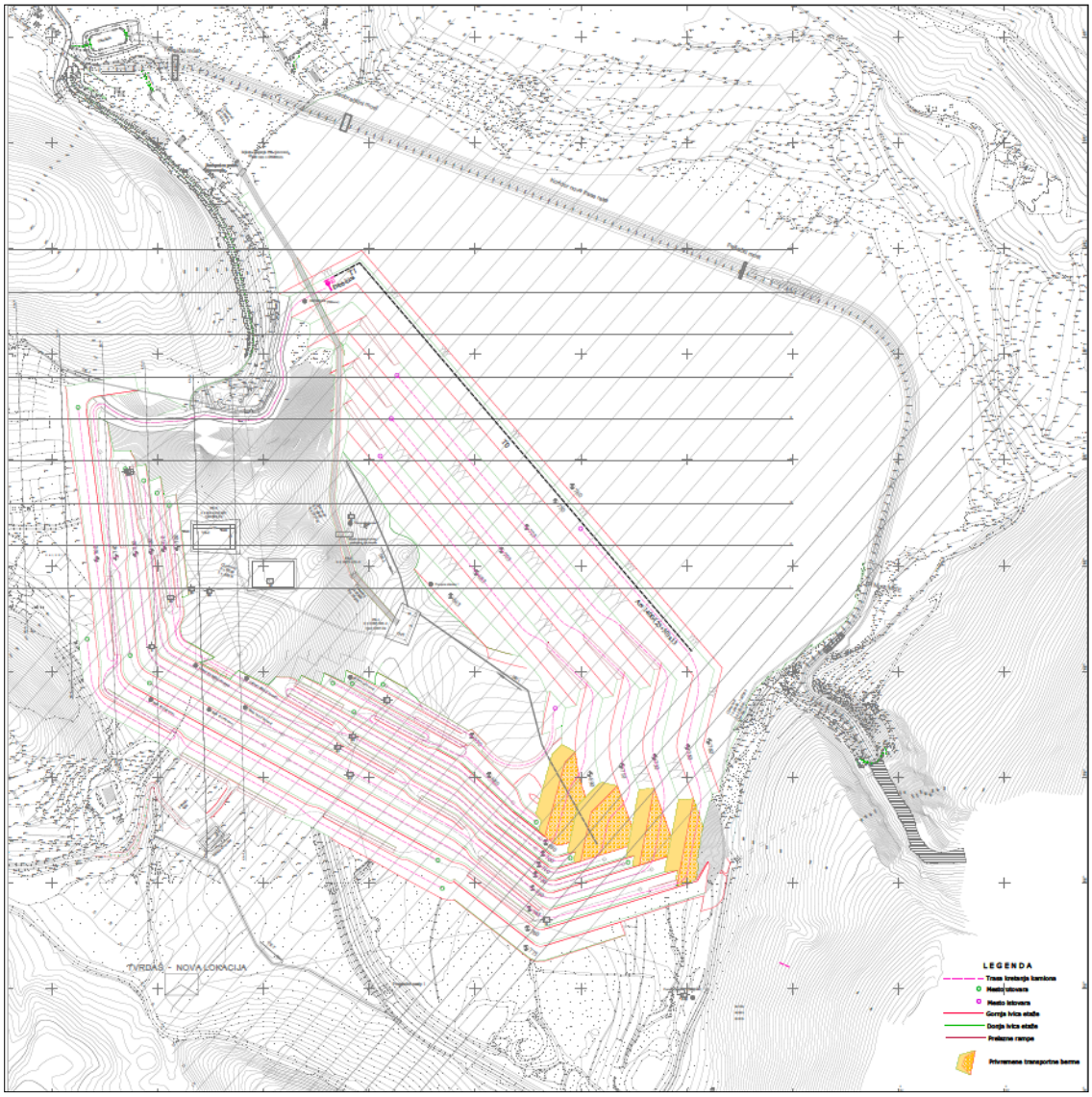
U tabeli 3.1.7.1 dat je raspored masa otkrivke po etažama za 2028. godinu, a u tabeli 3.1.7.2. prikazan je raspored odloženih masa na unutrašnjem odlagalištu. Stanje radova i pozicija opreme kombinovanog sistema na kraju 2028. godine prikazano je na slici 3.1.7.3.

Tabela 3.1.7.1 Količine otkopane otkrivke u 2028. godini

Ukupno				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-660**	12,914	**1.91**	24,665
	C-670	108,446		207,133
	C-680	181,201		346,094
	C-690	223,793		427,445
	C-700	292,131		557,971
	C-710	564,149		1,077,525
	C-720	868,478		1,658,794
	C-730	1,315,981		2,513,524
	C-745	1,829,165		3,493,704
	C-760	2,067,162		3,948,279
	C-775	934,559		1,785,007
	C-790	102,021		194,860
	Total	**8,500,000**		**16,235,000**
Potrlica				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-660**	12,914	**1.91**	24,666
	C-670	108,446		207,132
	C-680	181,201		346,094
	C-690	223,793		427,445
	C-700	230,639		440,520
	C-710	445,399		850,711
	C-720	685,668		1,309,626
	C-730	1,038,974		1,984,440
	C-745	1,444,136		2,758,299
	C-760	1,632,035		3,117,188
	C-775	737,839		1,409,273
	C-790	80,546		153,843
	Total	**6,821,590**		**13,029,237**
Kalušići				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-700**	61,492	**1.91**	117,450
	C-710	118,750		226,813
	C-720	182,810		349,167
	C-730	277,007		529,083
	C-745	385,029		735,406
	C-760	435,127		831,092
	C-775	196,720		375,735
	C-790	21,475		41,017
	Total	1,678,410		3,205,764

Tabela 3.1.7.2. Rasporet odložene otkrivke na unutrašnjem odlagalištu u 2028. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA
		m^3
ODLOŽENA OTKRIVKA	ODL-750	1,351,083
	ODL-723	3,287,999
	ODL-703	2,180,749
	ODL-683	1,955,944
	ODL-663	1,638,522
	ODL-643	282,713
	Total	10,697,010



Slika 3.1.7.3 . Pozicije fronta radova na otkopavanju i odlaganju na kraju 2028. godine

Kako bi se obezbjedilo nesmetano snabdijevanje TE Pljevlja i tržišta ugljem odgovarajućeg kvaliteta, ali i obezbjedila dugogodišnja kontinuirana eksploatacija uglja, front radova je podijeljen na dva dijela, tako da i ako su otkopne etaže spojene u toku 2028. godine jedan dio fronta radova se razvija u pravcu Kalušića, a drugi na centralnog dijela kopa Potrlica. Eksploatacija uglja slabijeg kvaliteta iz dijela kopa

Klušići omogućava realizaciju radova na otkopavaju otkrivke i eksploatacije uglja iz dubljih dijelova kopa Potrlica.

U tabeli 3.1.7.4 su prikazane količine uglja koje se eksploatišu u toku 2028. godine .
Iako se u toku 2028. godine radovi izvode u dvije odvojene zone pozicija privremene deponije uglja ostaje ista kao u 2027. godini. Stanje radova, kao i pozicija objekata značajnih za proces eksploatacije su prikazani na slici 3.1.7.5.

Tabela 3.1.7.4. Količine otkopanog uglja u 2028. godini

- Ukupno -

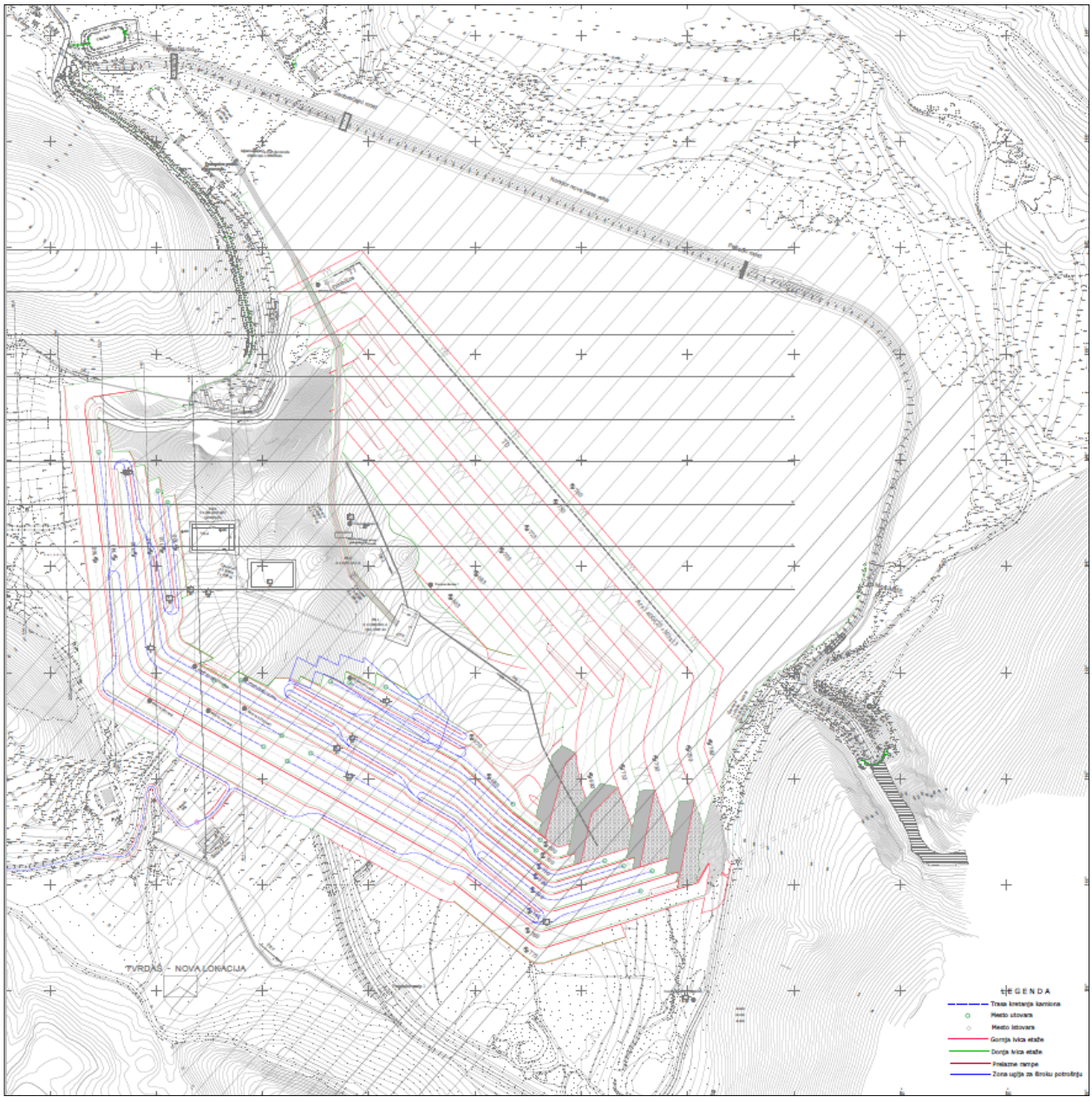
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**	**V**	**P**	**SU**	**DTE**	**UČEŠĆE UGLJA**
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-650	714		985	29.72	22.57	1.58	12,536	0.06%
	C-660	259,742		358,444	29.88	23.40	1.57	12,190	20.17%
	C-670	171,934		237,269	29.75	24.97	1.62	10,710	13.35%
	C-680	85,143		117,497	29.60	23.67	1.71	11,317	6.61%
	C-690	92,305		129,047	29.80	23.85	1.81	11,173	7.26%
	C-700	258,812		371,029	29.84	25.55	1.78	10,673	20.88%
	C-710	283,683		405,799	29.40	26.47	1.82	10,489	22.83%
	C-720	58,362		85,144	27.79	28.60	1.64	10,075	4.79%
	C-730	27,663		40,389	25.20	25.20	1.74	9,007	2.27%
	C-745	16,766		24,479	25.00	25.00	1.71	8,770	1.38%
	C-760	4,876		7,119	24.82	24.82	1.76	9,122	0.40%
	Total	**1,260,000**		**1,777,200**	29.43	25.13	1.71	10,923	

- Potrlica -

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-650	714		985	29.72	22.57	1.58	12,536	0.09%
	C-660	259,742		358,444	29.88	23.40	1.57	12,190	33.30%
	C-670	171,934		237,269	29.75	24.97	1.62	10,710	22.04%
	C-680	85,143		117,497	29.60	23.67	1.71	11,317	10.92%
	C-690	71,473	**1.38**	98,632	29.21	23.98	1.78	11,373	9.16%
	C-700	85,459		117,934	28.51	25.86	2.05	11,018	10.96%
	C-710	104,726		144,522	28.79	26.13	2.24	10,791	13.43%
	C-720	810		1,117	29.06	26.05	2.27	10,666	0.10%
	Total	**780,000**		**1,076,400**	29.46	24.47	1.76	11,042	

- Kalušići -

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-690	20,832	**1.46**	30,415	31.70	23.44	1.89	10,524	4.34%
	C-700	173,353		253,095	30.45	25.41	1.65	10,512	36.12%
	C-710	178,957		261,277	29.74	26.65	1.58	10,322	37.28%
	C-720	57,552		84,026	27.77	28.64	1.63	10,067	11.99%
	C-730	27,663		40,389	25.20	32.51	1.74	9,007	5.76%
	C-745	16,766		24,479	25.00	34.34	1.71	8,770	3.49%
	C-760	4,876		7,119	24.82	33.85	1.76	9,122	1.02%
	Total	**480,000**		**700,800**	29.37	26.98	1.64	10,227	



Slika 3.1.7.5 Stanje radova na kraju 2028. godine

3.1.8. Projektovano stanje rudarskih radova – 2029. godina

U toku 2029. godine razvoj radova je takav da postoje dva odvojena fronta radova, zapadni dio fronta radova koji se razvija na prostoru ležišta Kalušići, između profila 27 i sjeverne kosine površinskog kopa na dijelu ležišta Kalušići i južni dio fronta radova koji se razvija između istočne završne kosine površinskog kopa i profila 16.

Otkopani materijal se kao u prethodnoj godini odvozi kamionima do drobilice kombinovanog sistema u zapadnom dijelu fronta radova ili do nižih etaža odlagališta gdje se vrši direktno odlaganje. U toku ove godine drobilica se pomjera prema frontu radova, prilikom čega dolazi do promjene konfiguracije DTO sistema. Izmjene na DTO sistemu se odnose na skraćenje transportera (prilikom premještanja) T1 za 70 m, pa je njegova dužina na kraju godine 45 m. Takođe, tokom 2029. godine, usled lepezastog pomjeranja transportera TO i njegovog sukcesivnog skraćenja sa 1205 m, koliko je dužina transportera iznosila na kraju 2028. godine, na dužinu 40 m koliko iznosi na kraju 2029. godine.

U tabeli 3.1.8.1. dat je raspored masa otkrivke po etažama u dijelu kopa Potrlica i Kalušići za 2029. godinu, a u tabeli 3.1.8.2. prikazan je raspored odloženih masa na unutrašnjem odlagalištu. Stanje radova i pozicija opreme kombinovanog sistema na kraju 2029. godine prikazano je na slici 3.1.8.3.

Tabela 3.1.8.1. Količine otkopane otkrivke u 2029. godini

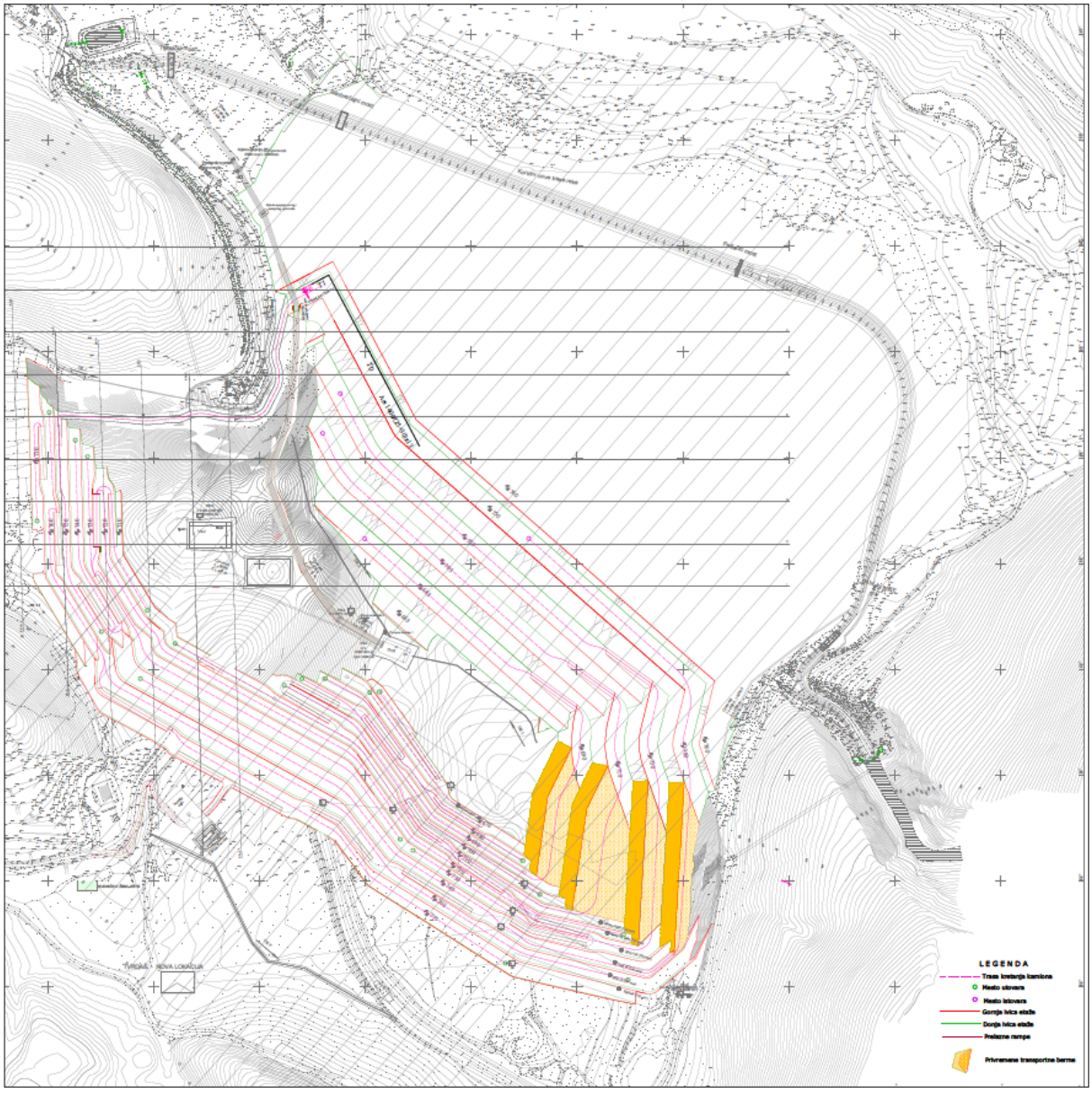
Ukupno				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-660**	22,037	**1.91**	42,091
	C-670	71,577		136,713
	C-680	249,507		476,558
	C-690	336,541		642,793
	C-700	419,199		800,671
	C-710	661,987		1,264,395
	C-720	921,397		1,759,869
	C-730	1,447,653		2,765,017
	C-745	1,577,196		3,012,444
	C-760	1,522,202		2,907,406
	C-775	254,394		485,893
	C-790	17,379		33,194
	Total	**7,501,070**		**14,327,044**
Potrlica				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-660**	22,037	**1.91**	42,091
	C-670	71,577		136,713
	C-680	249,507		476,558
	C-690	336,541		642,793
	C-700	414,493		791,681
	C-710	496,969		949,210
	C-720	559,930		1,069,466
	C-730	824,486		1,574,768
	C-745	853,696		1,630,559
	C-760	823,686		1,573,240
	C-775	197,799		377,796

	Total	**4,850,720**		**9,264,875**

Kalušići				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-700**	17.379	**1.91**	33,194
	C-710	4.707		8,989
	C-720	165.018		315,185
	C-730	361.467		690,402
	C-745	623.167		1,190,249
	C-760	723.500		1,381,886
	C-775	698.516		1,334,166
	C-790	56.595		108,097
	Total	**2,650.350**		**5,062,168**

Tabela 3.1.8.2. Rasporet odložene otkrivke na unutrašnjem odlagalištu u 2029. godini

MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**
		m^3
ODLOŽENA OTKRIVKA	**ODL-750**	1,268,993
	ODL-723	3,285,905
	ODL-703	2,269,956
	ODL-683	2,057,966
	ODL-663	1,445,762
	ODL-643	57,601
	Total	**10,386,183**



Slika 3.1.8.3 Pozicije fronta radova na otkopavanju i odlaganju na kraju 2029. godine

U toku 2029. godine otkopni front radova je razdvojen u dva nezavisna dijela, zapadni koji se razvija u pravcu Kalušića, i otkopni front radova u istočnom dijelu kopa Potrlica. Količine, kvalitet čistog uglja i procentualno ponderisano učešće uglja po etražama prukazane su u tabeli 3.1.8.4 za dijelove kopa Potrlica i Kalušići.

Pozicija privremene deponije uglja se ne mijenja ni u toku 2029. godine. Na slici 3.1.8.5 prikazano je stanje radova, kao i pozicije objekata značajnih za proces eksploatacije.

Tabela 3.1.8.4 . Količine otkopanog uglja u 2029. godini

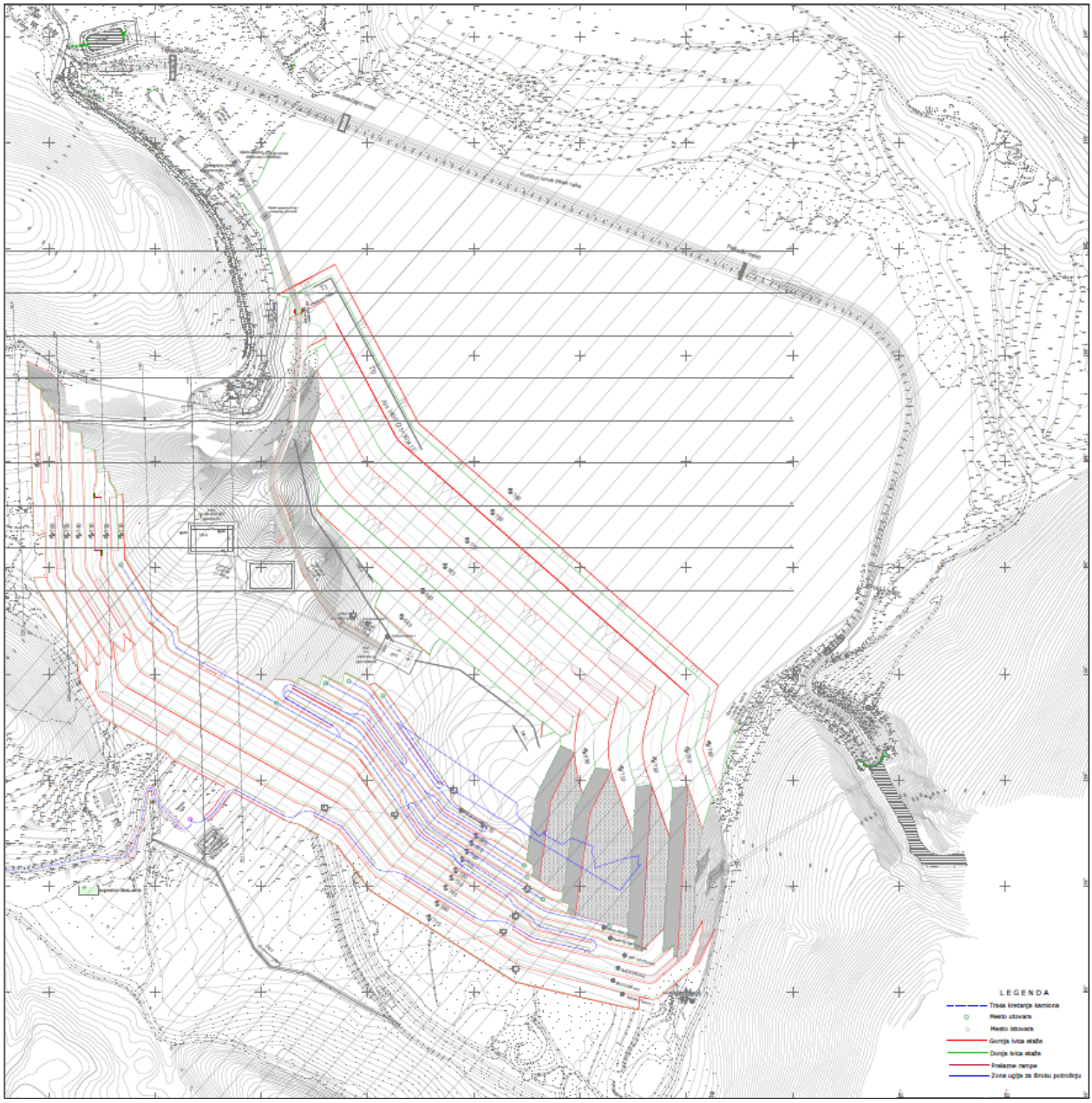
MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-650	101.13%		6,197	279.60	19.77	1.44	12,183	0.34%
	C-660	84,241		116,252	29.4	28.24	1.41	9,655	6.46%
	C-670	274,845		379,286	30.08	26.11	1.41	10,109	21.07%
	C-680	85,203		117,580	32.52	17.99	1.5	12,255	6.53%
	C-690	73,581		104,568	31.21	18.18	1.61	12,204	5.81%
	C-700	323,927		469,758	29.39	25.42	1.58	11,178	26.09%
	C-710	244,216		354,975	22.18	25.92	1.58	10,375	19.72%
	C-720	54,913		80,173	28.71	28.37	1.7	9,940	4.45%
	C-730	95,965		140,109	28.81	30.74	1.6	9,273	7.78%
	C-745	21,315		31,120	31.51	30.21	1.4	8,579	1.73%
	C-760	153		224	31.51	30.21	1.4	8,579	0.01%
	Total	1,258,359		1,800,241	29.25	25.55	1.53	10,557	100.00%

- Potrlica -

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-650	4,491	**1.38**	6,197	31.520	19.774	1.441	12,183	0.83%
	C-660	84,241		116,252	29.408	28.241	1.410	9,996	15.49%
	C-670	274,845		379,286	30.087	26.115	1.419	10,466	50.52%
	C-680	85,203		117,580	32.521	17.995	1.505	12,687	15.66%
	C-690	35,751		49,336	32.898	12.375	1.575	14,280	6.57%
	C-700	39,701		54,788	32.949	12.435	1.513	13,985	7.30%
	C-710	19,757		27,265	32.715	12.489	1.478	13,719	3.63%
	Total	543,989		750,704	30.864	22.724	1.451	11,381	100.00%

- Kalušići -

		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-690	37,830	**1.46**	55,231	27.84	29.82	1.70	9,056	5.26%
	C-700	284,226		414,970	28.35	29.27	1.66	10,608	39.54%
	C-710	224,459		327,710	29.52	28.43	1.62	9,911	31.22%
	C-720	54,913		80,173	28.72	28.38	1.70	10,025	7.64%
	C-730	95,965		140,109	28.82	30.74	1.62	9,108	13.35%
	C-745	21,315		31,120	31.51	30.21	1.46	8,612	2.97%
	C-760	153		224	31.03	29.51	1.28	9,027	0.02%
	Total	718,860		1,049,536	28.89	29.24	1.64	9,967	100.00%



Slika 3.1.8.5 Stanje radova na kraju 2029. godine

3.1.9 Projektovano stanje rudarskih radova – 2030. godina

U toku 2030. godine razvoj radova je takav da postoje dva odvojena fronta radova, zapadni dio fronta radova koji se razvija na prostoru ležišta Kalušići, između profila 27 i sjeverne kosine na površinskog kopa na dijelu ležišta Kalušići i južni dio fronta radova koji se razvija između profila 5 i 22 u dijelu ležišta Potrlica. Dio fronta radova kojim se otkopava ugalj i otkrivka iz ležišta Kalušići je dostigao završnu konturu kopa i otkopao ugalj do paleo reljefa u zoni brda Mala Pliješ.

Otkopani materijal iz dijela kopa Kalušići se kamionima odvozi do drobilice kombinovanog sistema ili na niže etaže odlagališta.

U toku 2030. godine drobilica ostaje na istoj poziciji kao u prethodnom periodu, s tim što dolazi do premještanja i produženja transportera T1 pa je njegova dužina na kraju godine 425 m. Transporter TO se takođe produžava pa njegova dužina na kraju 2030. godine iznosi 915 m.

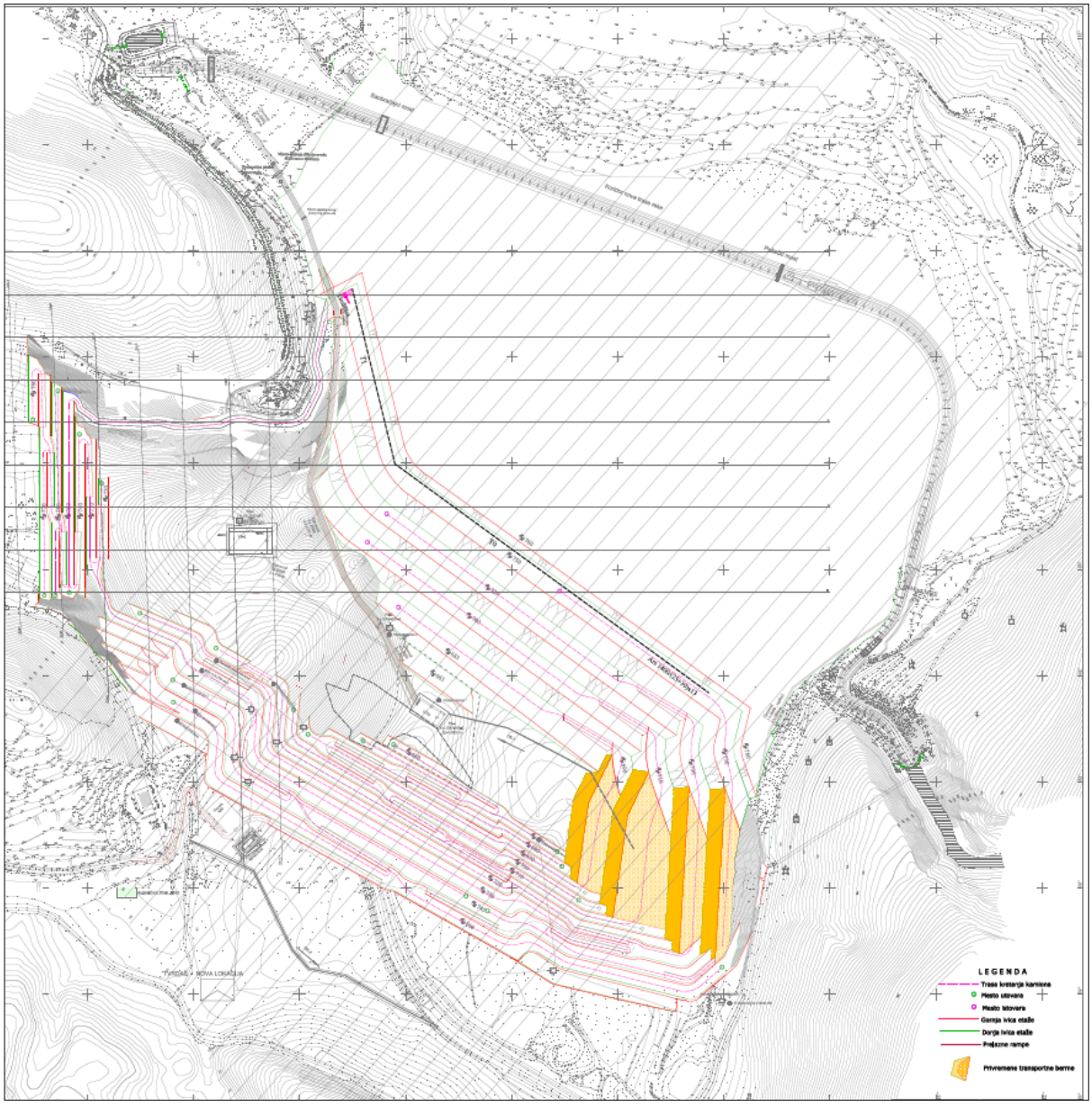
U tabeli 3.1.9.1 dat je raspored masa otkrivke po etažama za 2030. godinu, a u tabeli 3.1.9.2. prikazan je raspored odloženih masa na unutrašnjem odlagalištu. Stanje radova i pozicija opreme kombinovanog sistema na kraju 2030. godine prikazano je na slici 3.1.9.3

Tabela 3.1.9.1. Količine otkopane otkrivke Potrlica u 2030. godini

Ukupno				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-660**	241	**1.91**	461
	C-670	37,583		71,784
	C-680	245,788		469,456
	C-690	386,228		737,695
	C-700	491,618		938,991
	C-710	619,470		1,183,189
	C-720	765,882		1,462,834
	C-730	962,813		1,838,973
	C-745	1,520,117		2,903,424
	C-760	1,619,869		3,093,950
	C-775	1,637,478		3,127,584
	C-790	314,101		599,933
	Total	**8,601,190**		**16,428,273**
Potrlica				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-660**	241	**1.91**	461
	C-670	37,583		71,784
	C-680	245,788		469,456
	C-690	386,228		737,695
	C-700	491,618		938,991
	C-710	616,969		1,178,411
	C-720	693,444		1,324,479
	C-730	745,932		1,424,730
	C-745	1,224,538		2,338,867
	C-760	1,292,196		2,468,095
	C-775	1,329,790		2,539,900
	C-790	286,451		547,122
	Total	**7,350,780**		**14,039,990**
Kalušići				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-710**	27,650	**1.91**	52,811
	C-720	2,501		4,777
	C-730	72,438		138,356
	C-740	216,881		414,243
	C-750	295,580		564,557
	C-760	327,673		625,855
	C-790	307,688		587,684
	Total	1,250,410		**2,388,283**

Tabela 3.1.9.2. Rasporet odložene otkrivke na unutrašnjem odlagalištu u 2030. godini

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA
		m^3
ODLOŽENA OTKRIVKA	ODL-750	1,290,635
	ODL-723	3,321,680
	ODL-703	2,190,871
	ODL-683	1,830,432
	ODL-663	1,061,834
	ODL-643	39,071
	Total	**9,734,523**



Slika 3.1.9.3 . Pozicije fronta radova na otkopavanju i odlaganju na kraju 2030. godine

Tokom 2030. godine, kao i prethodne, radovi se paralelno odvijaju na dva fronta radova, zapadni i istočni. Zapadni front radova nastavlja svoje napredovanje u dio ležišta Kalušići, dok je istočni front radova razvijen u centralnom, dubljem, dijelu kopa Potrlica, između profila 5 i 22. Usled napredovanja radova tokom 2030. godine dolazi do izmještanja privremene deponije za 130 m od prethodne u

pravcu juga. Stanje radova, kao i pozicija objekata značajnih za proces eksploatacije su prikazani na slici 3.1.9.5.

U tabeli 3.1.9.4 su prikazane količine i kvalitet čistog uglja koje se eksploatišu u toku 2030 godine.

Tabela 3.1.9.4 Količine otkopanog uglja u 2030. godini

-Ukupno-

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m³	t/m³	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-650	90,278		90,278	30.25	23.64	1.53	10,977	4.93%
	C-660	390,621		390,621	29.47	26.22	1.57	10,422	21.32%
	C-670	288,041		288,041	29.54	24.79	1.65	10,934	15.72%
	C-680	226,826		226,826	29.47	23.46	1.82	11,481	12.38%
	C-690	209,713		209,713	28.86	25.09	2.15	11,315	11.44%
	C-700	108,069		151,193	29.05	26.52	2.25	11,031	8.25%
	C-710	155,768		225,727	30.80	29.21	1.74	9,116	12.32%
	C-720	134,513		196,235	32.14	30.90	1.64	8,244	10.71%
	C-730	36,833		53,776	31.78	32.89	1.61	7,795	2.93%
	Total	**1,640,661**		**1,832,407**	29.9323683	26.4858	1.76424	10,258	100.00%

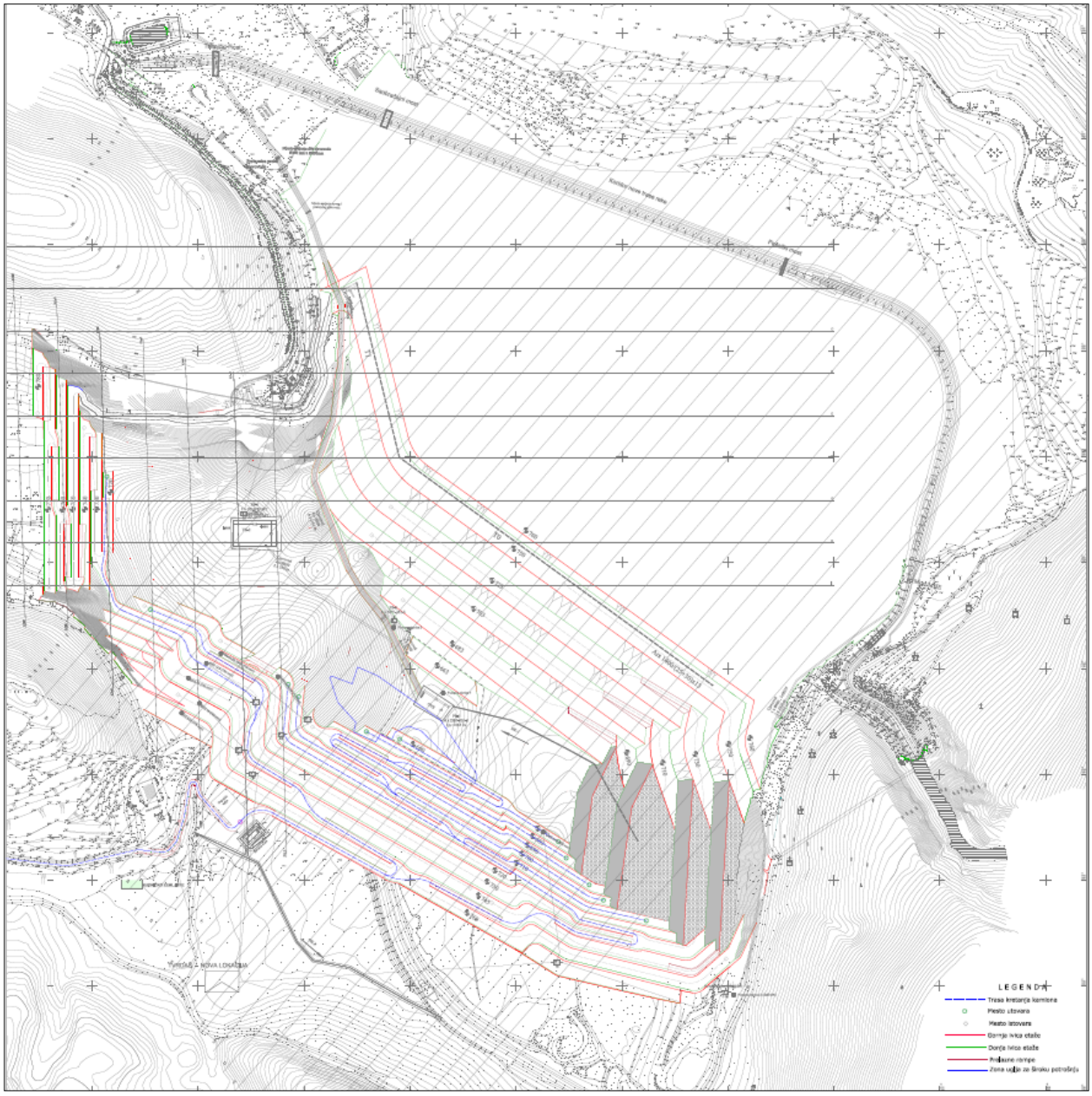
-Potrlica-

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m³	t/m³	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-650	65,419		90,278	30.25	23.64	1.53	10,977	6.68%
	C-660	283,059		390,621	29.47	26.22	1.57	10,422	28.91%
	C-670	208,725		288,041	29.54	24.79	1.65	10,934	21.32%
	C-680	164,366		226,826	29.47	23.46	1.82	11,481	16.79%
	C-690	151,966	**1.38**	209,713	28.86	25.09	2.15	11,315	15.52%
	C-700	82,361		113,658	28.94	25.49	2.45	11,225	8.41%
	C-710	21,186		29,237	28.86	25.61	2.47	11,194	2.16%
	C-720	1,937		2,672	29.07	24.97	2.77	11,413	0.20%
	Total	**979,018**		**1,351,045**	29.38	25.03	1.81	10,970	100.00%

-Kalušići-

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m³	t/m³	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-700	25,708	**1.46**	37,534	29.36	29.64	1.64	10,443	7.80%

	C-710	134,582		196,490	31.09	29.74	1.63	8,806	40.82%
	C-720	132,577		193,562	32.19	30.98	1.63	8,201	40.21%
	C-730	36,833		53,776	31.78	32.89	1.61	7,795	11.17%
	Total	**329,700**		**481,362**	31.41	30.98	1.62	8,492	100.00%



Slika 3.1.9.5 Stanje radova na kraju 2030. godine

3.1.10 Projektovano stanje rudarskih radova – 2031. godina

U toku 2031. godine proces eksploatacije se realizuje u dijelu kopa Potrlica a front radova je razvijen između istočne završne kosine površinskog kopa i profila 27.

U skladu sa promjenom zone izvođenja radova na eksploataciji (prelaz sa zapada na istok), a kako bi se smanjile transportne dužine prevoza otkopane otkrivke do drobilice kombinovanog sistema u toku ove godine drobilica se premješta u istočni dio odlagališta.

Konfiguracija DTO sistema ostaje ista, s'tim da prilikom promjene pozicije drobilice dolazi do skraćenja transportera T1 pa je njegova ukupna dužina na početku godine 105 m. Transportera TO nakon postavljanja na novu poziciju je dugačak 915 m.

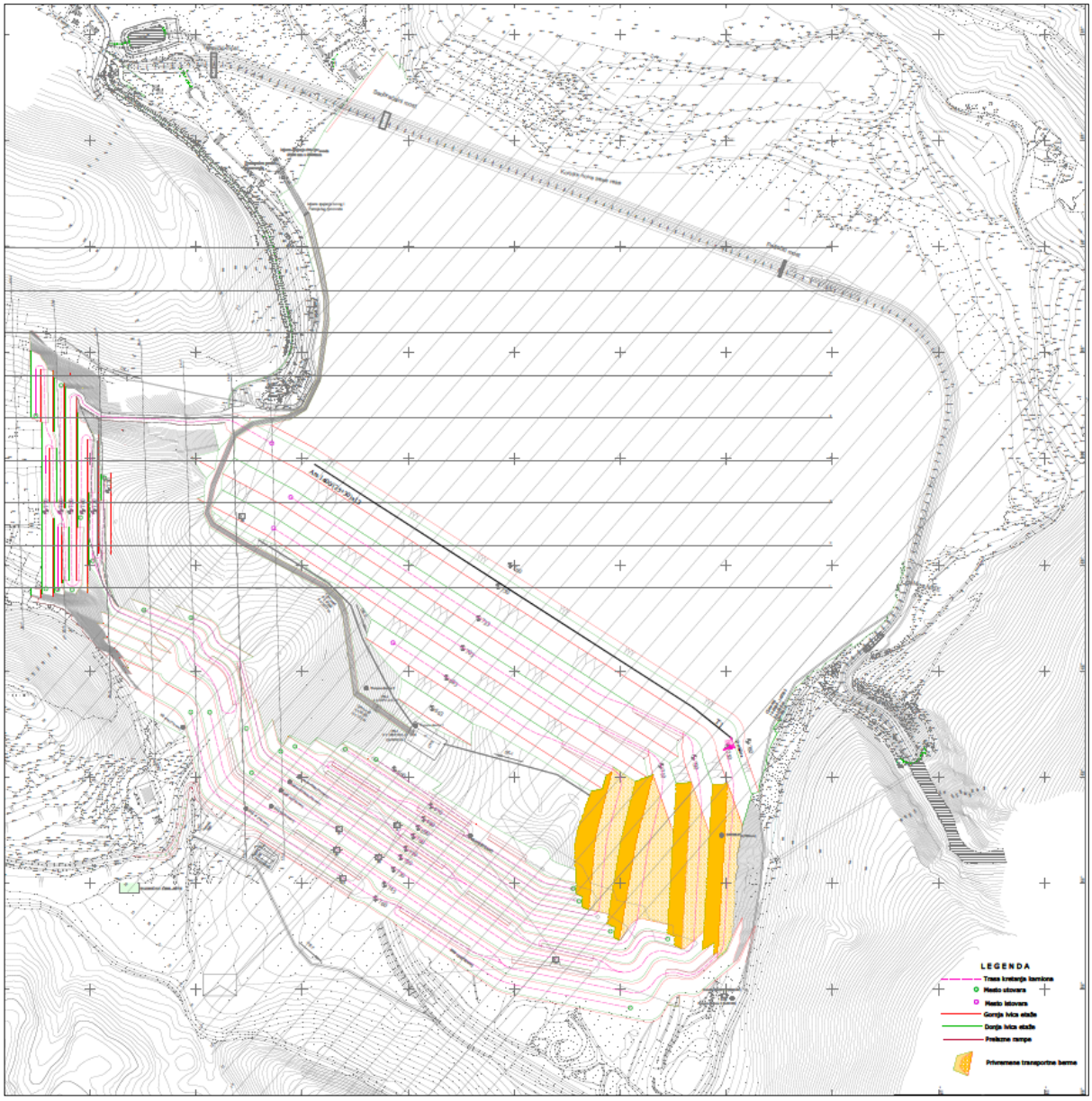
U tabeli 3.1.10.1. dat je raspored masa otkrivke po etažama za 2031. godinu, a u tabeli 3.1.10.2. prikazan je raspored odloženih masa na unutrašnjem odlagalištu. Stanje radova i pozicija opreme kombinovanog sistema na kraju 2031. godine prikazano je na slici 3.1.10.3.

Tabela 3.1.10.1 Količine otkopane otkrivke u 2031. godini

Ukupno				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-660**	7,178	**1.91**	13,710
	C-670	1,631		3,116
	C-680	85,009		162,367
	C-690	436,575		833,857
	C-700	548,829		1,048,264
	C-710	600,544		1,147,040
	C-720	657,886		1,256,562
	C-730	747,735		1,428,174
	C-745	834,155		1,593,237
	C-760	844,124		1,612,276
	C-775	842,990		1,610,110
	C-790	929,464		1,775,277
	Total	**6,536,120**		**12,483,989**

Tabela 3.1.10.2. Rasporet odložene otkrivke na unutrašnjem odlagalištu u 2031. godini

MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**
		m^3
ODLOŽENA OTKRIVKA	**ODL-750**	1,612,711
	ODL-723	3,376,255
	ODL-703	2,107,299
	ODL-683	1,314,998
	ODL-663	781,668
	ODL-643	72,536
	Total	**9,265.468**



Slika 3.1.10.3. Pozicije fronta radova na otkopavanju i odlaganju na kraju 2031. godine

U toku 2031. godine eksploatacija uglja se odvija samo u dijelu kopa Potrlica, i manjim dijelom u dijelu kopa Kalušići. Proces eksploatacije se u toku godine odvija između istočne završne kosine površinskog kopa i prolifa 27. Pozicija privremene deponije uglja ostaje ista kao u prethodnom periodu. Tokom 2031. godine radovi se u manjem obimu izvoditi u dijelu kopa Kalušići. Količine uglja u 2031. godini su date u tabeli 3.1.10.4, a stanje radova, kao i pozicija objekata značajnih za proces eksploatacije su prikazani na slici 3.1.10.5.

Tabela 3.1.10.4 Količine otkopanog uglja u 2031. godini

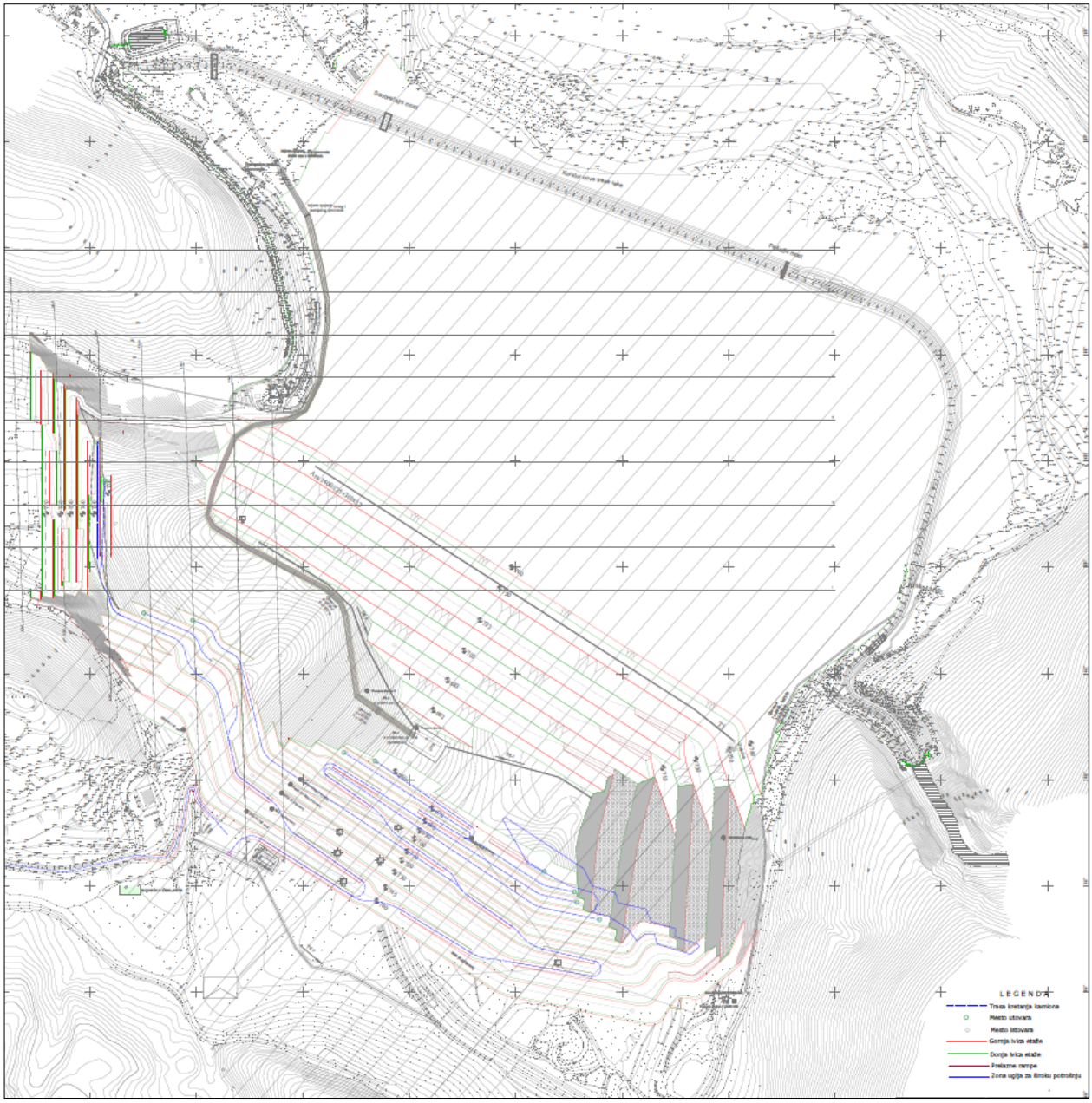
MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-650	30,180		41,648	29.00	27.58	1.52	10,809	2.32%
	C-660	170,770		235,663	29.23	27.87	1.50	10,571	13.14%
	C-670	312,246		430,899	29.95	25.52	1.53	11,259	24.03%
	C-680	78,355		108,130	29.41	24.15	1.66	12,074	6.03%
	C-690	171,658		248,601	28.82	26.17	2.80	11,072	13.86%
	C-700	137,931		201,380	28.76	25.86	2.60	10,907	11.23%
	C-710	166,497		243,086	28.39	26.03	2.11	10,769	13.56%
	C-720	186,591		272,423	28.04	26.17	1.64	10,639	15.19%
	C-730	7,824		11,423	28.46	26.60	1.85	10,433	0.64%
	Total	**1,262,054**		**1,793,254**	29.00	26.10	1.93	10,258	100.00 %

-Potrlica-

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-650	30,180	**1.38**	41,648	29.00	27.58	1.52	10,809	6.68%
	C-660	170,770		235,663	29.23	27.87	1.50	10,571	28.91%
	C-670	312,246		430,899	29.95	25.52	1.53	11,259	21.32%
	C-680	78,355		108,130	29.41	24.15	1.66	12,074	16.79%
	C-690	25,260		34,859	28.43	26.41	2.53	11,988	15.52%
	Total	**616,812**		**851,200**	29.52	26.20	1.62	10,844	100.00 %

-Kalušići-

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	**%**	**%**	**%**	**kJ/kg**	%
UGALJ	**C-690**	146,398	**1.46**	213,742	28.89	26.13	2.85	10,923	22.69%
	C-700	137,931		201,380	28.76	25.86	2.60	10,907	21.38%
	C-710	166,497		243,086	28.39	26.03	2.11	10,769	25.80%
	C-720	186,591		272,423	28.04	26.17	1.64	10,639	28.92%
	C-730	7,824		11,423	28.46	26.60	1.85	10,433	1.21%
	Total	**645,242**		**942,054**	28.41	26.04	2.12	10,765	100.00 %



Slika 3.1.10.5 Stanje radova na kraju 2031. godine

3.1.11 Projektovano stanje rudarskih radova – 2032. godina

Otkopavanje uglja i otkrivke u toku 2032. godine realizovaće se na dva fronta radova. Nakon smanjenog obima posla u 2031. godini radovi se ponovo u većem obliku izvode u dijelu kopa Kalušići. Kao i u prethodnim godinama front radova se razvija paralelno. Glavni dio radova i masa se otkopava u dijelu kopa Potrlica između profila 1 i profila 18.

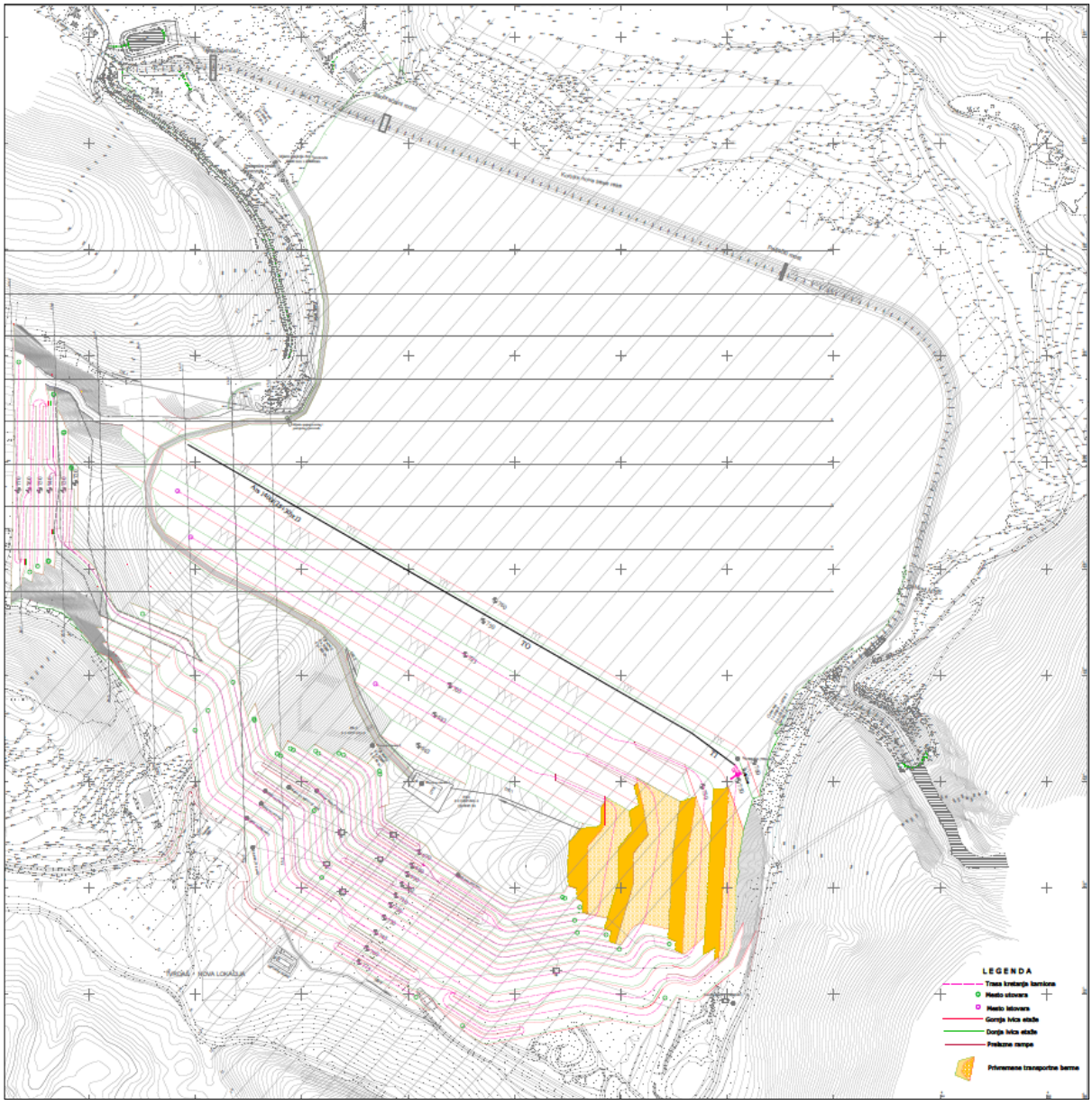
Pošto je centar masa i dalje u južnom dijelu fronta radova drobilica DTO sistema ostaje i u ovoj godini na istočnoj strani odlagališta, ali u skladu sa napredovanjem radova neopodno je izvršiti njegovo pomjeranje kao i produženje transporetra T1 i produženja transportera TO za 40 m.

Otkrivka iz dijela kopa Kalušići se kamionima odvozi do zapadnog dijela odlagališta i odlaže kamionski i buldozerski. Takođe, otkopana otkrivka iz dijela kopa Potrlica se sa nižih etaža odvozi kamionski preko podine ili preko postojećih etaža na odlagalištu i odlaže se kamionski i buldozerski na nižim etažama.

U tabeli 3.1.11.1 dat je raspored masa otkrivke po etažama u dijelu kopa Potrlica i Kalušići za 2032. godinu, a stanje radova i pozicija opreme kombinovanog sistema na kraju 2032. godine prikazano je na slici 3.1.11.2.

Tabela 3.1.11.1. Količine otkopane otkrivke u 2032. godini

Ukupno				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-670**	9,606	**1.91**	18,347
	C-680	12,461		23,801
	C-690	254,396		485,896
	C-700	582,154		1,111,913
	C-710	665,293		1,270,710
	C-720	738,710		1,410,936
	C-730	971,865		1,856,262
	C-745	1,575,448		3,009,105
	C-760	1,742,142		3,327,492
	C-775	1,468,163		2,804,192
	C-790	941,561		1,798,382
	Total	**8,961,800**		**17,117,038**
Potrlica				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-670**	9,606	**1.91**	18,347
	C-680	12,461		23,801
	C-690	254,396		485,896
	C-700	582,154		1,111,913
	C-710	665,293		1,270,710
	C-720	720,644		1,376,431
	C-730	791,532		1,511,827
	C-745	1,269,965		2,425,632
	C-760	1,348,470		2,575,578
	C-775	1,395,217		2,664,865
	C-790	941,561		1,798,382
	Total	**7,991,300**		**15,263,383**
Kalušići				
MATERIJAL	**ETAŽA**	**ZAPREMINA**	**ZAPREMINSKA MASA**	**MASA**
		m^3	t/m^3	t
LAPORAC	**C-730**	18,066	**1.91**	34,506
	C-745	180,333		344,435
	C-760	305,483		583,473
	C-775	393,672		751,913
	C-790	72,946		139,327
	Total	**970,500**		**1,853,655**



Slika 3.1.11.2 Pozicije fronta radova na otkopavanju i odlaganju na kraju 2032. godine

U toku 2032. godine eksploatacija uglja se odvija i iz dijela kopa Kalušići i iz dijela kopa Potrlica. Radovi u dijelu kopa Kalušići se nastavljaju prema zapadu, dok se radovi u dijelu kopa Potrlica odvijaju u istočnom i centralnom dijelu, između profila 1 i profila 18.

Količine, kvalitet čistog uglja i procentualno ponderisano zapreminsko učešće uglja po etražama prikazane su u tabeli 3.1.11.3.

Pozicija privremene deponije uglja ostaje na istoj poziciji kao u 2031 godini. Stanje radova, kao i pozicija objekata značajnih za proces eksploatacije su prikazani na slici 3.1.11.4.

Tabela 3.1.11.3 Količine otkopanog uglja u dijelu kopa Potrlica u 2032. godini

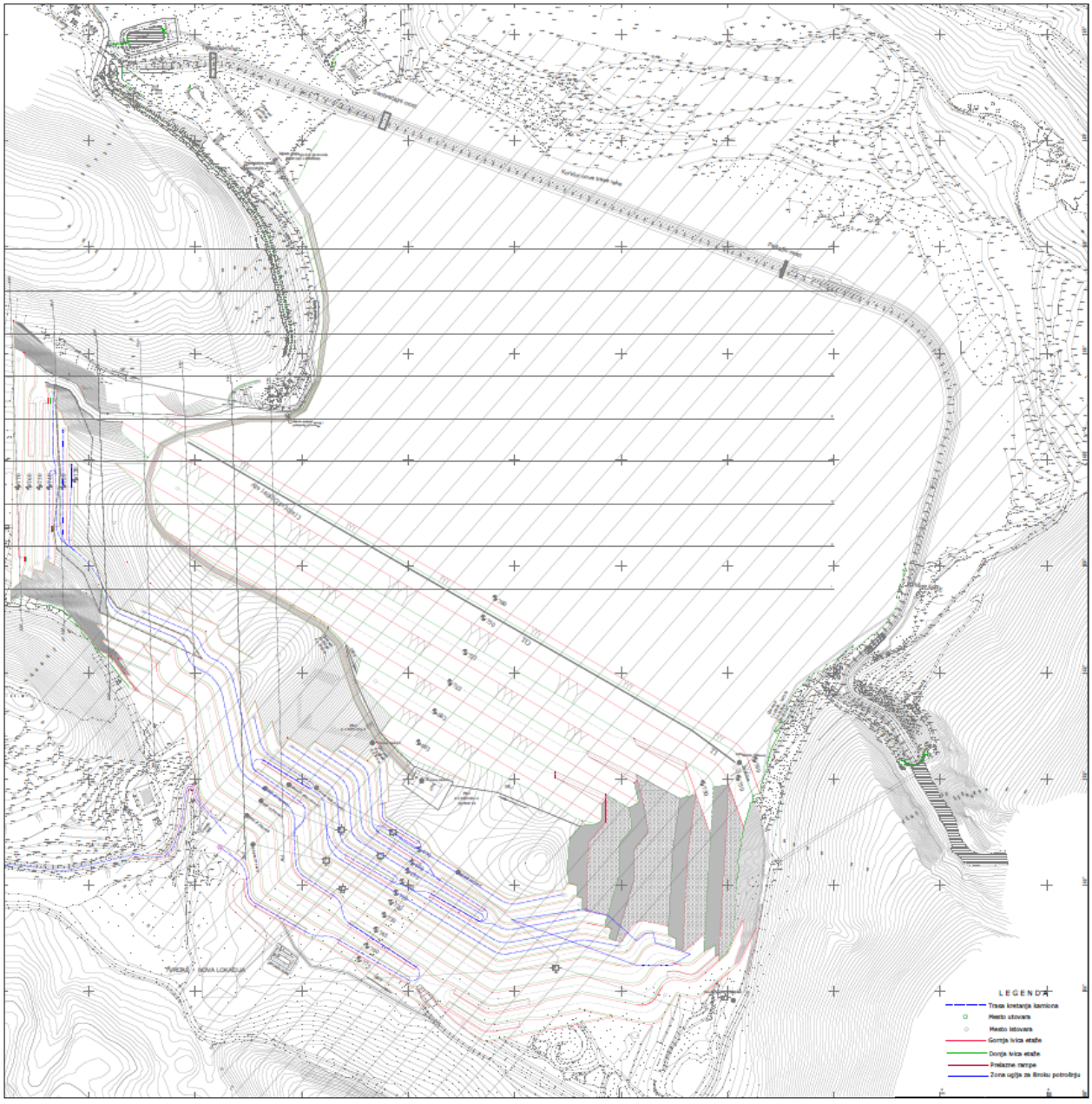
MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-650	15,378		21,221	27.48	29.44	1.49	10,274	1.18%
	C-660	139,175		192,062	28.40	28.29	1.46	10,567	10.70%
	C-670	293,496		405,024	27.78	27.56	1.48	11,074	22.56%
	C-680	362,397		500,108	26.94	25.05	1.55	11,030	27.86%
	C-690	93,655		129,244	26.25	21.07	1.49	11,992	7.20%
	C-700	49,651		68,519	27.10	19.46	1.57	12,833	3.82%
	C-710	36,909		51,438	28.71	20.89	1.67	12,169	2.87%
	C-720	109,461		159,812	30.96	34.38	1.52	7,923	8.90%
	C-730	116,523		170,123	30.28	35.26	1.56	7,751	9.48%
	C-740	66,800		97,528	28.52	36.44	1.42	8,019	5.43%
	Total	**1,283,444**		**1,795,079**	28.06	27.81	1.52	9,623	100.00%

- Potrlica-

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	%	%	%	kJ/kg	%
UGALJ	C-650	15,378		21,221	27.48	29.44	1.49	10,274	1.56%
	C-660	139,175		192,062	28.40	28.29	1.46	10,567	14.14%
	C-670	293,496		405,024	27.78	27.56	1.48	11,074	29.82%
	C-680	362,397	**1.38**	500,108	26.94	25.05	1.55	11,030	36.82%
	C-690	93,655		129,244	26.25	21.07	1.49	11,992	9.51%
	C-700	49,651		68,519	27.10	19.46	1.57	12,833	5.04%
	C-710	30,612		42,245	27.71	18.59	1.68	13,086	3.11%
	Total	**984,364**		**1,358,422**	27.55	26.10	1.51	11,128	100.00%

- Kalušići-

MATERIJAL	ETAŽA	ZAPREMINA	ZAPREMINSKA MASA	MASA	V	P	SU	DTE	UČEŠĆE UGLJA
		m^3	t/m^3	t	**%**	**%**	**%**	**kJ/kg**	%
UGALJ	**C-710**	6,297	**1.46**	9,193	33.30	31.44	1.62	7,953	2.11%
	C-720	109,461		159,812	30.96	34.38	1.52	7,923	36.60%
	C-730	116,523		170,123	30.28	35.26	1.56	7,751	38.96%
	C-740	66,800		97,528	28.52	36.44	1.42	8,019	22.34%
	Total	**299,080**		**436,657**	30.11	35.19	1.51	7,885	100.00%



Slika 3.1.11.4 Stanje radova na kraju 2032. godine

3.2. PROSTORNO OGRANIČENJE POVRŠINSKOG KOPA I ODLAGALIŠTA POTRLICA-KALUŠIĆI

U sklopu Glavnog rudarskog projekta (GRP-a) a za potrebe Rudnika uglja Pljevlja 2022. godine u Institutu za rudarstvo i metalurgiju u Boru je izrađen 3D geološki model ležišta uglja Potrlica i Kalušići.

Osnov za izradu geološkog modela ležišta Potrlica i Kalušići je dostavljena geološka dokumentacija od strane Investitora. Geološka dokumentacija obuhvatila je sva izvedena istraživanja, zaključno sa 2022. godinom, pri čemu su u blok model ušle sve one bušotine izvedene do početka pravljenja blok modela.

Osnovni geološki dokument koji je poslužio kao osnova za modeliranje ležišta Potrlica i Kalušići je sintezni dokument - Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i poračunu rezervi uglja u pljevaljskom basenu, za ležišta Potrlica, Grevo, Kalušići, Rabitlje i Komini sa stanjem 31.12.2021. godine. Pošto su i nakon 2021. godine izvedene neke istražne bušotine, one su kao takve obuhvaćene ovim modelom.

Pljevaljski ugljonosni basen je administrativno podeljen u više polja - ležišta Potrlica, Kalušići, Rabitlje, Grevo i Komini. Predmet obrade ovog GRP-a su ležišta Potrlica i Kalušići. Izradi jedinstvenog geološkog modela ležišta Potrlica i Kalušići prethodila je analiza geoloških podataka i jedinstvene geološke baze istražnih radova koja je i osnova za izradu blok modela. Jedinstveni 3D geološki model ležišta je razvijen korišćenjem programskog paketa MINEX 5.2.1.

Kreirani model je bio osnova za procjenu resursa i rezervi uglja na ležištima Potrlica i Kalušići i za planiranje razvoja rudarskih radova za potrebe izrade Glavnog rudarskog projekta

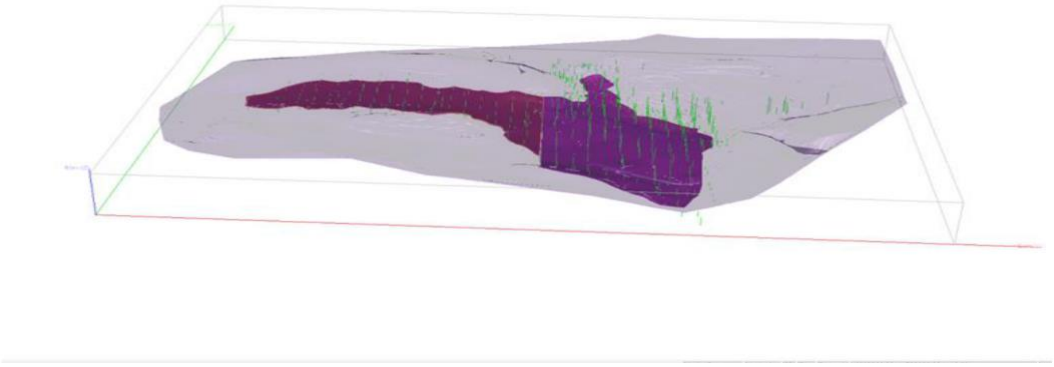
Ležište uglja Potrlica – Kalušići je predstavljeno slojevima nepravilnog oblika. Ležište je izgrađeno od četiri ugljena sloja između kojih se nalaze slojevi i proslojci jalovih stijena. Zbog toga je svaki od ovih slojeva i proslojaka, bilo uglja ili jalovine modelovan kao zaseban sloj. Pri izradi geološkog modela svi proslojci unutar slojne jalovine čija je debljina manja od 1m su pridruženi uglju, tako da izrađeni geološki model praktično prestavlja model rovnog uglja, a ne čistog uglja.

Pored unesenih podataka o bušotinama i kvalitetu uneti su podaci o topografiji terena preuzeti iz Geodetske službe Rudnika uglja Pljevlja

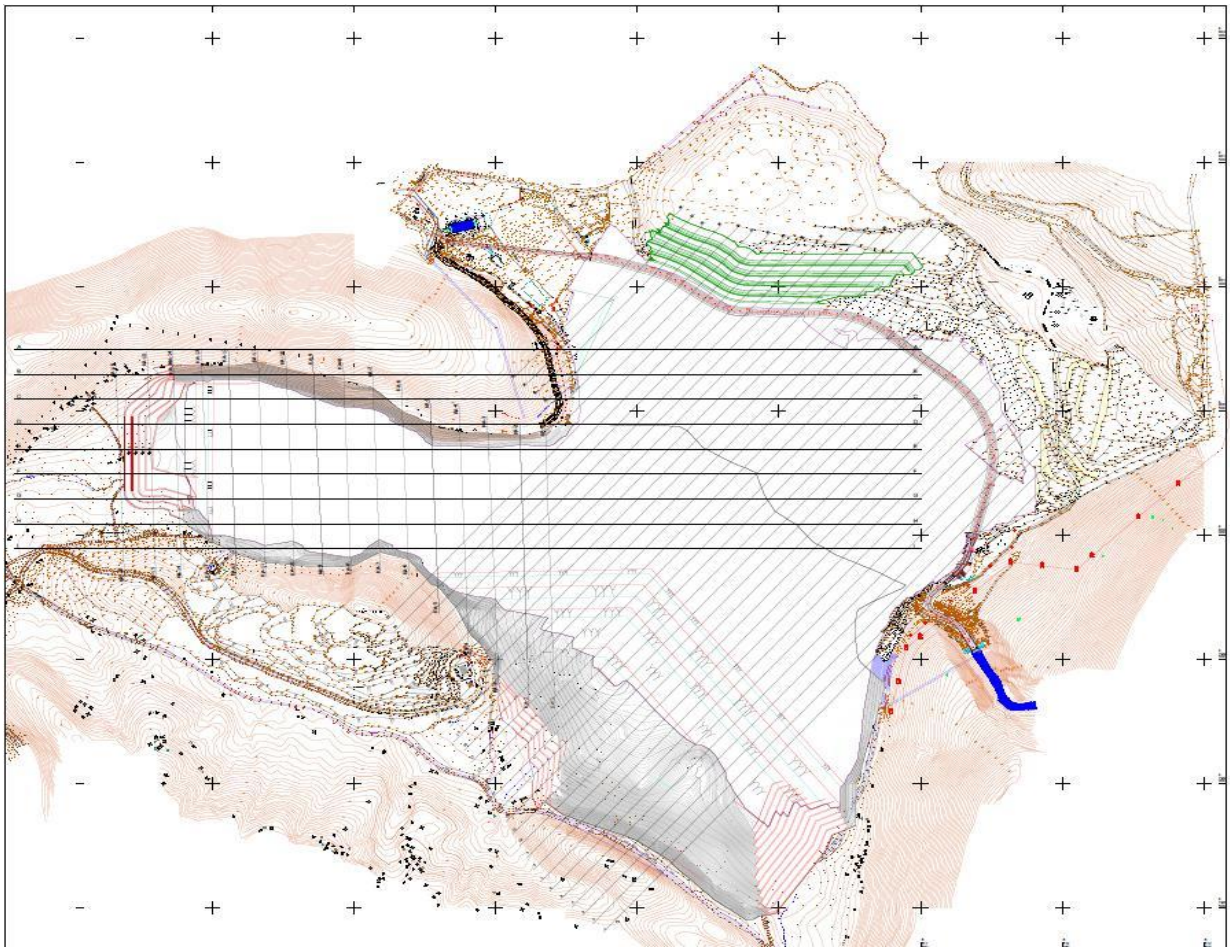
U procesu interpolacije nedostajućih slojeva korišćeni su podaci iz minimum 3 a maksimum 4 susedne bušotine, a radijus pretrage je ograničen na 700 m. Za ponderisanje vrijednosti korišćena je opšta formula za ponderisanje.

Nakon kreiranja ovih slojeva, pristupilo se njihovoj međusobnoj prostornoj korelaciji i izradi 3D modela ležišta. Na tako kreiranom modelu ležišta bilo je moguće proračunati geološke rezerve, kako za svaki sloj ponaosob, tako i za ležište u celosti.

Izgled slojeva prikazan je na slikama 3.2.1. do 3.2.3.



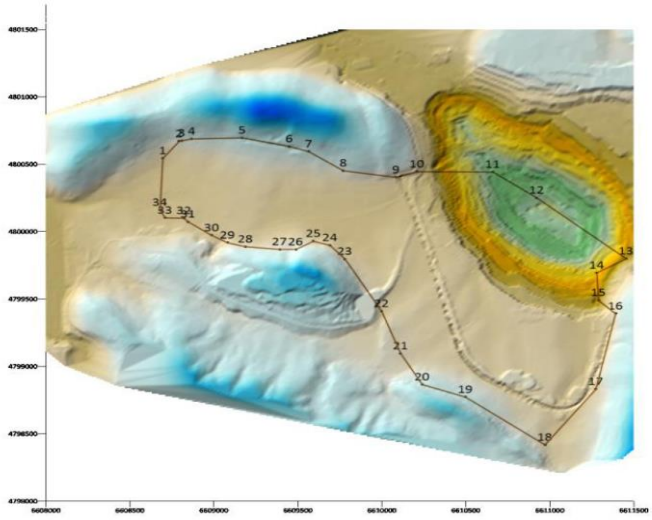
Slika 3.2.1. Prikaz ležišta „Potrlica" i „Kalušići" sa izvedenim istražnim bušotinama



Slika 3.2.2. Prikaz ležišta „Potrlica" i „Kalušići" sa izvedenim istražnim bušotinama

Opisani geološki model poslužio je kao osnova za optimizaciju završne konture budućeg površinskog kopa Potrlica-Kalušići koja je prikazana na slici 3.2.1.

Granica poligona projektovanih radova po ovom Glavnom rudarskom projektu, odnosno koordinate prelomnih tačaka date su u Tabeli 3.2.4. i na Slici 3.2.3.



Slika 3.2.3. Završna kontura površinskog kopa „Potrlica-Kalušići"

3.2.4. Koordinate prelomnih tačaka projektovanog prostora radova na površinskom kopu

Redni broj tačke	Y koordinata	X koordinata	Redni broj tačke	Y koordinata	X koordinata
1	6,608,694	4,800,545	18	6,610,969	4,798,420
2	6,608,791	4,800,671	19	6,610,496	4,798,774
3	6,608,807	4,800,677	20	6,610,238	4,798,867
4	6,608,866	4,800,690	21	6,610,110	4,799,098
5	6,609,167	4,800,698	22	6,609,997	4,799,411
6	6,609,447	4,800,633	23	6,609,778	4,799,799
7	6,609,563	4,800,596	24	6,609,689	4,799,900
8	6,609,769	4,800,454	25	6,609,591	4,799,931
9	6,610,082	4,800,405	26	6,609,485	4,799,870
10	6,610,207	4,800,447	27	6,609,390	4,799,870
11	6,610,658	4,800,445	28	6,609,186	4,799,890
12	6,610,920	4,800,254	29	6,609,079	4,799,919
13	6,611,452	4,799,801	30	6,608,985	4,799,974
14	6,611,278	4,799,695	31	6,608,844	4,800,075
15	6,611,287	4,799,493	32	6,608,820	4,800,101
16	6,611,389	4,799,393	33	6,608,707	4,800,104
17	6,611,272	4,798,833	34	6,608,677	4,800,162

3.3. KONSTRUKTIVNI PARAMETRI POVRŠINSKOG KOPA I ODLAGALIŠTA

Konstruktivini parametri površinskog kopa usklađeni su sa postojećom praksom eksploatacije na površinskom kopu Potrlica kao i izvršenom verifikacijom stabilnosti radnih, sistema kosina, generalnih i završnih kosina površinskog kopa u poglavlju 3.3.

Eksploatacija uglja na površinskom kopu Potrlica-Kalušići će se vrši na dvije lokacije i to:

dijelu ležišta Potrlica i

dijelu ležišta Kalušići.

U tehnološkom smislu otkopavanje u oba dijela kopa vrši na identičan način, primijenjeni, geometrijski elementi etaža i kosina, su prilagođeni konkretnim uslovima radne sredine. Ovo je prije svega posledica strukturne geologije (drugačijeg zalijeganja ugljenih slojeva), složenijih radnih uslova u dijelu Kalušići i potrebe selektivnog otkopavanja. Ovo je posebno bilo važno sa aspekta stvaranja blagovremenih uslova i dinamike eksproprijacije zemljišta i izmiještanja rijeke Ćehotine, kako bi se održao kontinuitet eksploatacije uglja.

Generalni nagib sistema radnih kosina u funkciji je primenjene tehnologije i projektovane dinamike razvoja i kreće se maksimalno do 24 . Ugao nagiba završne kosine kopa je u skladu je sa izvršenim geomehaničkim provjerama stabilnosti kosina i dati su u Poglavlju 1.3. Minimalna širina bermi duž završne kosine je 18 m za etaže visine 10 m. Berme duž radne kosine u Centralnom dijelu, imaju promenljivu širinu koja zavisi od projektovane dinamike i potrebe ostvarenja transportnih komunikacija za transport otkrivke i uglja.

Geometrijski elementi unutrašnjeg odlagališta

Tehnološka operacija odlaganja otkrivke vezana je za Centralni i Sjeverozapadni dio kopa koji se u projektovanom periodu spajaju i to u prvoj godini eksploatacije – kraj 2023. godine.

Generalno, tehnologija odlaganja je identična kao u prethodnom periodu rada tj. na unutrašnje odlagalište jalovina se odlaže diskontinualnom i kombinovanom tehnologijom. Konkretno od nivoa 723 do nivoa 760 mnv jalovina se odlaže radom DTO sistema (kamionski transport i istovar otkrivke u drobilicu, odakle se transporterima sa trakom materijal odvozi do odlagača) i odlaže, a ispod kote 723 mnv mase će se odlagati klasičnim diskontinualnim sistemom - bager-kamioni. Prve dvije godine odlaganje se vrši diskontinulanim sistemom.

Visine etaža unutrašnjeg odlagališta Centralnog dijela su generalno 20 m (vršna etaža 760 je visine 10 m) a njihovo formiranje je u prvim godinama u funkciji obezbjeđenja što šireg platoa na niveleti 760 m na kome se formira novi tok rijeke Ćehotine.

Generalni ugao sistema radnih kosina unutrašnjeg odlagališta je 15°. Ugao nagiba radnih etaža na unutrašnjem odlagalištu je 30°.

Detaljna geomehanička provjera stabilnosti kosina je prikazana u poglavlju 1.3.

3.4. ANALIZA GEOSTATIČKE STABILNOSTI ZAVRŠNIH, SISTEMA RADNIH KOSINA I RADNIH KOSINA ETAŽA POVRŠINSKOG KOPA I ODLAGALIŠTA

Ležište uglja „Potrlica" i neposrednu okolinu izgrađuju tvorevine paleozojske, trijaske i jurske starosti. Paleoreljef je izgrađen od slojevitih, bankovitih i masivnih krečnjaka trijaske starosti. U okviru miocenskih sedimenata izdvajaju se sledeće litostratigrafske jedinice: podinske gline, ugljeni sloj i krovinski laporci i laporoviti krečnjaci. Od kvartarnih tvorevina su izdvojeni aluvijalni nanos i deluvijalne naslage.

U odnosu na glavni ugljeni sloj, koji je glavni reper za izdvajanje litostratigrafskih jedinica, pošto je razvijen skoro na čitavom prostoru ležišta „Potrlica", moguće je izdvojiti sledeće litostratigrafske jedinice ili pakete:

1. podinski paket - pretežno gline sa slojevima uglja,
2. glavni sloj uglja,

3. krovinski laporci i laporoviti krečnjaci.

Na prostoru površinskog kopa „Potrlica" mogu se izdvojiti sledeći litološki članovi: krečnjaci, podinske gline, ugljevite gline, ugalj, međuslojne gline, laporovite (sive) gline, laporci i tvorevine kvartara.

Fizičko-mehanička svojstva stijenskog masiva

Prikaz fizičko-mehaničkih svojstava zastupljenih litoloških članova je izvršen na osnovu analize raspoloživih podataka iz dostupne projektno-tehničke dokumentacije. Za potrebe ove analiza na raspolaganju je bila sledeća dokumentacija:

Dopunski rudarski projekat eksploatacije uglja na površinskom kopu „Potrlica" – Pljevlja za period 2015-2019. godine, Knjiga 1: Osnovna koncepcija i *Knjiga 2.1: Tehnički projekat eksploatacije na PK „Potrlica",* Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Bor, mart 2015. godine,

Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi uglja ležišta Potrlica", stanje 31.12.2016. godine, Rudnik uglja A.D. Pljevlja, Pljevlja, 2017. godine.

Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi uglja u Pljevaljskom basenu, za ležišta Potrlica, Grevo, Kalušići, Rabitlje i Komini sa stanjem 31. 12. 2021. godine, Rudnik uglja A.D. Pljevlja, Pljevlja, 2022. godine.

Dopunski rudarski projekat eksploatacije uglja na površinskom kopu "Potrlica" - Pljevlja za period od 2020 do 2025. godine, Knjiga 1: Osnovna koncepcija, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, mart 2020. godine

Izveštaj o ispitivanju br. 33923 od 25.02.2020., br. 33928 od 25.02.2020. i br. 33985 od 31.07.2020., IRM Bor

U periodu od januara do juna 2020. godine, na prostoru spajanja sjeverozapadnog i centralnog dijela kopa „Potrlica" (zona zaštitnog stuba) izvedeno je 18 strukturnih bušotina, ukupne dužine 775.50 m', na kojima je izvršeno geološko, inženjersko-geološko i hidrogeološko kartiranje jezgra bušotina i obrađeni uzorci kvaliteta uglja i geomehaničke i hidrogeološke karakteristike pratećih litoloških članova.

Na uzorcima uzetim iz istražnih bušotina izvedena su geomehanička ispitivanja na ukupno jedanaest uzoraka. Predviđeni obim i vrste laboratorijskih ispitivanja usaglašeni su sa litološko - geotehničkim sastavom terena. Dobijeni rezultati laboratorijskih ispitivanja dati su u odgovorajućim Izveštajima o rezultatima istraživanja i ispitivanja, a prikazani su u narednim tabelama.

Tabela 3.4.1. Parametri otpora pri direktnom smicanju uzoraka tla iz bušotina

	Oznaka bušotine		Interval[m']	Jednoosna pritisna čvrstoća σ_p [kPa]	Parametri otpora pri direktnom smicanju		
					Kohezija C [kPa]	Ugao unutrasnjeg trenja ϕ [º]	
1.	GO-5	uz-1	28,00-28,40	-	47.12	17	Ugljevita glina
2.	GO-7	uz-1	32,50-32,90	-	61.37	20	Glina tamno siva
3.	GO-19	uz-1	25,30-25,60	-	68.62	21	Glina tamno siva
4.	GO-20	uz-1	29,00-29,50	12090.00	3360.00	30	Ugalj

5.	GO-21	uz-1	15,00-15,40	-	51.86	18	Glina tamno siva
6.	GO-21	uz-2	18,00-18,30	-	43.25	17	Ugljevita glina
7.	GO-9		10,00-10,40		32.61	19	CH (glina ugljevita)
8.	GO-16		31,70-32,00		29.88	17	CH (glina siva)
9.	GO-17		44,70-45,00		48.37	24	CI (glina siva)
10.	GO-15 Uz-1		81,00-81,40		105,45	26	CL (siva pjeskov.)
11.	GO-15	Uz- 2	82,60-83,00		114,95	28	CL (siva pjeskov.)

Tokom 2020. godine uzeti su uzorci sa svih etaža na kopu i ispitani su parametri čvrstoće koji se daju u tabeli br. 3.4.2.

Tabela 3.4.2. Fizičko-mehanički parametri utvrđeni na uzorcima sa etaža

Red broj	Oznaka uzorka	Etaža	Litološkiopis - laporac	Zapreminska masa	Jednoosna čvrstoća na pritisak	Otpornost pri direktnom smicanju		Triaksijalni opit		Jednoosna čvrstoća na pritisak srednja	**srednja vrijednost**	
				γz [g/cm³]	**p [MPa]**	**c [MPa]**	**ϕ [º]**	**c [MPa]**	**ϕ [º]**	**p [MPa]**	**c [MPa]**	**ϕ [º]**
1	U-10	720	Sivi	1.812	20.97	5.14	33	6.05	30			
2	U-4	740	Svetlosivi	1.934	19.68	3.99	39	4.8	38			
3	U-29	690	Sivi	1.94	18.72	4.25	35	-	-			**34.67**
4	U-7	735	Sivi	1.919	17.54	3.93	34	4.66	34	**18.44**	**4.10**	
5	U-14	710	Sivi	1.906	17.22	3.85	34	-	-			
6	U-2	750	Sivi	1.829	16.52	3.45	33	-	-			
7	U-20	700	Tamnosivi	1.921	13.52	3.08	39	-	-			
8	U-9	735	Tamnosivi	2.008	12.44	2.58	39	-	-	**11.66**	**2.50**	**39.83**
9	U-30	680	Svetlobraon	2.047	11.91	2.53	44	-	-			
10	U-25	740	Tamnosivi	1.901	11.19	2.28	37	2.73	38			
11	U-5	745	Tamnosivi	1.897	10.53	2.13	38	-	-			
12	U-21	700	Sivi	1.979	10.36	2.41	42	-	-			
13	U-16	710	Sivobraon	1.935	0.26	2.5	31	2.96	30			
14	U-3	740	Sivi	1.853	9.84	1.79	50	-	-			
15	U-22	740	Tamnosivi	1.904	9.82	1.77	43	2.08	44			
16	U-8	740	Sivobraon	2.059	9.64	1.62	49	-	-			
17	U-12	695	Braon	1.878	9.42	1.71	50	-	-			
18	U-13	710	Sivobraon	1.958	8.99	1.4	49	1.64	50			
19	U-18	700	Svetlosivi	1.744	8.99	1.29	58	-	-			**44.59**
20	U-6	745	Sivi	1.928	8.98	2.09	40	-	-	**8.28**	**1.49**	
21	U-27	730	Svetlosivi	1.744	8.72	1.24	56	-	-			
22	U-11	720	Sivobraon	1.943	8.57	1.33	47	-	-			
23	U-26	740	Tamnosivi	1.862	8.18	1.11	39	-	-			
24	U-15	710	Tamnosivi	1.804	7.95	1.54	39	-	-			

25	U-17	710	Sivobraon	1.833	7.25	1.44	46	-	-			
26	U-19	700	Sivi	1.819	6.42	1.16	44	1.36	44			
27	U-28	710	Sivobraon	1.999	6.38	1.15	41	1.35	44			
28	U-24	750	Sivi	1.784	5.86	1.08	40	-	-			
29	U-23	750	Tamnosivi	1.785	5.55	1.18	36	-	-			
30	U-1	750	Sivožuti	2.041	4.28	0.48	58	0.57	60	**3.86**	**0.54**	**51.50**
31	U-31	680	Sivobraon	1.89	3.44	0.6	45	0.69	46			
SREDNJE VRIJEDNOSTI				**1.90**	**10.62**	**2.13**	**42.19**	**2.63**	**41.64**			

Tabela 3.4.3. Prikaz rezultata statističke analize laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja za zapreminsku težinu γ, ugao unutrašnjeg trenja φ i koheziju c litoloških članova na površinskom kopu „Potrlica"

Litološki član	Zapreminska težina γsr (kN/m³)	Ugao unutrašnjeg trenja φsr (°)	Kohezija csr (kN/m²)
Tvorevine kvartara	17,74	18,50	18,40
Laporac	17,37	28,80	1.382,50
Sive gline	19,00	7,00	11,00
Međuslojne gline	19,81	19,50	16,22
Ugalj	13,62	18,50	18,40
Ugljevite gline	18,31	16,60	20,98
Podinske gline	20,95	16,60	23,52
Krečnjak	25,83	39,20	657,97

Tabela 3.4.4. Vrijednosti računskih parametara koji su korišćeni za proračune na površinskom kopu „Potrlica" (DRP - Osnovna koncepcija 2015-2019. godina)

Litološki član	Zapreminska Težina γ (kN/m³)	Ugao unutrašnjeg trenja φ (°)	Kohezija c (kN/m²)	Koeficijent pornog pritiska ru
Krečnjak	27,00	35,00	1.331,00	0
Krovina ugljenog sloja	17,75	37,50	283,56	0
Podina ugljenog sloja	20,16	14,45	19,39	0,2
Nasuti materijal	15,90	19,36	17,30	0,2
Odlagalište	16,00	20,00	34,00	0,2
Ugalj	13,41	35,33	343,65	0
Sive gline	19,00	7,00	11,00	0,2

Prilikom proračuna stabilnosti kosina na površinskom kopu „Potrlica" uzet je u obzir, na preporuku investitora, koeficijent seizmičnosti za horizontalne i vertikalne talase ks = 0.015.

Tabela 3.4.5. Vrijednosti računskih parametara koji su korišćeni za proračune na površinskom kopu „Potrlica" (DRP - Tehnički projekat eksploatacije na PK „Potrlica")

Litološki član	Zapreminska težina γ (kN/m³)	Ugao unutrašnjeg trenja φ (°)	Kohezija c (kN/m²)	Koeficijent pornog pritiska ru
Krečnjak	27,00	35,00	1331,00	0
Krovina ugljenog sloja	17,75	37,50	283,56	0
Podina ugljenog sloja	20,16	14,45	19,39	0,2
Nasuti materijal	15,90	19,36	17,30	0,2
Odlagalište	16,00	20,00	34,00	0,2
Ugalj	13,41	35,33	343,65	0
Sive gline	19,00	7,00	11,00	0,2

Ležište uglja „Potrlica" izgrađuju stijenske mase neogena i krečnjačke serije trijasa. Stijenske mase koje su zastupljene na prostoru površinskog kopa „Potrlica" su podeljene u dvije grupe: vezane i nevezane stijenske mase.

U okviru grupe vezanih stijenskih masa mogu se izdvojiti: krečnjaci, laporci, laporovite gline, glinoviti proslojci uglja, ugalj i ugljevite gline.

Nevezene stijenske mase obuhvataju tvorevine kvartara koje su predstavljene nevezanim ili poluvezanim stijenskim masama. U zoni ležišta uglja „Potrlica" mogu se izdvojiti, u morfološkom smislu, pet riječnih terasa i deluvijalni materijal.

Podaci o fizičko-mehaničkim svojstvima su određeni statističkom analizom fizičko-mehaničkih pokazatelja zastupljenih stijenskih masa koja je urađena je na osnovu postojećih geomehaničkih podataka. Analiza je izvršena na malom i nedovoljnom broju uzoraka, tako da su i velika odstupanja u pogledu koeficijenta korelacije od 0,04 do 0,89. Rezultati navedene statističke analize (srednje vrijednosti) su prikazani u tabeli 3.4.6.

Tabela 3.4.6. Rezultati statističke analize fizičko-mehaničkih pokazatelja zastupljenih litoloških članova na površinskom kopu „Potrlica"

Litološki član	Zapreminska težina γsr (kN/m³)	Ugao unutrašnjeg trenja φsr (°)	Kohezija csr (kN/m²)
Kvartar	17,74	18,50	18,40
Laporac	17,37	28,80	1382,50
Međuslojne gline	19,81	19,50	16,22
Ugalj	13,62	18,50	18,40
Ugljevite gline	18,31	16,60	20,98
Podinske gline	20,95	16,60	23,52
Krečnjak	25,83	39,20	657,97

Inženjersko-geološka i geomehanička istraživanja i ispitivanja vršena su u sklopu ostalih geoloških i hidrogeoloških istraživanja na području Pljevaljskog ugljenog basena. Cilj istraživanja je bio dobijanje

inženjersko-geoloških i geomehaničkih karakteristika uglja i pratećih stijenskih masa za potrebe otvaranja novih površinskih kopova na područjima Kalušića i Potrlice, odnosno dobijanja svih parametara potrebnih za definisanje radne sredine, kao i završnih kosina.

U cilju sagledavanja inženjersko-geoloških i geomehaničkih karakteristika zastupljenih litoliških članova vršeni su terenski istražni radovi (inženjersko kartiranje jezgra istražnih bušotina i uzimanje neporemećenih uzoraka) i laboratorijska geomehanička ispitivanja.
Na osnovu izvršenih istraživanja izdvojeni su u inženjersko-geološkom pogledu sledeći litološki članovi u okviru miocenskog kompleksa sedimenata:

- površinske laporovite i ilovaste gline - **Sloj 1**

- povlatni sedimenti i lapori, laporoviti krečnjaci, trakasti laporci sa proslojcima uglja -**Sloj 2**

- glinoviti proslojci između slojeva uglja (međuslojne gline) - **Sloj 3**

- ugalj i ugljevite gline - **Sloj 4**

- podinski sedimenti (podinske gline) - **Sloj 5.**

Sloj 1: Sastoji se od laporovitih i ilovačastih glina debljine oko 3 m a njihova debljina mjestimično je i veća. Geomehaničkim laboratorijskim ispitivanjima za ovaj sloj dobijeni su sledeći parametri:
$_p$ = 17,65 – 23,17 kN/m^3 (zapreminska težina u prirodnom stanju)
$_s$ = 12,32 - 17,72 kN/m^3 (zapreminska težina u suvom stanju)

W = 21,82 – 45,78 % (prirodna vlažnost)
I_p= 10,13 – 38,91 % (indeks plastičnosti)

d = 14°00' - 21°09' (direktno smicanje – ugao unutrašnjeg trenja)

ϕ = 14°02' - 22°47' (ugao unutrašnjeg trenja triaksijalni opit)

Ck = 17,50 – 52,00 kN/m^2 (direktno smicanje – kohezija)

Ct = 15,00 – 57,00 kN/m^2 (kohezija tla triaksijalni opit)
$_c$= 100 – 300 kN/m^2 (jednoosna čvrstoća na pritisak).

Sloj 2: Lapori i laporoviti krečnjaci krovine sive, mrkosive, žutosive i bijeličaste boje, trakasti laporci mrkosive boje sa proslojcima uglja ne čine jedan jedinstven homogeni sloj, ali se zbog svojih fizičko mehaničkih osobina mogu svrstati u jedinstvenu celinu. Ovi sedimenti imaju rasprostranjenje na cijelom prostoru ugljenog basena.

Istraživanjima je utvrđeno da imaju maksimalnu debljinu oko 120 m u centralnom dijelu basena. Isto tako ispitivani su uzorci degradiranih trošnih glinovitih laporaca koji nemaju kontinuirano horizontalno rasprostranjenje, ali su zbog svojih posebnih geomehaničkih karakteristika izdvojeni kao posebna podzona.

- Geomehaničkim laboratorijskim ispitivanjima za sive, mrkosive i žutosive laporce i laporovite krečnjake dobjeni su sledeći parametri:
$_p$ = 16,00 – 19,70 kN/m^3 (zapreminska težina u prirodnom stanju)

ϕ = 17° - 60° (ugao unutrašnjeg trenja)

Ck = 573 – 3.400 kN/m^2 (kohezija tla)

Vs = 1,63 – 2,41 km/s (brzina prostiranja longitudinalnih elastičnih talasa)
$_c$= = 6.500 – 18.200 kN/m^2 (jednoosna čvrstoća na pritisak).

- Trakasti laporci sa proslojcima uglja imaju sledeće karakteristike:
$_p$ = 15,40 – 18,00 kN/m^3 (zapreminska težina u prirodnom stanju)

ϕ = 19° - 46° (ugao unutrašnjeg trenja triaksijalni opit)

Ck = 1.340 – 2.300 kN/m^2 (kohezija)

Vs = 1,11 – 1,60 km/s (brzina prostiranja longitudinalnih elastičnih talasa)
$_c$ = 6.000 – 11.000 kN/m^2 (jednoosna čvrstoća na pritisak).

- Trošni i degradirani i zaglinjeni laporci odlikuju se sledećim geomehaničkim karakteristikama:
$_p$ = 17,86 – 21,86 kN/m^3 (zapreminska težina u prirodnom stanju)
$_s$ = 15,54 – 19,04 kN/m^3 (zapreminska težina u suvom stanju)

W = 12,70 – 32,36 % (prirodna vlažnost)
I_p = 11,05 – 48,16 % (indeks plastičnosti)

d = 14,00 - 21°09° (direktno smicanje – ugao unutrašnjeg trenja)

ϕ = 14°02' - 22°47' (ugao unutrašnjeg trenja triaksijalni opit)

Ck = 15,00 – 26,00 kN/m^2 (kohezija tla direktno smicanje)

Ct = 15,00 – 57,00 kN/m^2 (kohezija tla triaksijalni opit)
$_c$ = 240 – 290 kN/m^2 (jednoosna čvrstoća na pritisak).

Sloj 3: Međuslojne gline

- Glinoviti proslojci između slojeva uglja nemaju kontinuirano horizontalno i vertikalno rasprostranjenje, odlikuju se sledećim geomehaničkim karakteristikama:

$_p$ = 19,10 – 23,05 kN/m^3 (zapreminska težina u prirodnom stanju)
$_s$= 15,65 – 20,54 kN/m^3 (zapreminska težina u suvom stanju)

ϕ = 17°18' - 23°48' (ugao unutrašnjeg trenja direktno smicanje)

P = 15°06' - 23°48 (monoaksijalni opit)

Ck = 8,00 – 33,00 kN/m^2 (kohezija tla direknto smicanje)

C = 70 – 1.000 kN/m^2 (monoaksijalni opit)

Ct = 1,00 – 31,00 kN/m^2 (kohezija tla triaksijalni opit)
I_p= 14,24 – 55,97 % (indeks plastičnosti)
$_c$ = 300 – 800 kN/m^2 (jednoosna čvrstoća na pritisak).

Sloj 4: Ugalj u pljevaljskom ugljenom basenu ne čini jedinstveni sloj jer pored glavnog ugljenog sloja, zavisno od lokaliteta, javljaju se još dva ili tri ugljena sloja. Odlikuju se sledećim fizičko- mehaničkim karakteristikama:

$_p$ = 12,30 – 14,80 kN/m^3 (zapreminska težina u prirodnom stanju)

ϕ = 33° - 47° (direktno smicanje – ugao unutrašnjeg trenja)

Ck = 3.100 – 4.800 kN/m^2 (direktno smicanje kohezija tla)

Vs = 1,29 – 1,80 km/s (brzina prostiranja longitudinalnih elastičnih talasa)
$_c$ = 7.000 – 25.400 kN/m^2 (jednoosna čvrstoća na pritisak).

U okviru ugljenog sloja mogu da se izdvoje i posebne zone ugljevitiih glina (glinovitog uglja) koje se javljaju u podini i povlati ugljenih slojeva i u samim ugljenim slojevima. Geomehaničkim laboratorijskim ispitivanjima utvrđeno je da one imaju sledeće karakteristike:

$_p$ = 13,00 – 23,00 kN/m^3 (zapreminska težina u prirodnom stanju)
$_s$ = 8,66 – 20,57 kN/m^3 (zapreminska težina u suvom stanju)

W = 15,72 – 35,83 % (prirodna vlažnost)

Ck = 4,5 – 45,0 kN/m^2 kohezija
C = 23,50 – 57,00 kN/m^2 (kohezija tla monoaksijalni opit)

ϕ = 19°18' - 19°28' (ugao unutrašnjeg trenja direktno

smicanje) P = 6° - 50° (ugao unutrašnjeg trenja)

I_p= 37,31 – 52,15 % (indeks plastičnosti)
$_c$ = 93 – 500 kN/m^2 (jednoosna čvrstoća na pritisak).

Sloj 5: Podinske gline **-** ove gline su najstariji član miocenskog kompleksa sedimenata, a debljina im je neujednačena i zavisi od morfologije paleoreljefa. U nekim dijelovima basena ovi podinski sedimenti nedostaju, pa ugljeni sloj leži neposredno preko paleoreljefa. U sastav podine basena ulaze šljunkovi, glinoviti pjeskovi, sive, sivozelene, mrke, tamnožute i crvenkaste gline, pjeskovite gline, ilovače sa konkrecijama krečnjaka, ugljevite gline, laporoviti glinoviti ugalj, a ređe pješčari i laporci. U geomehaničkoj laboratoriji ispitivani su uzorci iz glinovitih sredina, pa su dobjeni sledeći geomehanički parametri:

$_p$ = 18,38 – 23,55 kN/m^3 (zapreminska težina u prirodnom stanju)
$_s$ = 14,87 – 20,63 kN/m^3 (zapreminska težina u suvom stanju)

W = 11,63 – 31,81 % (prirodna vlažnost)
I_p = 12,32 – 60,00 % (indeks plastičnosti)

Ck = 22,00 – 25,00 kN/m^2 (kohezija tla direktno smicanje)

Ct = 15,00 – 40,00 kN/m^2 (triaksijalni opit)

C = 58,00 – 5,00 kN/m^2 (monoaksijalni opit)

ϕ = 15°38' - 21°48' (ugao unutrašnjeg trenja triaksijalni opit)

ϕ = 20° - 50° (ugao unutrašnjeg trenja monoaksijalni opit)
$_c$ = 90 – 2.000 kN/m^2 (jednoosna čvrstoća na pritisak).

Prema navedenim geomehaničkim karakteristikama mogla bi se izdvojiti jedna grublja kategorizacija zastupljenih litoloških članova, a prema jednoaksijalnoj (monoaksijalnoj) otpornosti stijenskih masa na pritisak:

I kategorija

U koju spadaju stijenske mase čija je otpornost na jednoaksijalni pritisak manja od $_c$ = 2.000 kN/m^2 (jednoosna čvrstoća na pritisak) i u koju mogu da se svrstaju površinske laporovite gline, degradirani laporci, međuslojne gline, ugljevite gline i podinske gline.

II kategorija

$_c$ = 2.000 - 10.000 kN/m^2 (jednoosna čvrstoća na pritisak) u koju spadaju laporci i trakasti laporci sa proslojcima uglja.

III kategorija

Kod ove kategorije otpornost na jednoaksijalni pritisak je veći od $_c$ = 10.000 kN/m^2 i u koju spadaju ugalj i jednim delom sivi laporci.

Fizičko – mehaničke karakteristike ležišta „Potrlica"

Istraživano područje se odlikuje izuzetnom anizotropnosti, a u skladu sa tim velika su i odstupanja u pogledu fizičko-mehaničkih pokazatelja zastupljenih stijenskih masa.

U daljem tekstu daje se prikaz rezultata statističke analize laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja.

Kvartar se odlikuje sa γsr = 17,74 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja ϕsr = 18,50° i srednjom kohezijom csr = 18,40 kN/m^2.
Laporac se odlikuje sa γsr = 17,37 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja ϕsr = 28,80° i srednjom kohezijom csr = 1.382,50 kN/m^2.
Međuslojne gline se odlikuju sa γsr = 19,81 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja ϕsr = 19,50° i srednjom kohezijom csr = 16,22 kN/m^2.
Ugalj se odlikuje sa γsr = 13,62 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja ϕsr = 18,50° i srednjom kohezijom csr = 1840 kN/m^2.
Ugljevite gline se odlikuju sa γsr = 18,31 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja ϕsr = 16,60° i srednjom kohezijom csr = 20,98 kN/m^2.
Podinske gline se odlikuju sa γsr = 20,95 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja ϕsr = 16,60° i srednjom kohezijom csr = 23,52 kN/m^2.
Krečnjak se odlikuje sa γsr = 25,83 kN/m^3, uglom unutrašnjeg trenja ϕsr = 39,20° i srednjom kohezijom csr = 657,97 kN/m^2.

U 2020. godini na prostoru spajanja Sjeverozapadnog i centralnog dijela kopa „Potrlica" (zona zaštitnog stuba) izvedeno je 18 strukturnih bušotina ukupne dužine 775,50 m'. Iz njih je uzeto ukupno 11 uzoraka za geomehanička ispitivanja (tabela 3.4.7).

Tabela 3.4.7. Parametri otpora pri direktnom smicanju uzoraka tla iz bušotina

Litološka determinacija	**Jednoosna čvrstoća na pritisak σp (kPa)**	**Parametri otpora pri direktnom smicanju**	
		Kohezija C (kPa)	Ugao unutrašnjeg trenja ϕ (°)
Ugljevita glina	-	47,12	17
Glina tamno siva	-	61,37	20
Glina tamno siva	-	68,62	21

Ugalj	12.090,00	3.360,00	30
Glina tamno siva	-	51,86	18
Ugljevita glina	-	43,25	17
CH (glina ugljevita)	-	32,61	19
CH (glina siva)	-	29,88	17
CI (glina siva)	-	48,37	24
CL (siva pjeskovita)	-	105,45	26
CL (siva pjeskovita)	-	114,95	28

Tokom 2020. godine uzeti su i uzorci laporaca sa svih etaža na kopu na kojima su ispitani parametri čvrstoće, i dobjeni su sledeći parametri (srednja vrijednost):

Zapreminska masa - γz (g/cm^3) = 1,90 g/cm^3
Jednoosna čvrstoća na pritisak - σp (MPa) = 10,62 MPa
Otpornost pri direktnom smicanju – C (MPa) = 2,13 MPa; ϕ (°) = 42,19°
Triaksijalni opit – C (MPa) = 2,63 MPa; ϕ (°) = 41,64°

Fizičko – mehaničke karakteristike ležišta „Kalušići"

Ležište ima veliku anizotropnost, i u skladu sa tim velika variranja vrijednosti fizičko-mehaničkih pokazatelja zastupljenih stijenskih masa. Na bazi statističke analize rezultata pojedinačnih ispitivanja dobijene su srednje vrijednosti kohezije, ugla unutrašnjeg trenja i zapreminske mase stijena koje izgrađuju ležište.

1.) Sloj površinske laporovite gline: γsr=19,78 kN/m^3, ϕsr=17.5°, Csr=20,25 kN/m^2

2.) Sloj laporaca γsr=19,0 kN/m^3, ϕsr=33°, Csr=18,10 kN/m^2

2.a.) Sloj degradiranih laporaca γsr=19,0 kN/m^3, ϕsr=14,9°, Csr=5,46 kN/m^2

3.) Sloj međuslojne gline γsr=22,34 kN/m^3, ϕsr=18°26', Csr=23,0 kN/m^2

4.) Sloj uglja γsr=14,15 kN/m^3, ϕsr=40°, Csr=38,90 kN/m^2

4.a) Sloj ugljevite gline γsr= 26 kN/m^3, ϕsr=16,21°, Csr=26 kN/m^2 ,

5.) Sloj podinske gline γsr=22,4 kN/m^3, ϕsr=19°30', Csr=17.67 kN/m^2.

Inženjersko-geološke osobine stijenskih masa u ležištu „Kalušići" ispitane su u okviru inženjersko-geoloških radova u toku 2019 i 2020. godine (tabela 1.3.8).

Tabela 3.4.8. Fizičko-mehaničke karakteristike stijena iz ležišta „Kalušići"

	Vlaga w (%)	Zapreminska masa (g/cm^3)	Specifična masa (g/cm^3)	Brzina prostiranja longitudinalnih talasa v (m/s)	Čvrstoća na pritisak σ_p (MPa)	Čvrstoća na zatezanje σ_z (MPa)	Parametri otpora smicanju	
							Kohezija C (MPa)	Ugao unutrašnjeg trenja φ (°)
Siva glina pjeskovita	8,89	2,87	2,583	2139,00	1,85	-	0,59	22
Laporac sivi	21,06	1,957	2,452	2385,00	5,59	1,03	1,30	40
Glina siva pjeskovita	18,96	2,144	2,557	1750,00	0,42	-	0,15	20
Glina siva	11,50	2,076	2,552	1807,00	1,60	-	0,54	22
Glina siva pjeskovita	18,14	2,156	2,562	1813,00	0,83	-	0,31	16
Laporac tamnosiv	18,75	1,988	2,460	2014,00	11,29	-1,26	2,40	44
Laporac svetlobraon	14,24	1,892	2,440	2176,00	7,62	0,79	1,39	50
Ugalj	48,81	1,331	1,549	2083,00	12,16	1,48	2,21	500
Glina siva pjeskovita	9,82	2,236	2,571	1970,00	1,46	-	0,59	12
Laporac svetlobraon	20,07	1,839	2,435	2200,00	6,61	0,53	1,27	48
Laporac siv	9,73	2,007	2,449	1791,00	11,00	1,08	2,45	42
Laporac	21,17	2,050	2,606	2484,00	7,72	1,40	1,67	43
Siva glina	20,55	1,979	2,704	1206,00	0,181	0,11	0,71	14
Siva glina pjeskovita	7,48	2,168	2,665	1391,00	0,104	0,047	0,35	22

Tokom 2022. i 2023. godine izvedena su geomehanička istraživanja na prostoru Hale za periodično servisiranje vozila. Ova ispitivanja su vršena u funkciji detaljnijeg upoznavalnja geomehaničkih parametara na prostoru na kome su uočene pojave koje mogu dovesti do nestabilnosti formiranih kosina. Ispitivanja Rezultati ispitivanja dati su u odgovarajućim Izveštajima akreditovane laboratorije.

U izveštaju o ispitivnju br. 34440 pd 04.10.2022. koji je uradio Institut za rudarstvo i metalurgiju iz Bora, određene su sledeće vrednosti ispitivanih fizičko-mehaničkih parametara različitih srdina i one su date u Tabeli 3.4.9. i 3.4.10.

Tabela 3.4.9. Rezultati ispitaivanja geomehaničkih parametara čvrstoće na buštini D-4

Redni broj	**Interval**	**Zapreminska masa γz [Mg/m³]**	**Jednoosna čvrstoća na pritisak p [MPa]**	**Jednoosna zatezna čvrstoća z [MPa]**	**Otpornost pri direktnom smicanju**		**Vrsta uzorka**
					c [MPa]	ϕ [º]	
1.	14,20-14,70	2.045	8.58	2.8 1	2.45	30	laporac sivi
2.	34,10-34,50	2.028	4.99	1.88	1.53	27	laporac braon
3.	37,00-37,40	2.157	0.51	0.25	0.18	20	glina
4.	42,60-43,00	2.166	0.20	0.095	0.07	20	

Tabela 3.4.10. Rezultati ispitaivanja geomehaničkih parametara čvrstoće na buštini E-5

Redni broj	**Interval**	**Zapreminska masa γz [Mg/m³]**	**Jednoosna čvrstoća na pritisak p [MPa]**	**Jednoosna zatezna čvrstoća z [MPa]**	**Otpornost pri direktnom smicanju**		**Vrsta uzorka**
					c [MPa]	ϕ [º]	
1.	6.60-7.00	1.974	6.88	2.58	2.11	27	laporac sivi
2.	30.00-30.40	1.887	4.61	1.62	1.37	29	laporac sivobraon
3.	34.20-34.60	2.015	4.55	1.47	1.29	31	laporac braon
4.	43.20-43.60	2.190	0.66	0.36	0.24	17	glina siva
5.	58.00-58.40	1.971	1.16	0.52	0.39	22	
6.	60.60-61.00	1.926	0.40	0.23	0.15	16	glina ugljevita

U toku nastavka istraživanja na istom prostoru, u toku 2023. godine, labaratorjakim ispitivanjima obuhvaćeno je još 6 uzoraka na Bušotinama osnačenim sa B-929, G-1, D-6, E-6 i F-7 .

U izveštaju o ispitivanju od 18.08.2022. koji je uradio Institut za rudarstvo i metalurgiju iz Bora, određene su sledeće vrednosti ispitivanih fizičko-mehaničkih parametara različitih srdina i one su date u Tabeli 1.3.22.

Tabela 3.4.11. Rezultati ispitaivanja geomehaničkih parametara čvrstoće na buštinama B-929, G-1, D-6, E-6 i F-7

Redni broj	Oznaka uzorka	Vrsta materijala	Zapreminska masa γz (g/cm^3)	Parametri otpora smicanju	
				Kohezija c (KPa)	Ugao unutrašnjeg trenja ϕ (º)
1.	B-929 (72.70-73.00)	Glina siva, plastična	2.128	16.33	25
2.	G-1 (45.00-45.40)	Glina siva, plastična	1.999	19.34	18
3.	D-6 (36.50-36.80)	Glina masna, plastična, međuslojna	2.196	22.14	17
4.	E-6 (46.80-47.10)	Glina siva, plastična	2.188	11.13	16
5.	F-7 (45.50-45.90)	Glina masna, plastična, međuslojna	2.131	17.57	26
6.	F-7 (48.70-49.00)	Glina masna, plastična, međuslojna	2.063	12.08	25

Na osnovu rezultata ovih ispitivanja, kao i na osnovu terenskih zapažanja da do nestabilnosti kosina dolazi u materijalima sa najnižim vrednostima parametara čvrstoće, sivim glinama, usvojeni su minimalno utvrđeni parametri čvrstoće za sive gline.

Tabela 3.4.12. Računske vrijednosti fizičko-mehaničkih svojstava za litološke članove koji su zastupljeni na površinskom kopu „Potrlica"

Litološki član	Zapreminska težina γsr (kN/m^3)	Ugao unutrašnjeg trenja φsr (°)	Kohezija csr (kN/m^2)
Tvorevine kvartara	17.74	18.50	18.40
Laporac	17.37	28.80	1382.50
Sive gline	21.9	16.00	11.13
Međuslojne gline	19.81	19.50	16.22
Ugalj	13.62	35.33	343.65
Ugljevite gline	18.31	16.60	20.98
Podinske gline	20.95	16.60	23.52
Krečnjak	25.83	39.20	657.97
Nasuti materijal	15.90	19.36	17.30
Odlagalište	16.00	20.00	34.00

Tabela 3.4.13. Računske vrijednosti fizičko-mehaničkih svojstava litoloških članova zastupljenih na površinskom kopu „Potrlica" koji su korišćeni u programskom paketu Slide

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Cohesion (kPa)	Phi (deg)
Kvartar		17.74	18.4	18.5
Laporac		17.37	138	28.8
Oslabljena zona laporca		16	15	20
Medjuslojna glina		19.81	19.5	16.22
Ugalj		13.41	343.65	35.33
Ugljevita glina		18.31	20.98	16.6
Podinska glina		20.95	23.25	16.6
Krecnjak		25.83	657.97	39.2
Odlagaliste		16	20	34
Sive gline		21.9	11.13	16

Usvojene vrijednosti inženjersko-geoloških parametara za proračun faktora sigurnosti

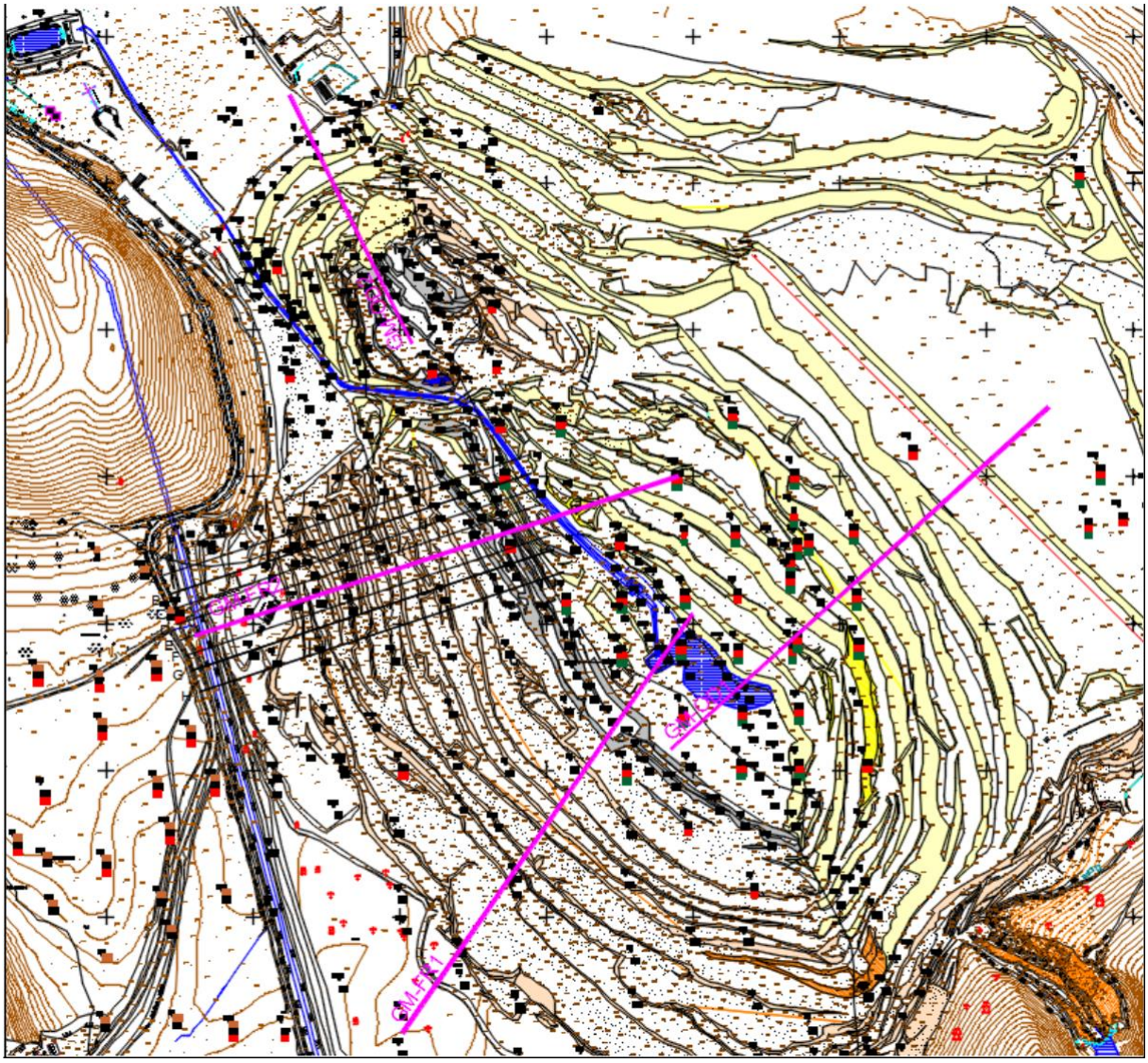
Proračun faktora sigurnosti izvršen je sa vrijednostima fizičko-mehaničkih svojstava litoloških članova zastupljenih na površinskom kopu „Potrlica" datih u Tabeli 3.4.12.

Prilikom proračuna i analize stabilnosti kosina na površinskom kopu i odlagalištu „Potrlica" uzet je u obzir koeficijent seizmičnosti za horizontalne i vertikalne talase ks = 0.015.

Uzimajući u obzir vrlo male koeficijente filtracije za skoro sve zastupljene litološke članove i rezultate analize infiltracije vode iz korite rijeke za dalje proračune i analize stabilnosti kosina je usvojeno da koeficijent pornog pritiska za sve zastupljene litološke članove iznosi ru = 0.2 za slučaj proračuna faktora sigurnosti kosina u postojećem stanju, odnosno ru = 0.1 za slučajeve proračuna faktora sigurnosti projektovanih kosina obzirom da će primenom mera zaštite površinskog kopa od površinskih i podzemnih voda prostor površinskog kopa biti dodatno zaštićen od prisustva voda.

3.4.1. *Geostatički proračuni faktora sigurnosti kosina postojećeg stanja*

Analiza stabilnosti postojećih kosina izvršena je u funkciji verifikacije postojećeg stanja i to za dva karakteristična presjeka na frontu radova na otkopavanju GM-FR1 i GM-FR2 i na dva karakteristična presjeka na odlaganju GM-OD1 i GM-OD2 (Slika 1.3.1.1.)



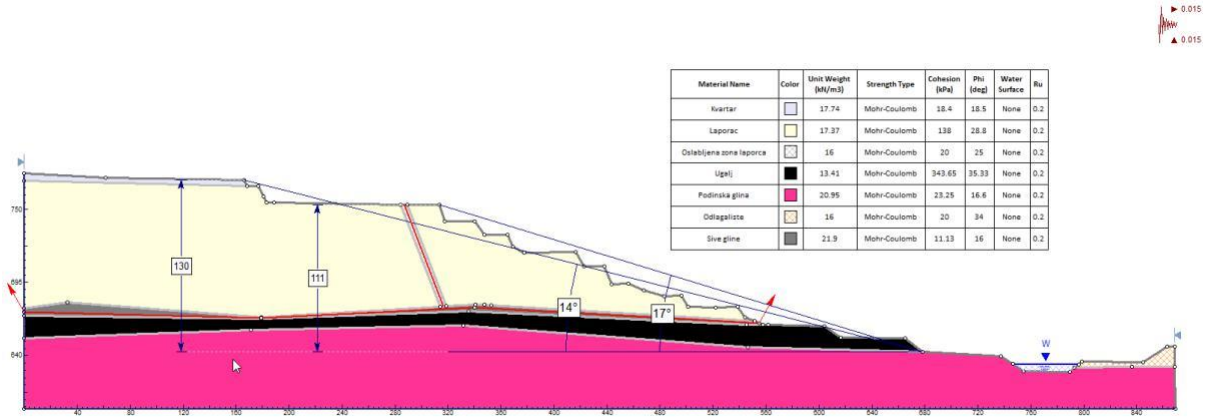
Slika 3.4.1.1. Položaj presjeka za proračun stabilnosti postojećih kosina površinskog kopa i odlagališta

Minimalni faktori sigurnosti ovih kosina iznose za:

Sistem radnih kosina na površinskom kopu kad radi mehanizacija i kad se vrši transport: 1.15 do 1.20 i

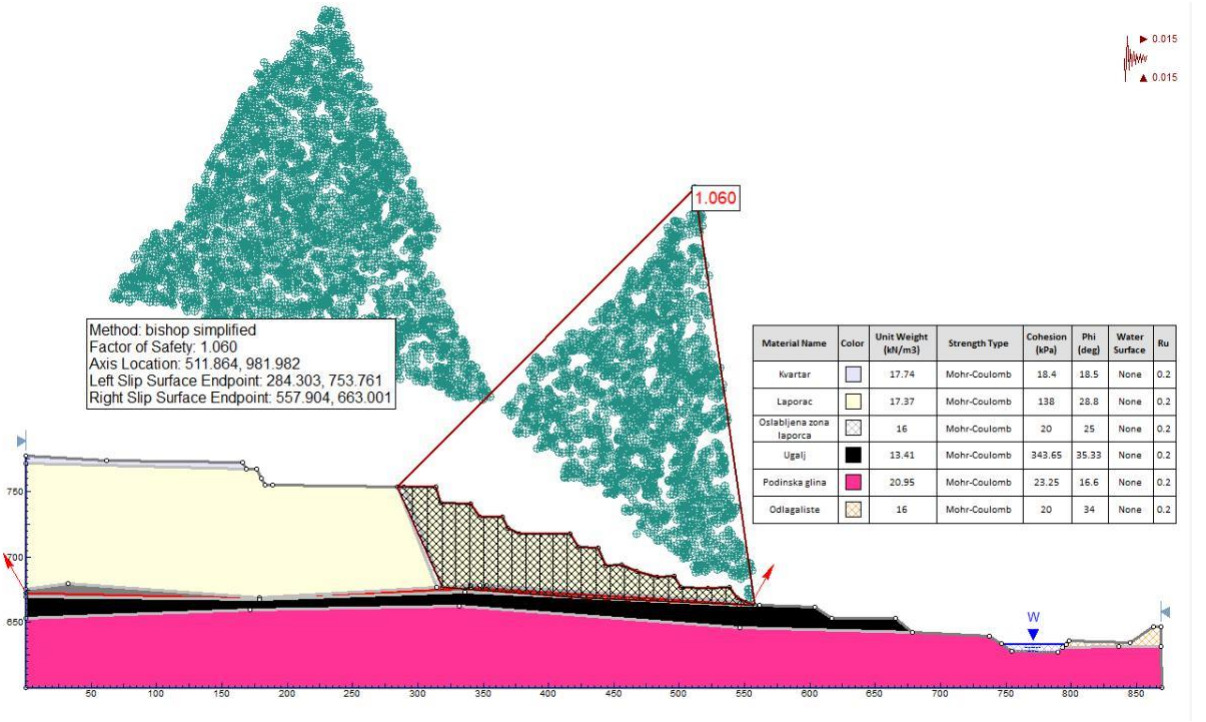
Radne kosine i sisteme radnih kosina na odlagalištu u mješovitim vezanim mekim stijenama sa dinamičkim opterećenjem i uzimajući u obzir tgϕ: 1.20 do 1.25.

Faktor sigurnosti na geomehaničkom presjeku GM-FR1

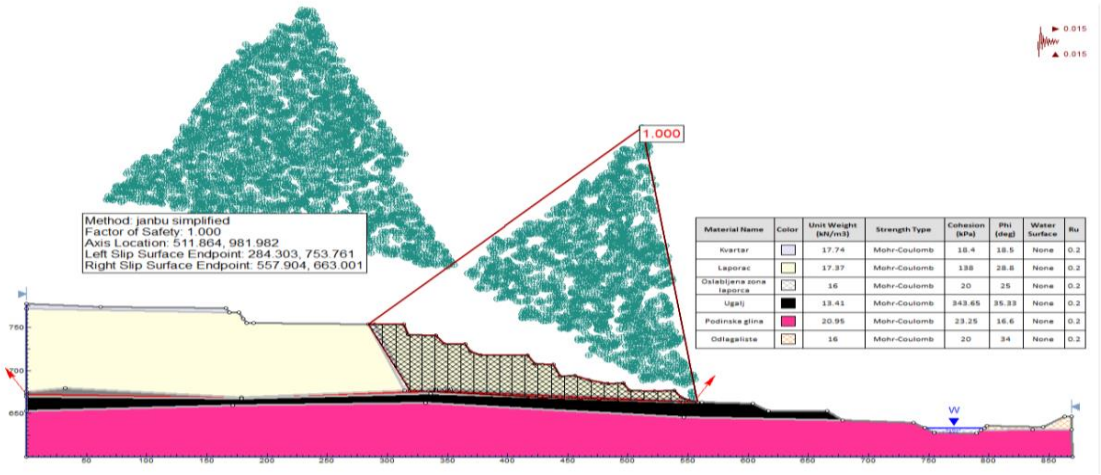


Slika 3.4.1.2. Geomehaniči model na presjeku GM-FR1

Proračun faktora sigurnosti je izvršen po dvije metode Bishop i Janbu, a rezultati su prikazani u vidu izlazne forme programa Slide 6.02.



Slika 3.4.1.3. Faktor sigurnosti po metodi Bishop na presjeku GM-FR1 za predisponiranu kliznu ravan

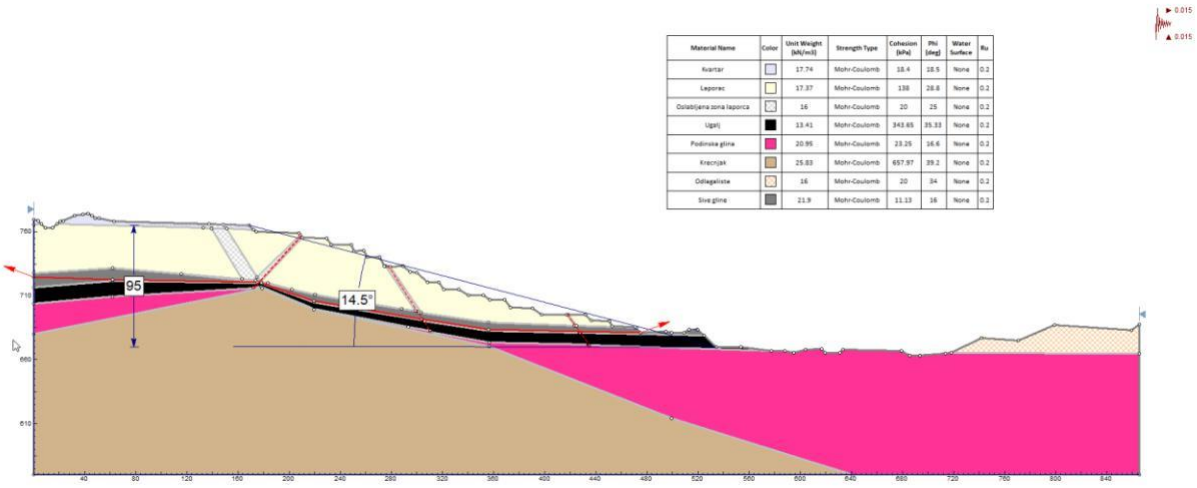


Slika 3.4.1.4. Faktor sigurnosti po metodi Janbu na presjeku GM-FR1 za predisponiranu kliznu ravan

Proračunati faktori sigurnosti kosine GM-FR1 za različite vrednosti pornog pritiska su:

	Metoda	
Porni pritisiak (ru)	Bishop	Janbu
0.2	1.060	1.000
0.1	1.220	1,154
0.0	1.382	1.311

Faktor sigurnosti na geomehaničkom presjeku GM-FR2



Slika 3.4.1.5. Geomehanički model kosine GM-FR2

Na osnovu proračunatih faktora sigurnosti sistema radnih kosina na odlagalištima i površinskom kopu može se zaključiti da su za kosine unutrašnjeg odlagališta i front radova na južnoj kosini površinskog kopa iznad minimalno dozvoljenih vrijednosti i da se pojava nestabilnosti kosina mogu pojaviti na parcijalnim kosinama dok su generalne kosine stabilne sa faktorom iznad minimalno propisanih Pravilnikom o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina ("Sl. list SFRJ", br. 4/86 i 62/87) gde su za proračun stabilnosti pojedinačnih radnih kosina, sistema kosina i završnih kosina za čvrste stene na površinskim kopovima i odlagalištima određene vrijednosti

koeficijenta sigurnosti F prema tabeli br. 5 i gde je propisan minimalni koeficijent sigurnosti F za sistem radnih etaža sa transportnim putevima Ks= 1,15 do 1,20.
Analizirana stabilnost završnih kosina ukazuje da su kosine stabilne sa faktorima sigurnosti koji su iznad minimalno dozvoljenih vrijednosti predviđenih Pravilnikom o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina ("Sl. list SFRJ", br. 4/86 i 62/87). Članom 61 pomenutog pravilnika data je Tabela 5 (Tabela 1.3.2.1) za proračun stabilnosti pojedinačnih radnih kosina, sistema kosina i završnih kosina za čvrste stijene na površinskim kopovima i odlagalištima.

Tabela 3.4.1.6. Minimalne vrijednosti faktora sigurnosti za proračun stabilnosti pojedinačnih radnih kosina

Pokazatelj	Koeficijent sigurnosti F
a) Za kop Radne kosine parcijalnih etaža	1,0 do 1,05
Radne kosine sistema etaža	1,05 do 1,10
Sistem radnih etaža sa transportnim putevima	1,15 do 1,20
Završne kosine kopa	1,30 do 1,50
b) Za odlagalište Radne kosine parcijalnih etaža	1,05 do 1,10
Radne kosine parcijalnih etaža i sistema kosina	1,10 do 1,15
Završne kosine odlagališta	1,30 do 1,50
Lom podloge i klizanje po podlozi	1,50 do 2,00

Prisustvo zdrobljenog materijala i sočiva gline mogu biti uzrok lokalnih i parcijalnih klizišta i pojava nestabilnosti, ali kao takva ne mogu predstavljati veću opasnost za kapitalne objekte na površini terena ili za odvijanje eksploatacije u površinskom kopu.

Tabela 3.4.1.7. Proračunati koeficijenti sigurnosti završnih kosina za kružnu i predisponiranu kliznu površ

Metoda	**Bishop**	**Janbu**
Presjek GM-ZK2	3.135	**2.890**
Presjek GM-ZK3	2.394	**2.332**
Presjek GM-ZK4	2.138	**2.101**

Tabela 3.4.1.8. Geometrijski parametri kosina

Presjek	**Visina kosine (m)**	**Ugao nagiba (°)**	**Minimalni faktor sigurnosti**
Presjek GM-ZK2	38	22.5	**2.890**
Presjek GM-ZK3	113	23.7	**2.332**
Presjek GM-ZK4	38	18.4	**2.101**

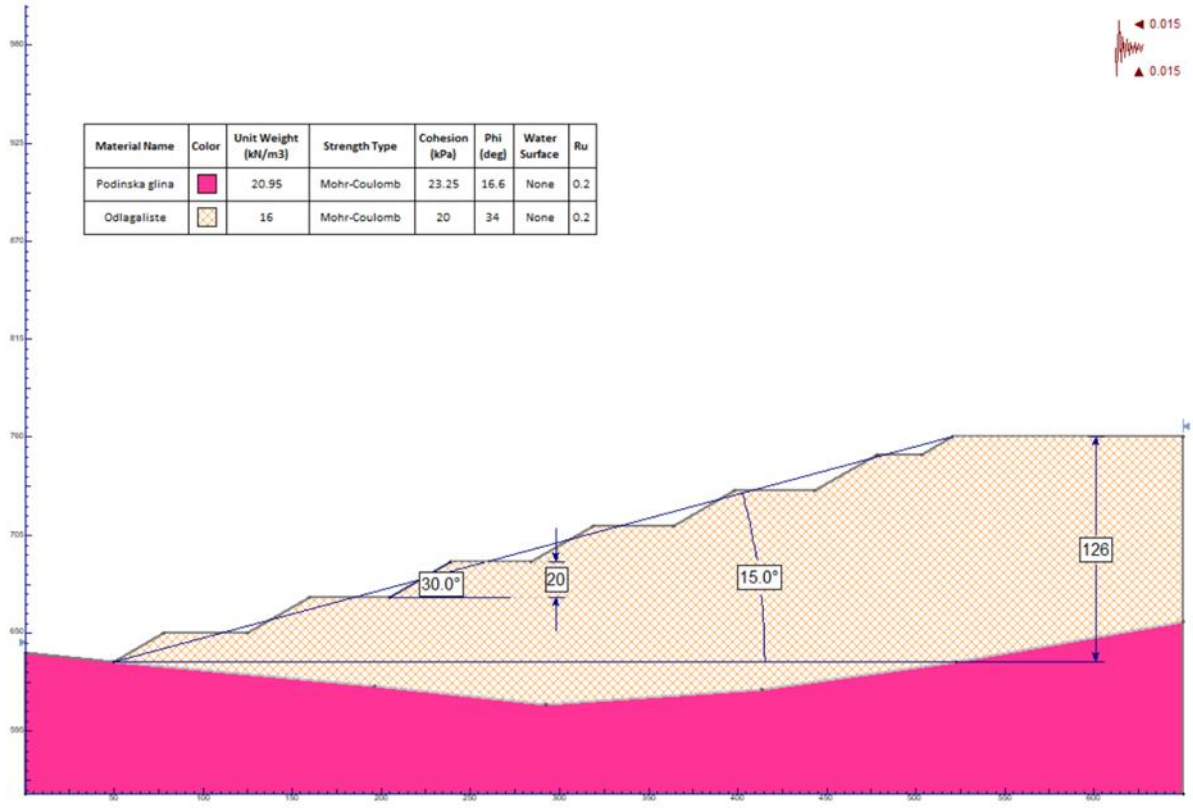
Svi proračunati faktori sigurnosti za datu geometriju kosina su iznad minimalno dozvoljenih vrijednosti. **Geomehanički model generalne kosine odlagališta**

Faktor sigurnosti generalne kosine odlagališta utvrđen je za početnu fazu razvoja unutrašnjeg odlagališta kada se realizuje i kosina sa maksimalnom visinom. Unutrašnje odlagalište se formira sa sledećim konstruktivnim parametrima:

- Ugao nagiba generalne kosine:15°,
- Maksimalna visina generalne kosine: 126 m,
- Ugao nagiba radnih kosina odlagališta: 30°,
- Maksimalna visina radne kosine odlagališta: 20 m.

i ovi parametri važe za sve vrijeme važenja tehničkih projekata u okviru ovog Glavnog rudarskog projekta.

Geomehnički model generalne kosine odlagališta za kraj 2023. godine dat je na Slici 3.4.1.9.,



Slika 3.4.1.9. Geomehanički model generalne kosine odlagališta

3.4.2. Geostatički proračuni faktora sigurnosti radnih kosina površinskog kopa i odlgališta

Radne kosine površinskog kopa se izvode sa nagibom kosina od 70° i visine 10 i 15 m. Faktori sigurnosti radnih kosina su proračunate za kosine formirane u kombinovnano međuslojnim glinama i laporcu i samo u laporcu. U prvom slučaju u materijalu sa najnepovoljnijim fizičko-mehaničkim karakteristikama, a u drugom slučaju za najviše prisutan material.

3.5. OPIS SISTEMA EKSPLOATACIJE

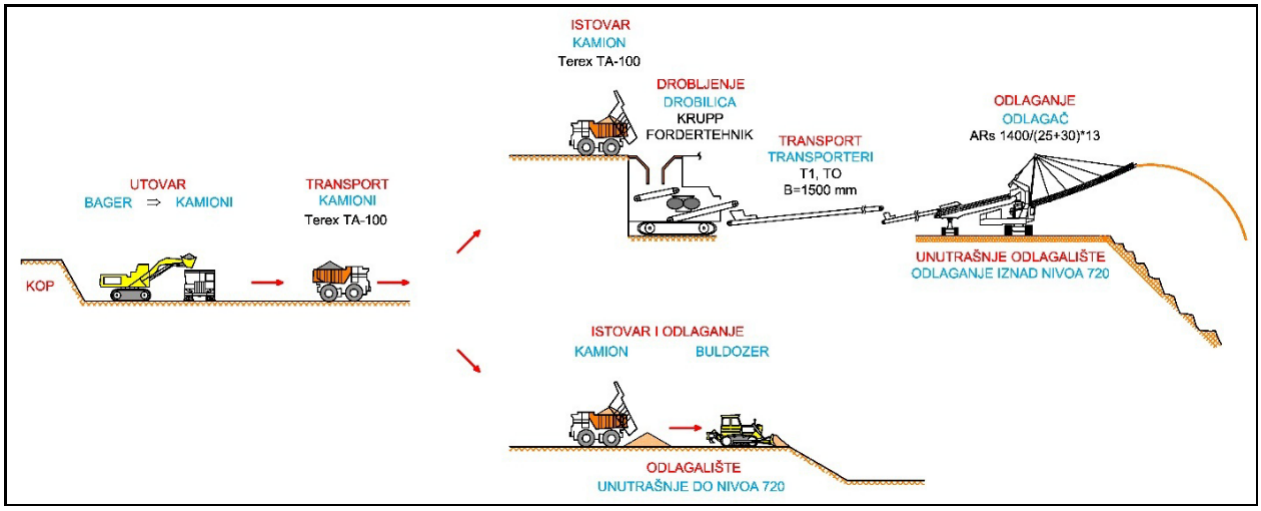
Otkopavanje otkrivke i eksploatacija uglja realizovaće se na isti način kao i u prethodnom periodu. Odvajanje materijala od masiva i njegova fragmentacija vrši se miniranjem na rastresanje. Nakon čega će se odminirani materijal utovariti u kamione dostupnom otkopno-utovarnom opremom.

Transport uglja se realizuje do pozicije privremene deponije gdje se vrši njegovo deponovanje. Odloženi ugalj sa privremene deponije se kamionima manje nosivosti prevozi do deponije uglja i sklopu TE „Pljevlja". U toku 2023. i 2024. godine privremena deponija se nalazi na prostoru odlagališta u dijelu kopa Cementara, a od 2025. godine privremena deponija je pozicionirana ispred fronta radova i izmješta se periodično u skladu sa napredovanjem otkopnog fronta radova.

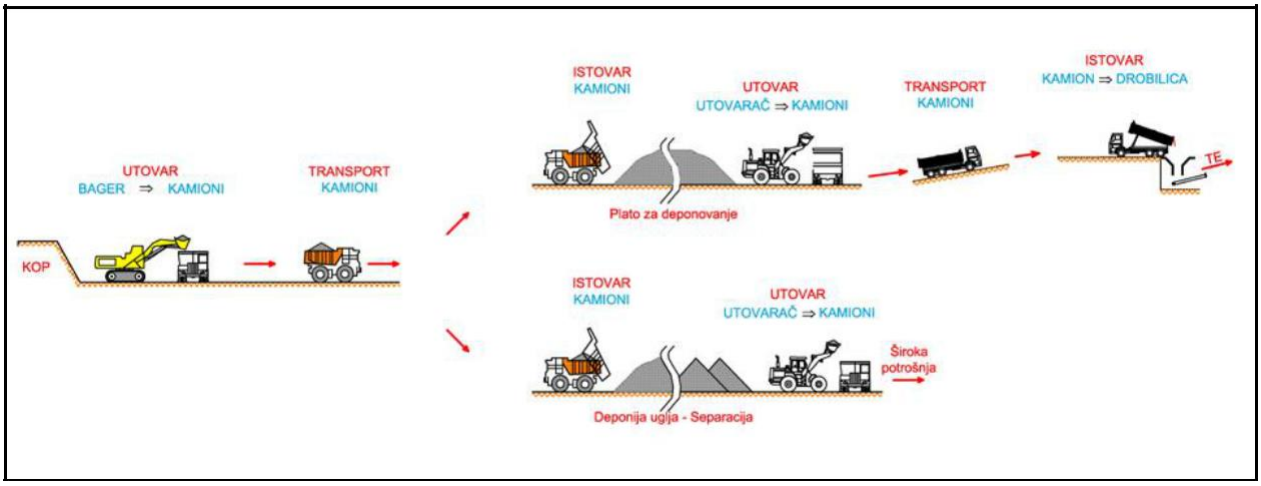
Odlaganje otkrivke vršiće se na prostoru unutrašnjeg odlagališta Kutlovače i na prostoru dijela kopa Cementara nakon završetka radova na eksploataciji. U toku 2023. godine, odlaganje otkrivke realizovaće se isključivo diskontinualno i to formiranjem etaža na odlagalištu u cilju formiranja dovoljne širine platoa na niveleti 760. Razlog za ovako plansko odlaganje i proširenja platoa etaže 760 je obezbjeđenje dovoljne širine za novu trasu korita rijeke Ćehotine, kao i zbog konsolidacije i sleganja odloženih masa.

U toku 2025. godine predviđa se uvođenje u rad kombinovanog sistema, teoretskog kapaciteta 2400 t/h. Transport materijala od drobilice do odlagača realizovaće se sa maksimalno 2 transportera sa gumenom trakom (T1, i TO). U daljem razvoju površinskog kopa polumobilna droblica i transporteri se izmiještaju na novu poziciju u skladu sa težištem masa na otkopavanju otkrivke. Polumobilna drobilica, vezni i etažni transporter zadržavaju istu niveletu, 750 mnv, samo što će drobilica i vezni transporteri biti smiješteni na Sjeverozapadnom dijelu površinskog kopa. Konfiguracija trase transporta transporterima sa trakom će se mijenjati u funkciji formiranja unutrašnjeg odlagališta.

Nakon izmiještanja rijeke Ćehotine proces eksploatacije moći će se realizovati i zapadno od postojećeg korita, pa je nakon realizacije ove investicije planirano otpočinjanje eksploatacije u dijelu kopa Kalušići. Tehnologija rada se neće razlikovati od tehnologije rada u dijelu kopa Potrlica, odnosno biće prisutni svi tehnološki procesi predviđeni i za površinski kop Potrlica.



Slika 3.5.1. Tehnološki proces eksploatacije i odlaganja otkrivke



Slika 3.5.2. Tehnološki proces eksploatacije uglja

3.6. OTVARANJE POVRŠINSKOG KOPA

Nastavak ekspoatacije u pljevaljskom ugljenom basenu obuhvatiće zatvaranje Sjeverozapadnog dijela kopa Potrlica (dio Cementara) i otvarenje ležišta Kalušići. Otvaranje ležišta Kalušići realizovaće se nakon izmiještanja korita rijeke Ćehotine na novu lokaciju, odnosno nakon 2024. godine.

U toku 2025. godine, kao i tokom 2026. godine centar masa na otkopavanju je smješten u zapadni dio fronta radova u zoni hale dnevne njege, odnosno u dio fronta radove iz koga se ulazi na prostor ležišta Kalušići. Radovi koji se realizuju u prvoj godini posle izmiještanja rijeke se odnose na saniranje lokalnih nestabilnosti, dok otkopavanje otkrivke u toku 2026. godine se realizuju u cilju približavanja otkopnog fronta ležištu Kalušići i postepene eksploatacije slojeva uglja. Svakako otkopavanje otkrivke u 2026. i 2027. godini imaju svoj primarni cilj, pored već pomenutih, a to je otkrivanje uglja u dijelu kopa Potrlica.

3.7. KVALITET UGLJA

Tabela 3.7.1. Srednji kvalitet uglja namenjenog širokoj potrošnji (kJ/kg)

Godina	DTE Aritmetička sredina (kJ/kg)
2023	12,856
2024	12,805
2025	12,836
2026	12,673
2027	12,697
2028	12,779
2029	13,015
2030	12,815
2031	13,479
2032	13,387

Na prostoru ležišta Kalušići praktično nema ugljeva za eksploataciju koja bi ispunila kriterijume kvaliteta, odnosno da je donji toplotni efekat viši od 12,500 kJ/kg i da se može efikasno otkopati selektivnom eksploatacijom.

U skladu sa količinama uglja namenjenih širokoj potrošnji i njegovim kvalitetom, kao i procentom razblaženja po periodima eksploatacije koji su prikazani u Tabeli 3.7.1. proračunt je eksploatacioni kavalitet uglja za potrebe termoelektrane i prikazan u Tabeli 3.7.2. Za razliku od otkopavanja uglja za termoelektranu, ugalj koji je namenjen širokoj potrošnji otkopava se selektivno tako da nema razblaženja ali su prisutni gubiici na kontaktu ugljenog sloja i jalovine.

Tabela 3.7.2. Eksploatacioni kvalitet uglja za potrebe široke potrošnje i potrebe termoelektrane (kJ/kg)

Godina	Ukupno okonturen ugalj	DTE	Ugalj namenjen širokoj potrošnji	DTE	Ugalj namenjen termoelektrani	DTE	Procenat razblaženja	Eksploatacioni kvalitet uglja za termoelektranu
	(t)	(kJ/kg)	(t)	(kJ/kg)	(t)	(kJ/kg)	(%)	(kJ/kg)
2023	1,801,218	12,447	300,000	12,856	1,501,218	12,365	2.2	12,000
2024	1,799,020	11,460	300,000	12,805	1,499,020	11,191	3.11	10,725
2025	1,798,123	10,723	300,000	12,836	1,498,123	10,300	2.58	9,943
2026	1,800,046	10,287	300,000	12,673	1,500,046	9,878	2.85	9,501
2027	1,796,506	10,816	300,000	12,697	1,496,506	10,439	2.43	10,098
2028	1,777,200	10,923	300,000	12,779	1,477,200	10,546	2.37	10,210
2029	1,800,241	10,557	300,000	13,015	1,500,241	10,066	2.62	9,712
2030	1,832,407	10,258	300,000	12,815	1,532,407	9,757	2.89	9,379
2031	1,793,254	10,802	300,000	13,479	1,493,254	10,265	3.12	9,836
2032	1,795,080	10,339	300,000	13,387	1,495,080	9,728	2.94	9,344

Tabela 3.7.3. Količine (t) i kvalitet uglja (kJ/kg) okonturenog završnom konturom površinskog kopa po periodima eksploatacije obrađenim u Tehničkim projektima eksploatacije i do završetka eksploatacije na površinskom kopu

'RLICA				KALUŠIĆI				Ukupno		
ina (m^3)	Ugalj	Ugalj	DTE	Jalovina	Ugalj	Ugalj	DTE	Ugalj	DTE	Jalovina
	(m^3)	(t)	(kJ/kg)	(m^3)	(m^3)	(t)	(kJ/kg)	t	(kJ/kg)	(m^3)
500,000	1,305,231	1,801,218	12,447					1,801,218	12,447	9,500,000
500,000	1,186,793	1,799,020	11,460					1,799,020	11,460	9,500,000
500,000	1,232,877	1,798,123	10,723					1,798,123	10,723	9,500,000
500,000	1,304,381	1,800,046	10,287					1,800,046	10,287	8,500,000
123,440	928,521	1,281,359	10,861	1,876,560	348,071	515,147	10,704	1,796,506	10,816	8,000,000
321,590	780,000	1,076,400	11,042	1,678,410	480,000	700,800	10,227	1,777,200	10,923	8,500,000
500,540	543,989	750,705	11,382	2,650,350	718,860	1,049,536	9,967	1,800,241	10,557	7,150,890
350,780	979,018	1,351,045	10,887	1,250,410	329,700	481,362	8,492	1,832,407	10,258	8,601,190
350,720	616,812	851,200	10,844	1,685,400	645,242	942,054	10,765	1,793,254	10,802	6,536,120
991,300	984,364	1,358,423	11,128	970,500	299,080	436,657	7,885	1,795,080	10,339	8,961,800
978,932	7,489,183	10,335,072	11,110	18,139,672	6,764,993	10,012,190	8,088	20,347,262	9,623	41,118,604
780,732	17,418,182	24,295,092	11,093	28,087,872	9,490,935	14,137,746	8,123	38,340,357	10,005	125,868,604

3.8. KALENDARSKI PLAN RUDARSKIH RADOVA DO KRAJA EKSPLOATACIJE

Prilikom definisanja vremenske organizacije rada na kopu i raspoloživosti opreme, konsultovana su iskustva Investitora u praksi kao i procijenjeno kondiciono stanje postojeće opreme. Na osnovu tih iskustava procijenjeno je da očekivan efektivni broj sati pogonski spremne opreme iznosi 4000h/god.

Za pojedinu opremu data su koeficijenti iskorišćenja efektivnih radnih sati u zavisnosti od njenog stanja, odnosno raspoloživosti.

U pojedinim slučajevima broj efektivnih radnih sati je za novu opremu usvojen veći od 4000 h i usvojen je na osnovu dosadašnjih iskustava i mogućnosti sistema održavanja da obezbijede takvu pogonsku spremnost opreme.

Koeficijenti iskorišćenja efektivnnog radnog vremena i procjenjeni fondovi efektivnih radnih sati i plan otpisa za utovarnu opremu dati su u Tabelama 3.8.1. i 3.8.2.

Tabela 3.8.1. Koeficijent iskorišćenja efektivnog radnog vremena otkopne mehanizacije

				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Godina	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Oznaka bagera	Interni broj	Godina nabavke	Odrađeni radni sati do kraja 2022. god.										
EKG 15	1	1992	45,045	0.4	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.55	0.55	0.5
EKG15	21	2000	48,395	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.55	0.55	0.5	0.5
EKG 12,5	2	1988	51,077	0.5	0.5	0.5	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.55
EKG5A	12	1984	58,246	0.6	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
EKG5A	13	1984	50,216	0.75	0.75	0.75	0.5	0.75	1	1	1	0.9	0.9
Hyundat R 800 LC-7	9	2011	63,311	0.8	0.8	0.5	0.75	1	1	1	0.9	0.9	0.9
Liebherr R 9350	10	2011	43,401	1	1	0.9	0.9	0.5	0.75	1	1	1	0.9
Hitachi fiX2600E-6-LD	20	2019	21,398	1.125	1	1	1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8
Komalsu PC2000-11	22	2022	859	1.125	1	1	1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8
Hyundai R 450 LC-7	8	2008	7,842	0.8	0.8	0.7	0.7	0.5	0.5	0.75	1	1	1
O&K RH 40 E	6	1998	5,357	0.4	0.4	0.4	0.30		0	0	0	0	0
O&K RH 40 E	7	2006	8,547	0.8	0.8	0.8	0.5	0.75	1	1	1	0.9	0.9
Hitachi EX1200-6BH	5	2019	17,809	1.125	1	1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
Hitachi EX1200-6BH	25	2022	732	1.125	1	1	1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8
EŠ 6/45	11	1989	56,588	0.325	0.325	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
EŠ 6/45	3	1984	64,988	0.8	0.8	0.8	0.8	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Nov(v=12,5m^3)				0.5	1	1	1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8

Tabela 3.8.2. Procjenjeni fondovi efektivnih radnih sati i plan otpisa za (otkopno) utovarnu opremu

Oznaka opreme	Intern	Godina	Odrađeni radni sati	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032

	i broj	nabav ke	do kraja 2022. god										
EKG 15	1	1992	45,045	1600	3200	3200	2800	2800	2400	2400	2200	2200	2000
EKG15	21	2000	48,395	3200	3200	2800	2800	2400	2400	2200	2200	2000	2000
EKG 12,5	2	1988	51,077	2000	2000	2000	3200	3200	2800	2800	2400	2400	2200
EKG5A	12	1984	58,246	2400	2000								
EKG5A	13	1984	50,216	3000	3000	3000	2000	3000	4000	4000	4000	3600	3600
Hyundat R 800 LC-7	9	2011	63,311	3200	3200	2000	3000	4000	4000	4000	3600	3600	3600
Liebherr R 9350	10	2011	43,401	4000	4000	3600	3600	2000	3000	4000	4000	4000	3600
Hitachi FX2600E-6-LD	20	2019	21,398	4500	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200	3200
Komatsu PC2000-11	22	2022	859	4500	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200	3200
Hyundai R 450 LC-7	8	2008	7,842	3200	3200	2800	2800	2000	2000	3000	4000	4000	4000
O&K RH 40 E	6	1998	5,357	1600	1600	1600	1200						
O&K RH 40 E	7	2006	8,547	3200	3200	3200	2000	3000	4000	4000	4000	3600	3600
Hitachi EX1200-6BH	5	2019	17,809	4500	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200	3200	3200
Hitachi EX1200-6BH	25	2022	732	4500	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200	3200
EŠ 6/45	11	1989	56,588	1300	1300	2000	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
EŠ 6/45	3	1984	64,988	3200	3200	3200	3200	2000	3200	3200	3200	3200	3200
Nov bager (v=12,5m^3)		2023		0	2000	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3200	3200

Hyundai HX350LT3	2023	0	2000	3600	3600	3600	3600	36003600		3600	3600	3600	
Drobilica					4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	

**siva boja- zamjena za bager (Vk=6 m^3) ili sličnih karakteristika*

**žuta boja- zamjena za bager (Vk=12 m^3) ili sličnih karakteristika*

**zelena boja- zamjena za bager (Vk=4 m^3) ili sličnih karakteristika*

**plava boja-revitalizacija*

**crvena boja-otpis*

**narandžasta boja-nabavka novih kapaciteta*

Koeficijenti iskorišćenja efektivnnog radnog vremena i procjenjeni fondovi efektivnih radnih sati i plan otpisa za kamione dati su u Tabelama 3.8.3. i 3.8.4.

Tabela 3.8.3. Koeficijent iskorišćenja efektivnog radnog vremena transportne mehanizacije

Tip kamiona	Interni broj	Godina bavke	Nosivost (t)		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
TerexTR-100	33	2003	90	28,690										
TerexTR-100	35	2006	90	48,344	0.61	0.50								
TerexTR-100	36	2006	90	41,112	0.55	0.78	1.00	1.00	1.00	1.90	0.90	0.90	0.90	1.80
TerexTR-100	37	2006	90	46,784	0.65	0.83	1.00	1.00	1.00	2.90	0.90	0.90	0.90	2.80
TerexTR-100	38	2006	90	34,866	0.60	0.50	0.75	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90
TerexTR-100	39	2008	90	39,847	0.73	0.65	0.83	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90
TerexTR-100	41	2008	90	27,393	0.48	0.74	0.83	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80
TerexTR-100	42	2008	90	40,891	0.66	0.65	0.83	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90
TerexTR-100	44	2012	90	37,092	0.80	0.75	0.75	0.88	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90
TerexTR-100	45	2012	90	34,856	0.75	0.75	0.75	0.88	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90
TerexTR-100	46	2012	90	33,977	0.80	0.75	0.75	0.70	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90
TerexTR-100	47	2012	90	37,265	0.88	0.75	0.75	0.70	0.75	0.85	1.00	1.00	1.00	0.90
TerexTR-100	48	2012	90	32,016	0.48	0.50	0.75	0.88	0.88	0.88	1.00	0.90	0.90	0.90

TerexTR-100	49	2018	90	16,035	0.88	0.80	0.80	0.90	0.90	0.95	0.95	1.00	0.90	0.90
TerexTR-100	50	2018	90	17,165	0.95	0.80	0.80	0.75	0.88	0.95	0.95	1.00	1.00	0.90
TerexTR-100	51	2018	90	19,765	0.95	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00
TerexTR-100	52	2018	90	18,790	0.95	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00
Perlini 905	34	2006	95	23,893	0.73	0.65	0.50	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90
Belaz75137	3	2021	130	6,397	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80	0.80
Belaz75137	4	2021	130	5,602	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80	0.80
Komatsu HD785-8 EO	53	2022	92	2,091	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80
Komatsu HD785-8 El '	54	2022	92	2,168	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80
Komatsu HD785-8 E2 •	55	2022	92	2,277	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80
Komatsu HD785-8 E3	56	2022	92	1,978	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80
Belaz7513D	57	2022	130	595	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80
Belaz7513D	58	2022	130	422	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80
Komatsu HD605-8	1	2019	63	7,451	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7
Komatsu HD605-8	2	2019	63	10,148	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7
Terex TA-30	5	2010	33	16,085	0.75	0.75	0.7	0.6	0	0	0	0	0	0
Terex TA-30	6	2010	33	13,065	0.75	0.75	0.7	0.6	1	1	1	1	0.9	0.9
Terex TA-30	8	2010	33	20,948	0.75	0.75	0.7	0.6	0	0	0	0	0	0
Terex TA-30	9	2010	33	25,830	0.75	0.75	0.7	0.6	1	1	1	1	0.9	0.9
Terex TA-30	10	2010	33	18,348	0.75	0.75	0.7	0.6	0	0	0	0	0	0
Terex TA-30	12	2010	33	18,358	0.75	0.75	0.7	0.6	1	1	1	1	0.9	0.9
Terex TA-30	13	2010	33	20,187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terex TA-30	14	2011	33	18,865	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terex TA-30	15	2011	33	16,963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terex TA-30	16	2011	33	18,844	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terex TA-30	17	2011	33	19,544	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terex TA-30	18	2011	33	15,341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terex TA-30	19	2011	33	18,030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perlini DP 655C	24	1986	50	40,215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perlini DP 655C	27	1984	50	54,914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perlini DP 655B	21	1986	50	43,890	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perlini DP 655	20	1984	50	24,301	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perlini DP 366C	30	1984	36	36,144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 3.8.4. Procjenjeni fondovi efektivnih radnih sati i plan otpisa za kamione

Tip kamiona	Interni broj	Godina nabavke	Nosivost (t)	Odrađeni radni sati do kraja	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032

				2022.god										
TerexTR-100	33	2003	90	28,690										
TerexTR-100	35	2006	90	48,344	2450	2000								
TerexTR-100	36	2006	90	41,112	2200	3100	4000	4000	4000	7600	3600	3600	3600	7200
TerexTR-100	37	2006	90	46,784	2600	3300	4000	4000	4000	11600	3600	3600	3600	11200
TerexTR-100	38	2006	90	34,866	2400	2000	3000	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600
TerexTR-100	39	2008	90	39,847	2900	2600	3300	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600
TerexTR-100	41	2008	90	27,393	1900	2950	3300	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200
TerexTR-100	42	2008	90	40,891	2650	2600	3300	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600
TerexTR-100	44	2012	90	37,092	3200	3000	3000	3500	4000	4000	4000	3600	3600	3600
TerexTR-100	45	2012	90	34,856	3000	3000	3000	3500	4000	4000	4000	3600	3600	3600
TerexTR-100	46	2012	90	33,977	3200	3000	3000	2800	3400	4000	4000	4000	4000	3600
TerexTR-100	47	2012	90	37,265	3500	3000	3000	2800	3000	3400	4000	4000	4000	3600
TerexTR-100	48	2012	90	32,016	1900	2000	3000	3500	3500	3500	4000	3600	3600	3600

TerexTR-100	49	2018	90	16,035	3500	3200	3200	3600	3600	3800	3800	4000	3600	3600
TerexTR-100	50	2018	90	17,165	3800	3200	3200	3000	3500	3800	3800	4000	4000	3600
TerexTR-100	51	2018	90	19,765	3800	3600	3600	3600	3600	3200	3200	3600	4000	4000
TerexTR-100	52	2018	90	18,790	3800	3600	3600	3600	3600	3200	3200	3600	4000	4000
Perlini 905	34	2006	95	23,893	2900	2600	2000	3000	4000	4000	4000	4000	3600	3600
Belaz75137	3	2021	130	6,397	4000	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200	3200
Belaz75137	4	2021	130	5,602	4000	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200	3200
Komatsu HD785-8 EO	53	2022	92	2,091	4000	4000	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200
Komatsu HD785-8 El '	54	2022	92	2,168	4000	4000	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200
Komatsu HD785-8 E2 •	55	2022	92	2,277	4000	4000	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200
Komatsu HD785-8 E3	56	2022	92	1,978	4000	4000	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200
Belaz7513D	57	2022	130	595	4000	4000	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200

Belaz7513D	58	2022	130	422	4000	4000	4000	4000	4000	3600	3600	3600	3600	3200

**žuta boja- zamjena za kamion sličnih karakteristika (nosivosti)*

**crvena boja-otpis*

3.8.1. IZBOR GLAVNE I POMOĆNE OPREME

Prilikom dimenzionisanja sistema eksploatacije ne površinskom kopu Potrlica-Kalušići prvenstveno je korištena oprema koju poseduje Investitor, kao i ona oprema koja je predviđena za nabavku u biznis planu za 2023. godinu. Prema karakteristikama i tipu otkopna i transportna oprema koja je angažovana na eksploataciji može se okarakterisati kao raznovrsna. Raspon starosti opreme kreće se od 1984. godine do 2023. godine. Kroz proces eksploatacije predviđena je periodična zamjena dotrajale i manje pouzdane opreme za novu, kao i revitalizacija jednog dijela opreme. Tom prilikom u razmatranje je uzeta oprema sličnih konstruktivnih i tehnoloških karakteristika kao oprema koja je u upotrebi i činjenica da nova oprema može da zadovolji sve potrebne zahtijeve eksploatacije.

U toku 2025. godine predviđa se uvođenje u rad kombinovanog sistema koje će da prati nabavka nove polu-mobilne droblice ili rekonstrukciju postojeće drobilice, teoretskog kapaciteta oko 2400 t/h. Cilj je da se rekonstrukcijom ili nabavkom obezbijedi drobilica koja će biti mobilnija te na taj način omogućiti skraćenje transportnih dužina diskontinualnog transporta.

3.8.2. KAPACITETA OSNOVNIH I POMOĆNIH MAŠINA I UREĐAJA ZA BUŠENJE I MINIRANJE, UTOVAR, TRANSPORT, ODLAGANJE I ODVODNJAVANJE.

Proračun kapaciteta na bušenju za bušilice koje Investitor poseduje prikazan je u tabeli 3.8.2.1.

Tabela 3.8.2.1. Proračun kapaciteta na bušenju

	Ostvarene brzine bušenja (m/h)	Usvojene tehničke brzine bušenja (m/h)	Vrijeme efektivnog bušenja (h/god)	Kapacitet (m/god)
Atlas copco L6	74	70	1250	87,500
Sandvic DI 310				0
Bohler TCD 222	61	55	1250	68,750
Atlas Copco ROC D50-1	70	65	3300	214,500
Atlas Copco ROC D50-2	78	70	3500	245,000
				615,750

Kapacitet sistema otkopavanja otkrivke i eksploatacije uglja proračunat je za sledeće sisteme:

1. Bager -kamion-drobilica- transporter sa trakom (DTO sistem)
2. Sisteme bager-kamion na otkopavanju otkrivke
3. Sisteme bager-kamion na otkopavanju uglja

Kapacitet ovih sistema proračunat je primenom softverskog paketa Talpac. U tabeli 3.8.2.2. prikazan je proračun kapaciteta na utovaru za pojedinačnu opremu po godinama i kapaciteta na transportu za kamione koji su korišćeni prilikom proračuna.

Tabela 3.8.2.2. Proračunati kapaciteti na utovaru i transport po godinama

Otkrivka		Godine									
	Bageri-Kapacitet na utovaru (m^3/h)	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**
1	Hitachi EX 1200-6 BH	100.5	210	249	243	224.3	208	220	247	237	249
2	O&K RH 40E	90.5		146.5	241				219		113.16
3	Hitachi EX 2600 E-6LD	311.3	328	326	390	296	366	402.6	349	295	377.6
4	Liebherr R9350	303	312	275	354.5		256.2				
5	EKG 15	283	345								
6	EKG 12.5	266	300								
7	Komatsu PC 2000-11	278	287	329	343	297	300	313.3	315	321	299
8	EŠ 6/45		125						60.37		83.14
Kamioni-Kapacitet na transportu (m^3/h)		**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**
1	Terex TR 100	74	101	117	121.5	138	104.5	110.5	102	138	144.6
2	Belaz 75137	147	160	156	180	157	157.6	168	119	170	166
Ugalj		**Godine**									
	Bageri-Kapacitet na utovaru (m^3/h)	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**
1	Hitachi EX 1200-6 BH	239	220.5	330	355.5	365.3	336	334	344	337.4	374.6
2	Komatsu PC 2000-11	282.5	209	420	421	475.5	515	358	445	424	416
3	Liebherr R9350	257	208.5	391.3	394		381				
4	EŠ 6/45									180.92	200.3
Kamioni-Kapacitet na transportu (m^3/h)		**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**
1	Terex TA 30	39.81	35.3	56	61						
2	Komatsu HD 605-8					151	121.5	111.7	135	115	118.5

Teoretski kapacitet drobilice za jalovinu iznosi 2400 t/h i očekivanog efektivnog vrijemena drobiličnog postrojenja od 4000 h/god, sa koeficijentom iskorišćenja teoretskog kapaciteta 0,6 na godišnjem nivou očekivani kapacitet drobilice je 5.760.000 t, odnosno 2.953.000 čm^3 što može da zadovolji eksploataciju materijala sa prve tri etaže na površinskom kopu i odgovori na projektovani kapacitet DTO sistema.

Kapacitet kombinovanog sitema uslovljen je kapacitetom droblilce, koji iznosi oko 3 x 10^6 rm^3 tako da je ovaj kapacitet usvojen za celokupan kombinovani sistem.

3.8.3. SPECIFIKACIJA OSNOVNE I POMOĆNE OPREME KOJA ĆE BITI ANGAŽOVANA NA POVRŠINSKOM KOPU POTRLICA

Prema karakteristikama i tipu otkopno-utovarna oprema koja je angažovana na etažama otkrivke može se okarakterisati kao raznovrsna. U upotrebi su i hidraulični i užetni bageri kašikari, kao i bageri dreglajni, bageri sa dubinskom i visinskom kašikom, kao i bageri na dizel i elektro pogon. Raspon starosti opreme kreće se od 1984 do 2022. godine. Oprema je opsega zapremine kašike od 4,6 do 17 m3. Tehničke karakteristike opreme za otkopavanje i utovar otkrivke date su u narednim tabelama.

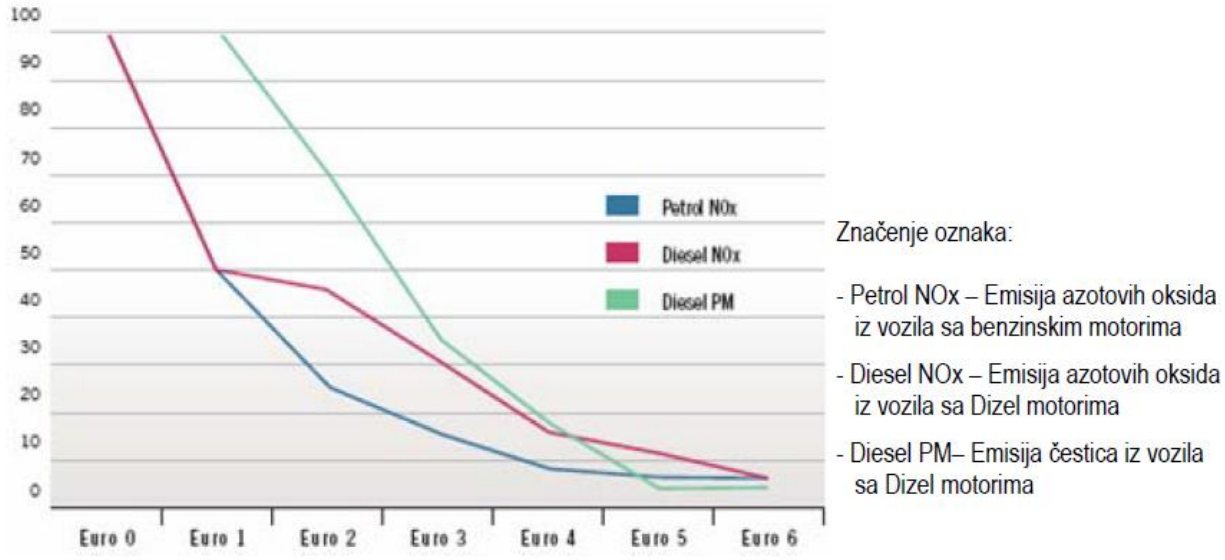
Flota kamiona koja je aktivna na površinskom kopu u pogledu nosivosti kamiona se kreće od 90 t za Terex TR 100 i Komatsu HD 785 do 130 t za oba tipa Belaza, dok zapremina sanduka varira od 61 m3 za kamion Perlini 905, do 71 m3 za oba tipa Belaza.

U toku 2021 i 2022. godine flota kamiona je obnovljena nabavkom 8 novih kamiona, što pored postojećih kamiona Terex TR100 koji su se dobro pokazali predstavlja značajnu sigurnost u radu.

Standardi za emisije izduvnih gasova Euro 5 i Euro 6 usaglašeni su u Evropskoj uniji 2006. godine. Standard Euro 5 stupio je na snagu 2009. godine, a Euro 6 se primjenjuje od 2014 godine. Njima se dalje redukuju sve vrste emisija iz vozila, uključujući ugljen-monoksid (CO), nesagorjele ugljovodonike (CmHn), azotove okside (NOx) i čestice čađi (PM) i druga štetnajedinjenja koja se nalaze u izduvnim gasovima (vidjeti Direktivu Evropske unije 715/2007). Na primjer, za vozila sa dizel motorima, emisija NOx smanjiće se sa 180 mg/km (Euro 5) na 80 mg/km (Euro 6), vidjeti sliku- Uporedni pregled.

Prije odlaganja otkrivke na unutrašnjem odlagalištu, DTO sistem je odlagao mase na spoljašnjem odlagalištu Jagnjilo. U dosadašnjoj praksi materijal koji je odlagan sa opremom DTO sistema dolazio je sa vršnih etaža površinskog kopa.

Sistem trenutno nije u radu, do daljnjeg. Do zastoja u radu Sistema i njegove demontaže, Sistem se sastojao od drobilice tipa KRUPP-FORDERTEHNIK, dva transportera (vezni i odlagališni) i odlagača ARs 1400/(25+30)x13. Maksimalni kapacitet Sistema uslovljen je kapacitetom drobiličnog postrojenja i iznosi 2.400 t/h.



Slika 3.8.3.1. Uporedni pregled emisija NOx i PM od Euro 0 do Euro 6

3.8.3.1. OTKOPNO-Utovarna OPREMA OTKRIVKE-BAGERI

Tabela 3.8.3.1.1. Tehničke karakteristike bagera HITACHI EX 2600

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Elektro-hidraulični**
Radijus kopanja	16,6 m
Radijus kopanja na nivou stajanja bagera	16,05 m
Radijus istresanja	~10 m
Visina kopanja	15,8 m
Dubina kopanja	8,25 m
Visina istresanja	10,1 m
Zapremina kašike	17 m3
Dužina strijele	8,7 m
Težina bagera	302 t
Snaga elektro motora	**1.119 kW**



Tabela 3.8.3.1.2. Tehničke karakteristike bagera EKG – 15

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Elektro-mehanički**
Radijus kopanja	22,7 m
Radijus kopanja na nivou stajanja bagera	15,6 m
Radijus istresanja	22,0 m
Visina kopanja	15,6 m
Dubina kopanja	2,0 m
Visina istresanja	9,88 m
Zapremina kašike	15,0 m3
Širina kašike	4,2 m
Brzina vertikalnog kretanja kašike	33 m/min
Brzina horizontalnog kretanja kašike	63 m/min
Vrijeme jednog ciklusa	57 s
Snaga elektro motora	**1.250 kW**



Tehnološki parametri rada bagera	
Visina etaže	15,0 m

Ugao nagiba bočne kosine	70°
Ugao nagiba čeone kosine	70°
Širina bloka	15,0 m
Ugao okretanja bagera prema masivu	39,5^o
Ugao okretanja bagera prema otkopnom prostoru	19°
Širina berme	38,0 m
Širina radne površine	53,0 m

Tabela 3.8.3.1.3. Tehničke karakteristike bagera EKG – 12,5

Tehničke karakteristike

Pogon	**Elektro-mehanički**
Radijus kopanja	22,5 m
Najveći radijus kopanja na nivou stajanja	14,8 m
Najmanji radijus kopanja na nivou stajanja	10,1 m
Radijus istresanja	19,9 m
Visina kopanja	15,6 m
Visina istresanja	10,0 m
Zapremina kašike	12,5 m3
Dužina strijele	18,0 m
Dužina nosača	13,58 m
Vrijeme trajanja ciklusa (90°)	28 s
Maksimalni uspon	12°
Električni uspon	6.000 V
Radna masa bagera	677 t
Dužina strijele	18,0 m
Dužina nosača	13,58 m
Brzina transporta	0,43 km/h
Snaga elektro motora	1.250 kW



Tehnološki parametri rada bagera	
Visina etaže	15,0 m
Ugao nagiba bočne kosine etaže	70°
Ugao nagiba čeone kosine bloka	70°
Širina bloka	15,0 m
Ugao okretanja bagera prema masivu	40,0^o
Ugao okretanja bagera prema otkopnom prostoru	24°
Širina berme	38,0 m
Širina radne površine	53,0 m

Tabela 3.8.3.1.4. Tehničke karakteristike bagera LIEBHERR R 9350

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Elektro-hidraulični**
Radijus kopanja	17 m
Radijus kopanja na nivou stajanja bagera	16,3 m
Radijus istresanja	~10 m
Visina kopanja	15,4 m
Dubina kopanja	9,5 m
Visina istresanja	10,2 m
Zapremina kašike	15,3 m3
Širina kašike	3,4 m
Dužina strijele	9,3 m
Težina bagera	302 t
Snaga elektro motora	1.120 kW



Tabela 3.8.3.1.5. Tehničke karakteristike bagera EKG – 5

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Elektro-mehanički**
Radijus kopanja	15,3 m
Radijus kopanja na nivou stajanja bagera	11,2 m
Radijus istresanja	13,3 m
Visina kopanja	11,7 m
Visina istresanja	7,5 m
Zapremina kašike	5,0 m3
Vrijeme trajanja ciklusa (90°)	25 s
Radna masa bagera	196 t
Napon	6.000 V
Dužina strijele	11,4 m
Snaga elektro motora	250 kW



Tehnološki parametri	
Visina etaže	10,0 m
Ugao nagiba bočne kosine	70°
Ugao nagiba čeone kosine	70°
Širina bloka	12,0 m
Ugao okretanja bagera prema masivu	62,7^o
Ugao okretanja bagera prema otkopnom prostoru	45°
Širina berme	26,4 m
Širina radne površine	41,4 m

Tabela 3.8.3.1.6. Tehničke karakteristike bagera HYNDAI R – 800 LC – 7A

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Dizel-hidraulični**
Radijus kopanja	12,25 m
Radijus kopanja na nivou stajanja bagera	11,97 m
Radijus istresanja	5,12 m
Visina kopanja	11,75 m
Dubina kopanja	7,24 m
Visina istresanja	7,5 m
Zapremina kašike	5,0 m3
Širina kašike	2,04 m
Dužina strijele	7,2 m
Težina bagera	82,3 t
Snaga dizel motora	497 kW
Tip motora	CUMMINS QSX15-CM570
Euro stage	III



Tabela 3.8.3.1.7. Tehničke karakteristike bagera KOMATSU PC2000-11

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Dizel-hidraulični**
Radijus kopanja	15,7 m
Radijus kopanja na nivou stajanja bagera	15,30 m
Radijus istresanja	7,5 m
Visina kopanja	13,41 m
Dubina kopanja	9,23 m
Visina istresanja	8,65 m
Zapremina kašike	12,0 m3
Širina kašike	2,6 m
Dužina strijele	8,7 m
Težina bagera	200 t
Snaga dizel motora	713 kW
Tip motora	KOMATSU SAA12V140E-3
Euro stage	V



3.8.3.2. Transportna oprema OTKRIVKE – kamioni I DTO SISTEM

Tabela 3.8.3.2.1. Tehničke karakteristike kamiona KOMATSU HD785-8 E0

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Dizel**
Nosivost	92 t
Masa praznog vozila	73,8 t
Zapremina sanduka	60 m3
Snaga motora **Tip motora** **Euro stage**	849 kW KOMATSU SAA12V140E-3 V
Radijus okretanja	10,10 m
Širina vozila	6,90 m
Visina vozila	5,05 m
Maksimalna brzina praznog na ravnom putu	65 km/h



Tabela 3.8.3.2.2. Tehničke karakteristike kamiona TEREX TR – 100

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Dizel**
Nosivost	90 t
Masa praznog vozila	67 t
Zapremina sanduka	60 m3
Snaga dizel motora **703 kW** **Tip motora** **KTA 38** **Euro stage** **III**	**CUMMINS**
Radijus okretanja	12,65 m
Širina vozila	5,08 m
Visina vozila	4,85 m
Iskorišćenje dejstva prenosnog mehanizma	95%
Iskorišćenje dejstva pogonskih točkova	85%
Maksimalna brzina praznog na ravnom putu	43 km/h
Maksimalna brzina punog na ravnom	35 km/h
Vrijeme manevrisanja kod utovara	0,5 min
Vrijeme manevrisanja pre istovara	0,5 min
Vrijeme istovara	0,6 min



Tabela 3.8.3.2.3. Tehničke karakteristike kamiona BELAZ 75137

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Dizel**
Nosivost	130 t
Masa praznog vozila	108 t
Zapremina sanduka	71 m3
Snaga motora	1193 kW
Tip motora	MTU D12V4000
Euro stage	III
Radijus okretanja	13,00 m
Širina vozila	7,00 m
Visina vozila	5,90 m
Maksimalna brzina praznog na ravnom putu	48 km/h



Tabela 3.8.3.2.4. Tehničke karakteristike kamiona BELAZ 7513D

Tehničke karakteristike	
Nosivost	130 t
Masa praznog vozila	107,1t
Zapremina sanduka	71 m3
Snaga dizel motora 1.194 kW	
Tip motora 16M33	**BAUDOUIN**
Euro stage	**III**
Radijus okretanja	13,0 m
Širina vozila	7,00 m
Visina vozila	5,05 m
Maksimalna brzina praznog na ravnom putu	48 km/h



Tabela 3.8.3.2.5. Tehničke karakteristike drobilice KRUPP – FORDERTEHNIK

Pogon	**Elektro**
Nominalni kapacitet	1.200 m3/h
Prečnik valjka	2.000 mm
Dužina valjka	2.200 mm
Brzina valjka	67 min
Max ulazna krupnoća	1000x1200x1500 mm
Izlazna krupnoća	300/350 mm

Zapremina prijemnog bunkera	150 m3
Broj istovarnih mjesta za kamione	3
Pogonska snaga – elektro pogon	2*400 kW



Člankasti dodavač		Transporter sa gumenom trakom	
Širina	2.400 mm	Nominalni kapacitet	1.200 m3/h
Dužina	12.500 mm	Širina trake	2.000 mm
Brzina	0,05 do 0,02 m/s	Dužina transportera	30.000 mm
Pogonska snaga: hidraulični pogon	1x200 kW	Nagib transportera	14,5; 16,5; 18
		Brzina trake	1,75 m/s
		Tip gumene trake	EP 800/3-15mm/5 mm
		Dužina gumene trake	62.000 mm
		Pogonska snaga: elektro pogon	1x132 kW

Tabela 3.8.3.2.6. Tehničke karakteristike Transportera sa beskonačnom trakom

Pogon Elektro

Maksimalna masa	**115 t**
Širina trake	1400 mm
Brzina trake	4,5 m/s
Teorijski kapacitet	4.500 t/h
Max. projektovani kapacitet	**2.400 t/h**
Prečnik pogonskog bubnja	1.400 mm
Prečnik prevojnog i zateznog bubnja	800 mm
Instalirana snaga elektro motora	800 kW



Tabela 3.8.3.2.7. Tehničke karakteristike Odlagača Ars 1400/(25+30)x13



Pogon	**Elektro**
Maksimalna masa	300 t
Širina trake	1.400 mm
Brzina hoda	8 m/min
Max. kapacitet 3600 m³/h	
Dužina trake	30.000 mm
Opseg okretanja	90°
Brzina trake	4,5 m/s
Instalirana snaga elektro motora	538 kW

3.8.3.3. OTKOPNO-UTOVARNA OPREMA UGLJA-BAGERI

Tabela 3.8.3.3.1. Hidraulički bager OK RH 40 – E

Tehničke karakteristike

Pogon	**Dizel-hidraulični**
Radijus kopanja	13,5 m
Radijus kopanja na nivou stajanja bagera	13 m
Radijus istresanja	8 m
Visina kopanja	13 m
Dubina kopanja	7,3 m
Visina istresanja	14,6 m
Zapremina kašike	7 m3
Širina kašike	2,77 (2.39)
Dužina strijele	7,8 m
Vrijeme trajanja ciklusa (90°)	30 s
Težina bagera	105 t
Snaga dizel motora	522 kW
Tip motora	CUMMINS QSK-19C 700
Euro stage	III



Tabela 3.8.3.3.2. Bager dreglajn EŠ 6/45

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Elektro-mehanički**
Radijus kopanja	41 m
Radijus kopanja na nivou stajanja bagera	10 m
Radijus istresanja	43,5 m
Visina kopanja	16 m
Dubina kopanja	22 m
Visina istresanja	27,5 m
Zapremina kašike	6,0 m3
Brzina kretanja bagera	7,5 m/min
Vrijeme jednog ciklusa	83 s
Snaga elektro motora	660 kW



Tabela 3.8.3.3.3. Hidraulički bager HYUNDAI R450LC – 7

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Dizel-hidraulični**
Radijus kopanja	12,1 m
Radijus kopanja na nivou stajanja bagera	11,9 m
Radijus istresanja	~7 m
Visina kopanja	11,03 m
Dubina kopanja	7,79 m
Visina istresanja	7,66 m
Zapremina kašike	3,2 m3
Širina kašike	1,61 m
Dužina strijele	7,06 m
Dužina nosača	3,38 m
Vrijeme jednog ciklusa	
Snaga dizel motora	353 kW
Tip motora	CUMMINS QSM-11
Euro stage	III



Tabela 3.8.3.3.4. Hidraulički bager HITACHIi EX1200 – 6

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Dizel-hidraulični**
Radijus kopanja	13,46 m
Radijus kopanja na nivou stajanja bagera	13,36 m
Radijus istresanja	8,3 m
Visina kopanja	12,41 m
Dubina kopanja	8,05 m
Visina istresanja	8,05 m
Zapremina kašike	6,7 m3
Širina kašike	2,4 m
Dužina strijele	7,55 m
Vrijeme jednog ciklusa	30 s
Težina	112 t
Snaga dizel motora	567 kW
Tip motora	CUMMINS QSK23-C
Euro stage	III



Tabela 3.8.3.3.5. Tehničke karakteristike bagera HYNDAI R – 800 LC – 7A

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Dizel-hidraulični**
Radijus kopanja	12,25 m
Radijus kopanja na nivou stajanja bagera	11,97 m
Radijus istresanja	5,12 m
Visina kopanja	11,75 m
Dubina kopanja	7,24 m
Visina istresanja	7,5 m
Zapremina kašike	5,0 m3
Širina kašike	2,04 m
Dužina strele	7,2 m
Vrijeme trajanja ciklusa (90°)	-
Težina bagera	82,3 t
Snaga dizel motora	497 kW
Tip motora	CUMMINS QSK 15-CM570
Euro stage	III



3.8.3.4. Transportna oprema UGLJA – kamioni

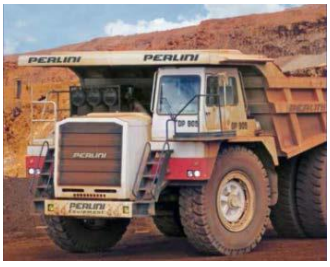
Tabela 3.8.3.4.1. Tehničke karakteristike kamiona TEREX TR – 30

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Dizel**
Nosivost	33 t
Masa vozila	22,42 t
Zapremina sanduka SAE 2:1	25 m3
Snaga dizel motora	441 kW
Tip motora	CUMMINS QSM
Euro stage	11 III
Potrošnja goriva	-
Radijus okretanja	8,47 m
Širina vozila	2.895 m
Visina vozila	3,45 m
Nosivost	50 t
Masa vozila	38 t
Zapremina sanduka	34,5 m3
Potrošnja goriva	239 gr/kWh
Radijus okretanja	10,5 m
Širina vozila	4,45 m
Visina vozila	4,14 m



Tabela 3.8.3.4.2. Tehničke karakteristike kamiona PERLINI 905

Tehničke karakteristike	
Pogon	**Dizel**
Nosivost	95 t
Masa vozila	65.5 t
Zapremina sanduka	61 m3
Snaga dizel motora	783 kW
Tip motora	MTU 16V – 2000
Euro stage	III
Potrošnja goriva	-
Radijus okretanja	12.5 m
Širina vozila	5.4 m
Visina vozila	4.94 m
Maksimalna brzina	63 km/h



3.8.3.5. POMOĆNA OPREMA

3.8.3.5.1. Bušilice

Tabela 3.8.3.5.1.1. Tehničke karakteristike bušilice ATLAS COPCO ROC L6-25

Pogon	**Dizel**
Upravljač za šipke	Automatski
Prečnik šipke	89 mm
Prečnik bušenja	92-120 mm
Dubina bušenja	40 m
Snaga dizel motora za hidrauliku	70 kW
Snaga dizel motora kompresora	287 kW
Kapacitet kompresora	295 lit/s
Pritisak kompresora	25 bara
Tip dizel motora	CAT C11
Euro stage	III



Tabela 3.8.3.5.1.2. Tehničke karakteristike bušilice BOHLERR TCD-222

Pogon	**Dizel**
Motor	Dizel 6 cilindara
Upravljač za šipke	Automatski
Prečnik šipke	76 mm
Prečnik bušenja	85-165 mm
Dubina bušenja	36 m
Snaga dizel motora za hidrauliku	70 kW
Snaga dizel motora kompresora	201 kW
Kapacitet komprsora	20-17,5 m3/min
Pritisak kompresora	17,5 bara
Tip dizel motora	DEUTZ F6L912
Euro stage	II



Tabela 3.8.3.5.1.3. Tehničke karakteristike bušilice ATLAS COPCO (EPIROC) FLEXI ROC D50

Pogon	**Dizel**
Upravljač za šipke	Automatski
Prečnik šipke	89 mm
Prečnik bušenja	90-130 mm

Dubina bušenja	45 m
Snaga dizel motora za hidrauliku	70 kW
Snaga dizel motora kompresora	2 87 kW
Kapacitet komprsora	2 95 lit/s
Pritisak kompresora	25 bara
Tip dizel motora	CAT C11
Euro stage	III



Tabela 3.8.3.5.1.4. Tehničke karakteristike bušilice SANDVIK DI 310

Pogon	**Dizel**
Upravljač za šipke	Automatski
Prečnik šipke	45 mm – 1 3/4
Prečnik bušenja	89-95mm
Dužina/širina/visina	9,67m/2,48 m /3,17 m
Snaga dizel motora kompresora	187 kW
Tip dizel motora	CAT 3126B
Euro stage	III



3.8.3.5.2. Razbijači – drobilično postrojenje „Maljevac" i separacija „Doganje"

Tabela 3.8.3.5.2.1. Tehničke karakteristike Električnog razbijača TOZD HRI/TRH-450

Pogon	**Elektro-hidraulični**
Max. veličina komada	2 m³
Ugao okretanja	90°
Ukupna težina	12,5 t
Max. visina	8.000 mm
Max. dužina	8.800 mm
Snaga elektro motora	2 30 kW
Max. pritisak	180 bar



Tabela 3.8.3.5.2.2. Tehničke karakteristike Električnog razbijača KRUPP ALLIED 1810 G

Pogon	**Elektro-hidraulični**
Max. veličina komada	1 m³
Ugao okretanja	200°
Ukupna težina	5,2 t
Max. visina	6.200 mm
Max. dužina	9.100 mm
Snaga elektro motora	2 22 kW
Max. pritisak	155 bar



Tabela 3.8.3.5.2.3. Tehničke karakteristike Dizel razbijača LIEBHERR R900 CLI

Pogon	**Dizel**
Težina	**18 t**
Max. horizontalni dohvat	**8.100 mm**
Širina gusjenica	600 mm
Zapremina kašike	0,5 m³
Transportna dužina	8.0150 mm
Transportna širina	2.600 mm
Transportna visina	3.000 mm
Dubina kopanja max.	4.600 mm
Snaga dizel motora	88 kW
Tip motora	D924 TI-E A2
Euro stage	III



Tabela 3.8.3.5.2.4. Tehničke karakteristike Dizel razbijača HYUNDAI HX225S2



Pogon	**Dizel**
Težina	**22 t**
Max. horizontalni dohvat	**9.800 mm**
Širina gusjenica	600 mm
Zapremina kašike	1,3 m³
Transportna dužina	9.500 mm
Transportna širina	2.900 mm
Transportna visina	3.000 mm
Dubina kopanja max.	6.300 mm
Snaga dizel motora **Tip motora** **Euro stage**	112 kW HM5.9 II

3.8.3.5.3. Kombinovane mašine

Tabela 3.8.3.5.3.1. Tehničke karakteristike "kombinovane mašine Terex820"

Pogon	**Dizel**
Terex 820	1
Težina	7,2 t
Gume	12,5x18/16,9x30
Širina lopate	2,3 m
Zapremina kašike	1 m³
Transportna dužina	6,22 m
Transportna širina	2,11 m
Transportna visina	3,76 m
Dubina kopanja max.	4,47 m
Maksimalna visina pražnjenja kašike	3,55 m
Snaga dizel motora	70 kW
Tip motora	PERKINS 1104C-44T
Euro stage	III



Tabela 3.8.3.5.3.2 Tehničke karakteristike "Komatsu VB 97S"

Pogon	Dizel
Težina	9 t
Gume	4 x 16,9 × 28 - 12 PR
Širina lopate	2.440 mm

Zapremina kašike	1 m³
Transportna dužina	5.856 mm
Transportna širina	2.440 mm
Transportna visina	4.317 mm
Dubina kopanja max.	6.230 mm
Maksimalna visina pražnjenja kašike	4.450 mm
Snaga dizel motora	74 kW
Tip motora	SAA 4D104E
Euro stage	III



3.8.3.5.4. Čistači TRAKA

Čistač traka LIEBHERR R900CLI



Čistač traka DOOSAN DX225



Tabela 3.8.3.5.4.1. Tehničke karakteristike "LIEBHERR R900CLI"

Čistač traka LIEBHERR R900CLI	
Pogon	Dizel
Težina	18 t
Max. horizontalni dohvat	8.100 mm
Širina gusjenica	600 mm
Zapremina kašike	0,5 m³
Transportna dužina	8.0150 mm
Transportna širina	2.600 mm
Transportna visina	3.000 mm
Dubina kopanja max.	4.600 mm
Snaga dizel motora	88 kW
Tip motora	D924 TI-E A2
Euro stage	III

Tabela 3.8.3.5.4.2 Tehničke karakteristike "DOOSAN DX225"

Čistač traka DOOSAN DX225

Pogon	Dizel
Težina	23 t
Dužina strijele	2.900 mm
Širina lopate	1.560 mm
Zapremina kašike	1,4 m³
Transportna dužina	10.000 mm
Transportna širina	3.000 mm
Transportna visina	3.500 mm
Dubina kopanja max.	6.600 mm
Maksimalna visina pražnjenja kašike	5.700 mm
Snaga dizel motora	110 kW
Tip motora	DL06
Euro stage	III

3.8.3.5.5. Cisterne

Tabela 3.8.3.5.5.1. Cisterna za vodu FAP 2022

FAP 2022	
	
Vrsta proizvoda	**Vozilo autocisterna za vodu**
Proizvođač	**FAP**
Tip vozila	**FAP 2022 B (interni broj 7)**
Godina proizvodnje	**2008. god.**
Motor tip **Euro stage**	**CUMMINS ISBE 220.30, 6 cilindara u liniji, snaga motora162KW/ 220KS** **III**
Konfiguracija pogona	**4x4**
Menjač	**Manuelni, 6MS-80P25**
Nadgradnja	**„RESOR"- NIŠ ,cisterna za vodu sa protiv-talasnim pregradama, zapremine 10 000 l, opremljena centrifugalnom pumpom za prinudno istakanje vode.**
Dodatna oprema	**Instalacija za polivanje-kvašenje saobraćajnica, napred sa podešavanjem ugaonog usmeravanja mlaza iz kabine vozača, naza fiksna**

Tabela 3.8.3.5.5.2. Cisterna za vodu FAP 2024

FAP 2024	
	
Vrsta proizvoda	**Vozilo autocisterna za vodu**
Proizvođač	**FAP**
Tip vozila	**FAP 2024 B/38 (interni broj 8 i 9)**
Godina proizvodnje	**Int. br.8- 2009.god. int. br.9 – 2011.god.**
Motor tip **Euro stage**	**MERCEDES OM 906 LA, 6 cilindara u liniji, turbošaržiran, snaga motora175 KW /238KS** **V**
Konfiguracija pogona	**4x2**
Menjač	**Manuelni, ECOLITE 6S-850**
Nadgradnja	**„FAP-LIVNICA" Prijepolje, cisterna za vodu tip CV 6E 11.00, sa protiv-talasnim pregradama, zapremina 11 000 l, opremljena centrifugalnom pumpom tip-CFP-800 za prinudno istakanje vode , od istog proizvođača.**
Dodatna oprema	**Instalacija za polivanje-kvašenje saobraćajnica, napred sa podešavanjem ugaonog usmeravanja mlaza iz kabine vozača, naza fiksna**

Tabela 3.8.3.5.5.3. Cisterna za vodu IVECO Trakker

IVECO Trakker	
	
Vrsta proizvoda	**Autocisterna za vodu**
Proizvođač	**IVECO**
Tip vozila	**IVECO TRAKKER AD 190T31W (int. br. 10)**
Godina proizvodnje	**2016.god.**
Motor tip **Euro stage**	**IVECO – CURSOR 8F2BE3681, snaga motora 228KW/310KS** **VI**
Konfiguracija pogona	**4X4**
Menjač	**Manuelni- tip ZF 9S 1310 TO**
Nadgradnja	**„RESOR" – NIŠ, cisterna sa protiv-talasnim pregradama, zapremina 10000 l, opremljena centrifugalnom pumpom za prinudno istakanje vode**

Dodatna oprema	**Instalacija za polivanje-kvašenje saobraćajnica, napred sa podešavanjem ugaonog usmeravanja mlaza iz kabine vozača, naza fiksna**

Tabela 3.8.3.5.5.4. Cisterna za gorivo(2 kom)



Vrsta proizvoda	**Autocisterna za gorivo**	
Proizvođač	**IVECO**	
Tip vozila	**IVECO TRAKKER AD 190T31W**	
Zapremina rezervoara	**10.280 l**	
Motor tip Euro stage	**IVECO – CURSOR 8F2BE3681, snaga motora 228KW/310KS VI**	
Konfiguracija pogona	**4X4**	
Mjenjač	**Manuelni- tip ZF 9S 1310 TO**	
Neto težina	**13.500kg**	
Ukupna visina	**3.250mm**	
Ukupno:		2

3.8.3.5.6. AUTODIZALICE

Tabela 3.8.3.5.6.1. Autodizalica TEREX T775

Snaga motora Tip motora Euro stage	**320 kW DETROIT 60 III**
Pogon	**8x4**
Max. kapacitet dizanja	**75 t**
Max. dužina strijele	**38 m**
Max. visina dizanja	**40 m**
Max. brzina putovanja	**113 km/h**



Tabela 3.8.3.5.6.2. Autodizalica METALNA MARIBOR MLT-1040

Snaga motora	**223 kW**
Tip motora	**DEUTZ 8SL413R**
Euro stage	**I**
Pogon	**8x4**
Max. kapacitet dizanja	**40 t**
Max. dužina strijele	**38 m**
Max. visina dizanja	**40 m**
Max. brzina putovanja	**110 km/h**



Tabela 3.8.3.5.6.3. Autodizalica METALNA MARIBOR MLT 160-3

Snaga motora	**209 kW**
Tip motora	**DEUTZ 8SL413R**
Euro stage	**I**
Pogon	**4x4**
Max. kapacitet dizanja	**16 t**
Max. dužina strijele	**28 m**
Max. visina dizanja	**30 m**
Max. brzina putovanja	**110 km/h**



3.8.3.5.7. VILJUŠKARI

Tabela 3.8.3.5.7.1. Viljuškar LITOSTROJ V10 IH

Snaga motora	**90 kW**
Marka motora	**TAM**
Euro stage	**I**
Nosivost	**10 t**

Max. visina dizanja	**5.800 mm**



Tabela 3.8.3.5.7.2. Viljuškar LITOSTROJ V5 IMS 40.1(2 kom)

Snaga motora	**59 kW**
Marka motora	**TAM**
Euro stage	**I**
Nosivost	**5 t**
Max. kapacitet dizanja	**4.800 mm**



Tabela 3.8.3.5.7.3. Viljuškar POBEDA TU50

Snaga motora	**50 kW**
Marka motora	**RAKOVICA**
Euro stage	**I**
Nosivost	**5 t**
Max. visina dizanja	**4.600 mm**



Tabela 3.8.3.5.7.4. Viljuškar INDOS T35

Snaga motora	**37 kW**
Marka motora	**TAM**
Euro stage	**I**
Nosivost	**3,5 t**
Max. visina dizanja	**3.300 mm**



Tabela 3.8.3.5.7.5. Viljuškar POBEDA TU32

Snaga motora	**29 kW**
Marka motora	**RAKOVICA**
Euro stage	**I**
Nosivost	**3,2 t**
Max. visina dizanja	**3.000 mm**



3.8.3.5.8. BULDOZERI

Tabela 3.8.3.5.8.1. Buldozer Dressta TD 40 (3 kom)

Snaga motora	**394 kW**
Tip motora	**CUMMINS QSK 19**
Euro stage	**IV**
Brzina Napred	**12 km/h**
Brzina Nazad	**14,9 km/h**
Širina noža	**4.810 mm**
Kapacitet noža	**18,6 m3**
Ukupna Težina	**68 t**



Tabela 3.8.3.5.8.2. Buldozer Dresta TD-25E

Snaga motora	**280 kW**
Tip motora	**Cummins QTA19**
Euro stage	**II**
Brzina Napred	**10,3 km/h**
Brzina Nazad	**12,2 km/h**

Širina noža	**4.050 mm**
Kapacitet noža	**9,6 m3**
Ukupna Težina	**42 t**



Tabela 3.8.3.5.8.3. Buldozer Komatsu D375A (2 kom)

Snaga motora	**536 kW**
Tip motora	**Komatsu SAA6D170E-7**
Euro stage	**V**
Brzina Naprijed	**11,8 km/h**
Brzina Nazad	**15,8 km/h**
Kapacitet noza	**22 m3**
Širina noža	**4.775 mm**
Ukupna Težina	**73 t**



Tabela 3.8.3.5.8.4. Buldozer Komatsu D275A

Snaga motora	**305,8 KW**
Tip motora	**KOMATSU SA6D155-4;**
Euro stage	**II**
Širina noža	**4.315 mm**
Kapacitet noža	**15,2 m3**
Brzina Naprijed	**11,2 km/h**
Brzina Nazad	**14,9 km/h**
Ukupna težina	**48 t**



Tabela 3.8.3.5.8.5. Buldozer CAT 824K

Snaga motora	**302 kW**
Tip motora	**CAT C15**
Euro stage	**V**
Brzina Napred	**34,8 km/h**
Brzina Nazad	**39,7 km/h**
Kapacitet noža	**7 m3**
Ukupna Težina	**34t kg**



3.8.3.5.9. UTOVARAČI

Tabela 3.8.3.5.9.1. Utovarač Liebherr L580C (5 kom)

Snaga dizel motora	**215 kW**
Tip motora	**LIEBHERR D936A7**
Euro stage	**IV**
Max. visina istovara	**3.320 mm**
Transportna dužina	**9.700 mm**
Širina korpe	**3.300 mm**
Zapremina korpe	**5 m3**
Ukupna Težina	**25 t**



Tabela 3.8.3.5.9.2. Utovarač HYNDAI HL760-7A

Snaga dizel motora	**152 kW**
Tip motora	**CUMMINS QSM B6.7**
Euro stage	**III**
Max. visina istovara	**3.000**
Transportna dužina	**8.000 mm**
Širina korpe	**2.900 mm**
Kapacitet korpe	**4 m3**
Operativna težina	**18 t**



Tabela 3.8.3.5.9.3. Utovarač HYNDAI HL780-7A

Snaga dizel motora	**238 kW**
Tip motora	**CUMMINS QSM 11-C**
Euro stage	**III**
Max. visina istovara	**3.300**
Transportna dužina	**9.000 mm**
Širina korpe	**3.200 mm**
Kapacitet korpe	**5 m3**
Operativna težina	**29 t**



Tabela 3.8.3.5.9.4. Utovarač HYNDAI HL975

Snaga dizel motora	**247 kW**
Tip motora	**CUMMINS QS12**
Euro stage	**III**
Max. visina istovara	**3.120 mm**
Transportna dužina	**9.205 mm**
Širina korpe	**3.250 mm**
Kapacitet korpe	**m3**
Operativna težina	**27 t**



Tabela 3.8.3.5.9.5. Utovarač KOMATSU WA480-8

Snaga dizel motora	**223 kW**
Tip motora	**KOMATSU SAA6D125E-**
Euro stage	**7**
	V
Max. visina istovara	**3.100 mm**
Transportna dužina	**9.400 mm**
Širina korpe	**3.170 mm**
Kapacitet korpe	**5 m3**
Operativna težina	**26 t**



Tabela 3.8.3.5.9.6. Utovarač O&K L45C

Snaga dizel motora	**177 kW**
Tip motora	**CUUMINS M11C250**
Euro stage	**III**
Max. visina istovara	**3.120 mm**
Transportna dužina	**8.290 mm**
Širina korpe	**3.000 mm**
Kapacitet korpe	**5 m3**
Operativna težina	**23 t**



3.8.3.5.10. Grederi

Tabela 3.8.3.5.10.1. Greder CAT 16H

Snaga dizel motora	**212 kW**
Tip motora	**CAT 3196**
Euro stage	**III**
Radijus okretanja	**8.200 mm**
Transportna dužina	**10.000 mm**
Širina noža	**4.877 mm**
Max. dubina sječenja	**460 mm**
Operativna težina	**32 t**



Tabela 3.8.3.5.10.2. Greder CAT 14M

Snaga dizel motora	**193 kW**
Tip motora	**CAT C11**
Euro stage	**IV**
Radijus okretanja	**7.900 mm**
Transportna dužina	**9.000 mm**
Širina noža	**4.300 mm**
Max. dubina sječenja	**430 mm**
Operativna težina	**25 t**



Tabela 3.8.3.5.10.3. Greder CAT 12H

Snaga dizel motora	**108 kW**
Tip motora	**CAT C9**
Euro stage	**IV**
Radijus okretanja	**7.900 mm**
Transportna dužina	**9.000 mm**
Širina noža	**4.000 mm**
Max. dubina sječenja	**710 mm**
Operativna težina	**21 t**



3.8.3.6. TEHNOLOŠKA OPREMA PROIZVODNIH POGONA DROBILANE MALJEVAC I SEPERACIJE DOGANJE

Tabela 3.8.3.6.1. Drobilana „Maljevac"

R.br.	Naziv	kom
1.	Prijemni bunkeri za ugalj Obložen hardoks limom	**2**
2.	Razbijač na bunkeru El. Snaga 60kW	
3.	Dvovaljkasta drobilica Kapacitet 500 t/h GGK 1000mm Snaga elektromotora 400kW Priključni napon 6kV	**2**
4.	Odvajač metala	**2**

5.	Pločasti dodavač T2 Širina 2000mm El.snaga 15kW	**2**
6.	Regulator brzine pražnjenja El. snaga 11kW	**2**
7.	Trakasti transporter T3 Širina 2000mm Sa detektorom metala	**2**
8.	Sekundarna drobilica	**2**
9.	Trakasti transporter T7 (A,B) Širina 2000mm El.snaga 11 kW	**2**
10.	Trakasti transporter T8 B=2000mm El. snaga 37 kW	**2**
11.	Mostni kran Inst. el. snaga 15,15 kW	**1**
12.	Automatski uzorkivač uglja In. el. snaga 0,5kW	**1**
13.	Detektor metala El. snaga 0,15 kW	**1**
14.	**Trafo stanica** **2x250kVA** **6/04 kV**	**1**

Tabela 3.8.3.6.2. Separacija „Doganje"

R.br.	Naziv	kom
1.	Člankasi dodavač Kapaciet 330 t/h Širina 1490mm Brzina 0,1m/s El. snaga 5,5 kW	**1**
2.	Prijemna rešetka Širina 1660mm Dužina 1048mm Okca 150x150mm El. snaga 11 kW	**1**
3.	Jednovaljkasta drobilca CATR700x1500 Kapacitet 85 t/h Električna snaga 90 kW Masa 16300 kg	**1**
4.	Kosi trakasti transporter Kapacitet 330 t/h Širina 1000mm Dužina 19,3m Brzina 1m/s Ugao nagiba 8,50 Električna snaga 90 kW Masa 7500 kg	**1**
5.	Elektromagnet El.snaga 4 kW Masa 2500 kg	**1**
6.	Kosi trakasti transporter Kapacitet Q=330 t/h Širina B=1000mm Dužina L=130m Brzina 1m/s Ugao nagiba 150 Električna snaga Pe=55 kW Masa m=31000 kg	**1**
7.	Detektor metala Masa 150 kg	**1**
8.	Tablasti bunkerski zatvarač-ručni Kapacitet 200 t/h Otvor 1100x1900mm Masa 1900 kg	**1**
9.	Člankasi dodavač Kapaciete 200 t/h Brzina 0,16m/s Masa 4500kg	**1**
10.	Kosi trakasti transporter Kapacitet 200 t/h Širina 1000mm Dužina 19m Brzina 1m/s Ugao nagiba 5030' Električna snaga 7,5 kW	**1**

	Masa 7500 kg	
11.	Kosi trakasti transporter Kapacitet 200 t/h Širina 1000mm Dužina 6000m Okca 80x80 i 30x30 Električna snaga 2x11 kW Masa 9500 kg Tip : SS2000Gx6700 Binder	**1**
12.	Prebirni reverzibilni transporter Kapacitet 50 t/h Komadi 80 do 300mm Širina 1200mm Dužina 13,6m Brzina 0,18m/s Električna snaga 3 kW Masa 8400 kg	**1**
13.	Prebirni reverzibilni transporter Kapacitet 50 t/h Komadi 80 do 300mm Širina 1200mm Dužina 13,6m Brzina 0,18m/s Električna snaga 3 kW Masa 8400 kg	**1**
14.	Prebirni reverzibilni transporter Kapacitet 70 t/h Komadi 80 do 300mm Širina 1200mm Dužina 8,6m Brzina 0,18m/s Električna snaga 3 kW Masa 8400 kg	**1**
15.	Aero ciklon Količina vazduha 10800m3/h Prečnik 1200mm Dužina 4460mm Masa 2500kg	**1**
16.	Ventilatori za odprašivanje Tip 4CV-7 Protok 10800m3/h El. snaga 11 kW	**2**
17.	Spiralna čelična skliznica Prečnik 1300mm Ugao 250 Masa 2500kg Navojna visina 1860mm Visina klizanja 9300mm Granulat 30 do 80mm Navoj desni	**3**
18.	Drobilica čekićar sa izlaznom rešetkom Tip UG6 Kapacitet 80 t/h El.snaga 160 kW	**1**

	Masa 18600kg	
19.	Tablasti bunkerski zatvarač-ručni Kapacitet 200 t/h Otvor 600x600mm Masa 950 kg	**2**
20.	Tablasti bunkerski zatvarač-ručni Kapacitet 200 t/h Otvor 850x900mm Masa 1400 kg	**3**
21.	Vibracioni dodavač Kapacitet 240 t/h Širina 2000mm Dužina 2200mm Granulacija 30 do 300mm El. snaga 5,5kW Proizvođač STT Masa 1100 kg	**4**
22.	Koritasti lančani transporter Kapacitet 240 t/h Širina1000mm Dužina 9000mm Granulacija 0 do 30mm El. snaga 11kW Proizvođač STT Masa 11500 kg	**1**
23.	**Elektromehanička kamionska vaga sa betonskim mostom** **Mjerni opseg 60 t** **Širina 3m** **Dužina 18m** **Proizvođač: Schenk**	**2**

3.9. BUŠENJE I MINIRANJE

3.9.1. Klasifikacija stijena po bušivosti

Bušivost stijena je tehnička osobina stijene i izražava se brzinom prolaza krune kroz stijenu. Bušivost u sebi objedinjuje većinu fizičko-mehaničkih osobina stijene, ali i konstrukcione osobine pribora i režima bušenja. Bušivost se određuje opitno, a u toku procesa bušenja između ostalog služi kao pokazatelj uspješnosti bušenja. Po pravilu, sitnozrne stijene i stijene sa čvršćim vezivom imaju manju bušivost. U literaturi se sreće više klasifikacija stijena po bušivosti. U tabeli 3.9.1.1. date su stijene koje su po bušivosti razvrstane u 12 kategorija.

Tabela 3.9.1.1. Prikaz stijena po bušivosti

Kategorija stijene po bušivosti	**Stijene**	**Brzina bušenja m/h**	**Koeficijent čvrstoće po M.M. Protođakonovu**
I	treset, les, slaba kreda i šljunak bez gline	23-30	0,3-1

II	treset, slabo vezani	11-15	1-2
III	Slabo vezani pješčari, laporci, krečnjaci, sprudni krečnjaci, kompaktna glina, glinovito-pjeskoviti sedimenti	5,7-10,0	2-4
IV	Glinci, glinovito-pjeskoviti, ugljonosni, sericitisani škriljci, slab pješčar, čvrst lapor, serpentin	3,5-5,0	4-6
V	Šljunak , hloritsko-sericitsko-liskunski škriljci, filiti, krečnjaci, mermeri, laporoviti dolomiti, duniti	2,5-3,5	6-7
VI	Glinoviti škriljci, arkozni pješčari, konglomerati, sedimentne stijene karbonatnim cementom, apatiti	1,5-2,5	7-8
VII	Amfibolitski škriljci, silifikovani krečnjaci, krupnozrni dioriti i gabrovi, konglomerati sa fragmentima magmatskih stijena do 50%	1,9-3,0	8-10
VIII	Kvarcni pješčari, slifikovani škriljci, granitski skamovi	1,3-2,5	11-14
IX	Sijeniti, krupnozrni graniti, jako silifikovani krečnjaci, konglomerati magmatskih stijena, bazalti	0,75-1,5	14-16
X	Graniti, granodioriti, silifikovani skamovi, kvarcne žice, blokovi magmatskih stijena	0,5-0,75	16-18
XI	Kvarciti, kalcedonske stijene, gvožđeviti rožnaci	0,3-0,5	18-20
XII	Masivni kvarciti, rožnaci i korundske stijene	0,15-0,25	20 i više

3.9.2. Metode bušenja, izbor bušaće garniture i pribora

Tehnološki process bušenja i miniranja izvodiće se na etažama visine 10 m i 15 m za dvije radne sredine (otkrivka-laporac i ugalj). Tehnološki proces čine:

Pripremni radovi

Bušenje

Miniranje

Minske bušotine biće prečnika 115 mm. Bušotine su kose sa uglom nagiba prema horizontali od 70° za obje radne sredine. Bušotine se buše paralelno kosini etaže.

Na površinskom kopu Potrlica-Kalušići, uzimajući u obzir svojstva radne sredine primenjivaće se kao i dosad udarno-rotacioni sistem bušenja. Treba naglasiti da Investitor već raspolaže bušilicama i bušaćom opremom i obučenom radnom snagom.

Za proces bušenja koristiće se hidraulične rotacione bušilice:

Bušilica Atlas Copco L 625

Bušilica Bohlerr TCD-222

Atlas Copco Flexi ROC D50 (2 komada)

U sledećim tabelama date su tehničke karakteristike bušilica.

Tabela 3.9.2.1. Tehničke karakteristike bušilice Atlas Copco ROC L6-25

Naziv bušilice	**Atlas Copco ROC L6-25**
Motor	CAT C11
Upravljač za šipke	Automatski
Prečnik šipke	89 mm
Prečnik bušenja	92-120 mm
Dubina bušenja	40 m
Snaga motora za hidrauliku	70 kW
Snaga motora kompresora	287 kW
Kapacitet komprsora	295 lit/s
Pritisak kompresora	25 bara



Tabela 3.9.2.2 Tehničke karakteristike bušilice Bohlerr TCD-222

Naziv bušilice	**Bohlerr TCD-222**
Motor	Dizel 6 cilindara
Upravljač za šipke	Automatski
Prečnik šipke	76 mm
Prečnik bušenja	85-165 mm
Dubina bušenja	36 m
Snaga motora za hidrauliku	70 kW
Snaga motora kompresora	201 kW
Kapacitet komprsora	20-17,5 m^3/min
Pritisak kompresora	17,5 bara



Tabela 3.9.2.3. Tehničke karakteristike bušilice Atlas Copco (Epiroc) Flexi ROC D50

Naziv bušilice	**Atlas Copco (Epiroc) Flexi ROC D50**
Motor	CAT C11
Upravljač za šipke	Automatski
Prečnik šipke	89 mm
Prečnik bušenja	90-130 mm
Dubina bušenja	45 m
Snaga motora za hidrauliku	70 kW
Snaga motora kompresora	287 kW
Kapacitet komprsora	295 lit/s
Pritisak kompresora	25 bara



Tehnologija izrade minskih bušotina

Bušenje minskih bušotina je postupak izrade cilindričnih šupljina u stijeni i mineralnoj sirovini, u koje se stavlja određena količina eksploziva radi miniranja.

Od tehnologije bušenja minskih bušotina u velikoj mjeri zavisi učinak utovarno-transportne mehanizacije, drobiličnih postrojenja i primjena tehnike i tehnologije proizvodnje i prerade mineralne sirovine.

Bušenje minskih bušotina započinje: tačnim postavljanjem bušaće garniture na obilježenu tačku i dovođenjem garniture u pogodan položaj. Završetkom bušenja minske bušotine, bušaća garnitura se pomjera na drugu lokaciju i posle regulisanja pravca i nagiba bušotine, nastavlja se sa bušenjem.

Zahtjevi koji se postavljaju pred opremu za bušenje

Mašine za bušenje minskih bušotina treba da zadovolje sledeće uslove:

tehnološke,

proizvodne,

ekološko - tehničke.

Tehnološki zahtjevi se sastoje u tome da kvalitet izvršenih radova bude na visokom nivou.

Proizvodni zahtjevi se sastoje u tome da konstruktivne karakteristike mašina obezbjede mogućnost primjene progresivne tehnologije i da se se u eksploataciji mašine upotrebi što manja količina materijala, sredstava rada i vremena u odnosu na jedinicu proizvoda, u toku cjelog ekonomski opravdanog vijeka mašine. Mašina treba da bude, po mogućstvu, pogodna za rad u različitim radnim sredinama. Ona treba da obezbjedi visoku produktivnost rada uz najmanju potrošnju energije po jedinici proizvoda.

Pod ekološko – tehničkim uslovima podrazumjeva se obezbjeđenje udobnog rada posade koja opslužuje bušilicu, zaštita od temperaturnih uticaja, buke, vibracija, prašine i drugih štetnih uticaja.

3.9.3. Organizacija bušenja, kapacitet i broj bušaćih garnitura

Radovi na otkopavanju otkrivke i uglja vršiće se u tri smjene, a izvođenje bušačko-minerskih radova izvodiće se u dvije smjene. Ukupno raspoloživo radno vrijeme na bušenju i miniranju iznosi 290 dana, odnosno efektivno radno vrijeme na bušenju u dvije smene iznosi 4000 h.

Tabela 3.9.3.1. Proračun raspoloživog i potrebnog kapaciteta bušenja

	Ostvarene brzine bušenja (m/h)	Usvojene tehničke brzine bušenja (m/h)	Vrijeme efektivnog bušenja (h/god)	
Atlas copco L6	74	70	1250	87,500
Sandvic DI 310				0
Bohler TCD 222	61	55	1250	68,750
Atlas Copco ROC D50-1	70	65	3300	214,500
Atlas Copco ROC D50-2	78	70	3500	245,000
				615,750

	Količina (m^3/god)	Visina etaže (m)	a	b	Broj busotina	Dužina bušotine	Potrebno bušenja (m)
otkrivka (laporac)	4,000,000	15	5	4.5	11851	16.5	195,542
otkrivka (laporac)	5,500,000	10	5	4.5	24444	11.2	273,773
ugalj	1,300,000	10	5	4.5	5777	11.2	64,702
							534,017
						Rezerva	**15.31%**

Na osnovu potrebnog i raspoloživog kapaciteta bušenja raspoložive bušilice zadovoljavaju zahtjevane kapacitete površinskog kopa u planskom periodu tehničkih projekata eksploatacije (10 godina). Nakon njegovog isteka potrebno je izvršiti zamjenu postojećih kapaciteta novim.

3.9.4. Metode miniranja

Tehnološki process bušenja i miniranja izvodiće se na etažama visine 10 i 15 m kada je u pitanju otkrivka i 10 m kada je u pitanju ugalj. Za miniranje na površinskom kopu Potrlica- Kalušići koristiće se četiri vrste

eksploziva. Karakteristike ovih eksploziva prikazane su u Tabeli 3.9.4.1. Pored ovih eksploziva mogu se koristiti eksplozivi istih ili sličnih karakteristika.

Tabela 3.9.4.1. Tehničke karakteristike eksploziva

Karakteristike		Praškasti Amoneks 1	ANFO	Vodoplastični ekspl. Detoneks	Emulzioni ekspl. Demulex 3M
Gustina	kg/dm^3	1,02-1,1	0,85-0,95	1,40-1,45	1,10-1,20
Brzina detonacije	m/s	4100	2000	5000	4800
Prenos detonacije	cm	4-8	kontakt	kontakt	
Proba po Trauzlu	cm^3	370-380	290-320		
Gasna zapremina	dm^3/kg	975	1045	1.015	1071
Toplota eksplozije	kJ/kg	4.103	3872	3.537	3074
Minimalni pojačnik		DK 8	250 gr pentol.	250 gr pentol.	DK 8

Na osnovu dosadašnjeg iskustva za ručno i mehanizovano punjenje kod suvih bušotina kao glavni eksploziv usvaja se Amoneks 1 i amonijum nitratski eksploziv "ANFO". Za ovodnjene bušotine koristiće se vodoplastični eksploziv Detonex ili emulzioni eksploziv Demulex.

Za mašinsko punjenje minskih bušotina koristi se ANFO vozilo (slika 3.9.4.2.) To je specijalno vozilo za dobijanje eksploziva na bazi anfo smješa. Šasija vozila je Mercedes benz, a nadogradnja vozila je američkog proizvođača Tradestar iz Jute. Tehničke karakteristike vozila date su u Tabeli 3.2.6.2.

Tabela 3.9.4.2. Tehičke karakteristike ANFO vozila

Model	Nosivost	Međuosovinsko rastojanje	Tip motora	Snaga motora	Max.obrtna sila
3341 A 6x6	12 t	3600/3900/4200/4500 mm	V6	300 kW/408hp	1850 Nm/1080 min^{-1}



Slika 3.9.4.2. ANFO vozilo

Tabela 3.9.4.3. Ukupni kapacitet nadgradnje sirovine

		Gustina kg/m^3	Popunjenost (%)	Zapremina (m^3)-lit	Masa za dati % popunjenosti (kg)
Rezervoar matrice	**emulzije**	1250-1350	95	3,23	4.140
AN spremnik		800	95	10,34	8.050
Senzibilatori/AI		200	95	1,00	195
Dizel gorivo		840	95	700 lit	560
Aditiv 1		1000	95	75 lit	min 75
Aditiv 2		1000	95	75 lit	min 75
Voda		1000	95	300 lit	290

U slučaju kada nije moguće koristiti ANFO vozilo koristiće se patronirani eksplozivi. Za suve bušotine koristiće se praškasti eksploziv Amonex 1(80 mm prečnik patrone) a za ovodnjene bušotine vodoplastični eksploziv Detonex ili emulzioni eksploziv Demulex (80 mm prečnik patrone). Moguće je koristiti i eksplozive istih ili sličnih karakteristika.

Parametri miniranja proračunati su, gdje god je to bilo moguće na osnovu više obrazaca koji su preuzeti iz literature i u čestoj primjeni u rudarskoj praksi. U daljem tekstu dati su obrasci za proračun, a proračunati ili na osnovu njih usvojeni parametri dati su tabelarno. Proračun je urađen saglasno karakteristikama za inženjersko-geološku sredinu (laporac, ugalj) i za više vrsta eksploziva.

Vrste eksplozive su izabrane na osnovu izvršenih proračuna, a prije svega u skladu sa dosadašnjim iskustvima obzirom da se izabrane vrste eksploziva uspešno primjenjuje duži niz godina.

Specifična potrošnja eksploziva

Specifična potrošnja eksploziva (q) zavisi od otpora radne sredine, pri upotrebi određene vrste eksploziva. Definiše se kao potrebna količina eksploziva da se izminira m^3 čvrste stijenske mase i izražava se u kg/m^3. Specifična potrošnja eksploziva proračunata je na bazi više formula i na kraju usvojena tako da odgovara opsegu proračunatih vrijednosti.

Vremenski interval iniciranja minskih punjenja i šema miniranja

Iniciranje eksplozivnih punjenja u minskim bušotinama može se izvesti na sledeće načine: trenutno, usporeno (vremensko) i kratkousporeno (milisekundno). Od ova tri načina, u praksi, najbolje rezultate pokazalo je kratkousporeno iniciranje i ono će biti primjenjeno za iniciranje minskih punjenja na površinskom kopu. Utvrđivanje stvarnih veličina milesekundnog intervala vrši se isključivo eksperimentalnim putem. Imajući u vidu da se na sličnim površinskim kopovima već duže vreme sa uspehom koristi Nonel sistem za iniciranje minskih punjenja, kojeg između ostalog karakteriše i mogućnost kombinovanja različitih intervala usporenja, usvojen je interval usporenja između bušotina u redu od 42 ms. Između redova bušotina se koristi usporenje od 25 ms. Interval usporenja između bušotina u redu i između redova je usvojen na osnovu iskustva sa terena (dosadašnja praksa na konkretnom površinskom kopu) i na osnovu zahteva rukovodilaca procesa bušenja i miniranja Rudnika uglja Pljevlja. Šema iniciranja minskog punjenja treba da obezbjedi:

- dobijanje optimalnog stepena usitnjavanja
- sniženje seizmičkog efekta
- dobijanje potrebnog oblika gomile odminiranog materijala

Sistem iniciranja

Osnovni sistem za iniciranje je Nonel sistem iniciranja.

U izuzetnim slučajevima, kada ne postoji opasnost za oštećenje eksploziva u minskoj bušotini i opasnost po ljude i objekte na površini terena može se koristiti iniciranje minskih bušotina detonirajućim štapinom. Iniciranje detonirajućim štapinom nije dozvoljeno u slučaju ANFO eksploziva.

Nonel sistem iniciranja

Konstrukcija Nonel sistema za iniciranje tipa „Dual Delay" se sastoji od bušotinskog detonatora sa usporenjem od 300 ÷ 500 ms, nonel cjevčice i na drugom kraju površinskog usporenja od 17, 25, 42 ms itd, tj. usporenja koje se izabere. Nonel sistem iniciranja pravilnom primjenom ima prednosti u odnosu na druge sisteme iniciranja. Neke od prednosti su:

- pouzdanost u radu,
  - mogućnost pojedinačnog iniciranja svakog minskog punjenja u bušotinama, bez obzira na broj bušotina i količinu eksploziva u minskom polju,
- maksimalna kontrola seizmičkih potresa i vazdušnih udara na okolinu,
- povoljnijih efekata miniranja,
  - bez direktnog uticaja na stub eksploziva,
  - iniciranje sa dna,
- kontrola razbacivanja iz čepa minske bušotine,
- bez jake detonacije,
- ekonomičnost cjelog sistema,

jednostavnost u radu i ostalo.

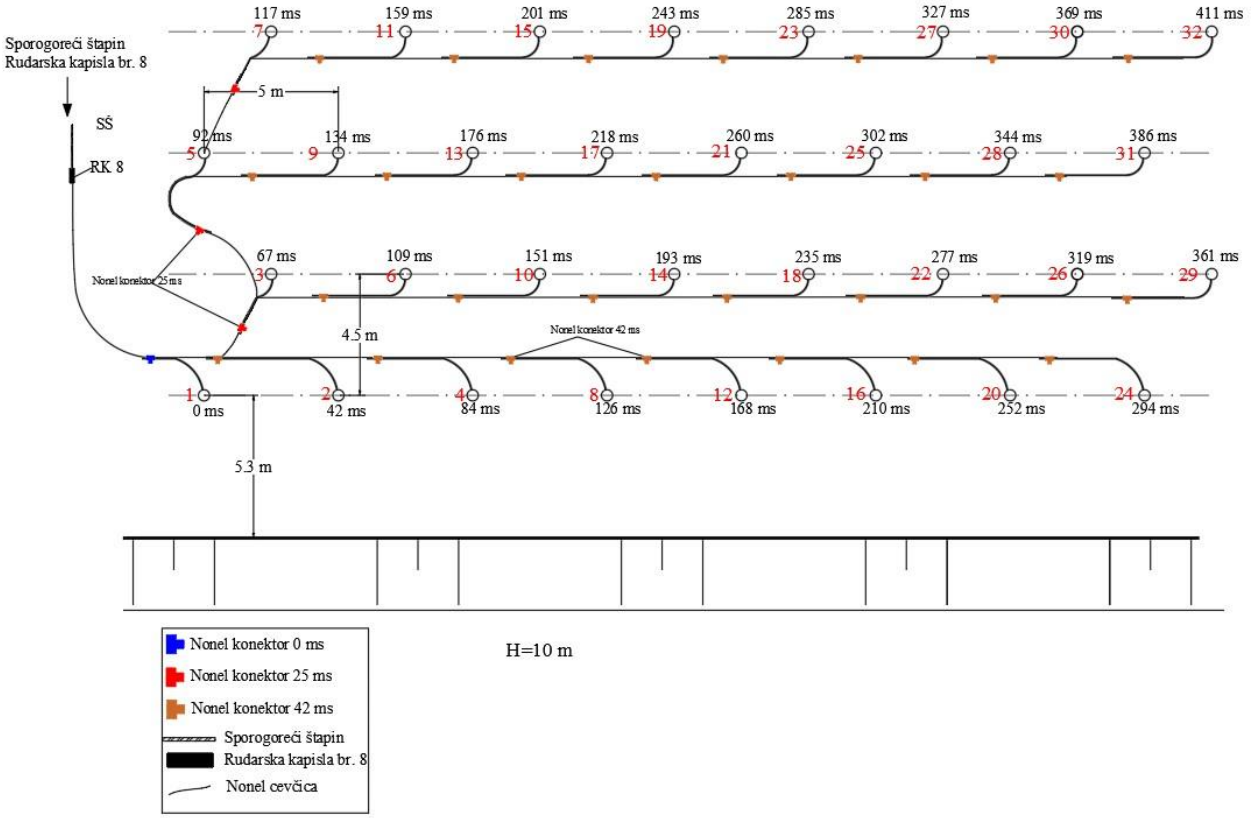
Nonel sistemom iniciranja moguće je inicirati minsko polje na različite načine. U zavisnosti od situacije na terenu i željenog pravca odbacivanja minirane mase, kombinacijom usporenja i načinom vezivanja mreže možemo kontrolisati svako miniranje.

Iniciranje Nonel sistema i Nonel detonatora moguće je vršiti elektrodetonatorima, rudarskom kapislom br.8 ili br.6 sa sporogorećim štapinom i sa specijalnom namjenskom mašinom za tu svrhu.

Nonel sistemom iniciranja moguće je kombinovati sve vrste vezivanja kompletnog minskog polja. Na slici 3.9.4.4. prikazan je Nonel Detonator tipa „Dual Delay".



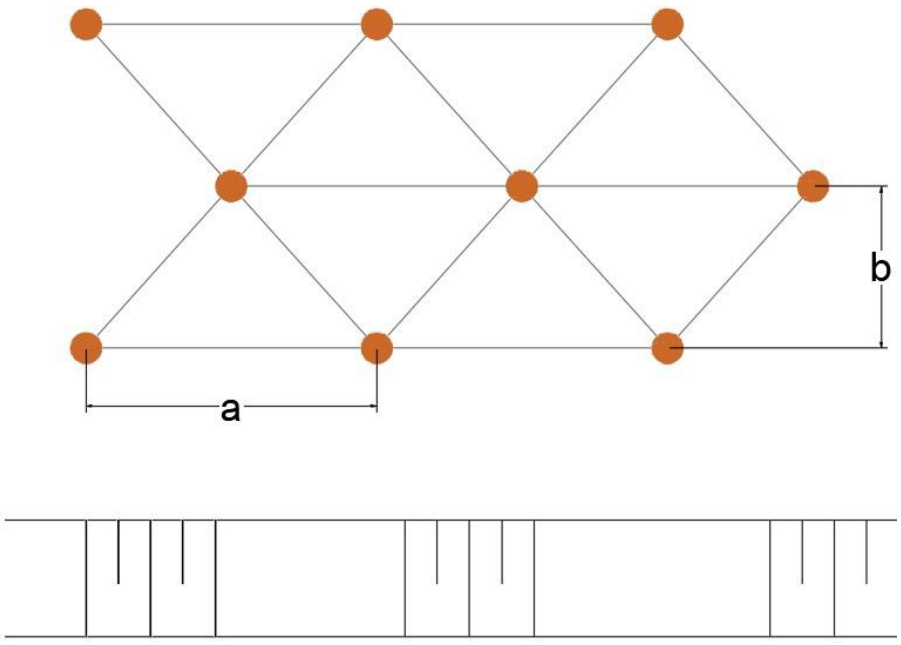
Šema iniciranja



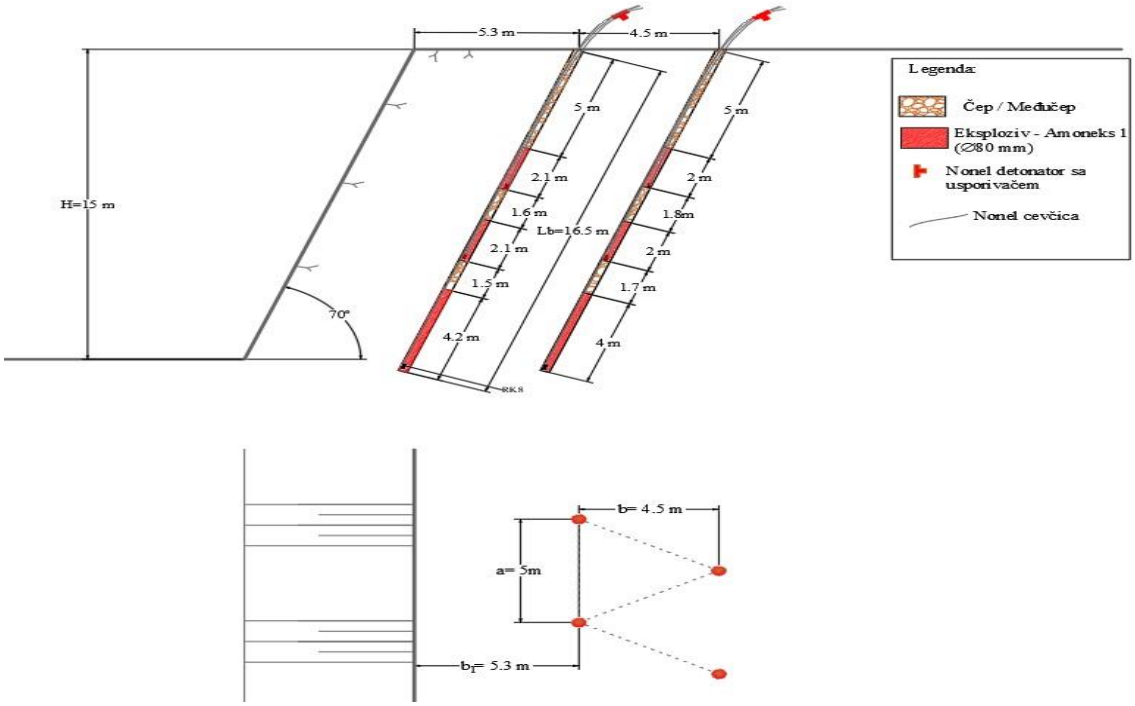
Slika 3.9.4.5. Šema iniciranja Nonel sistemom (visina etaže H=10 m)

Mreža minskih bušotina

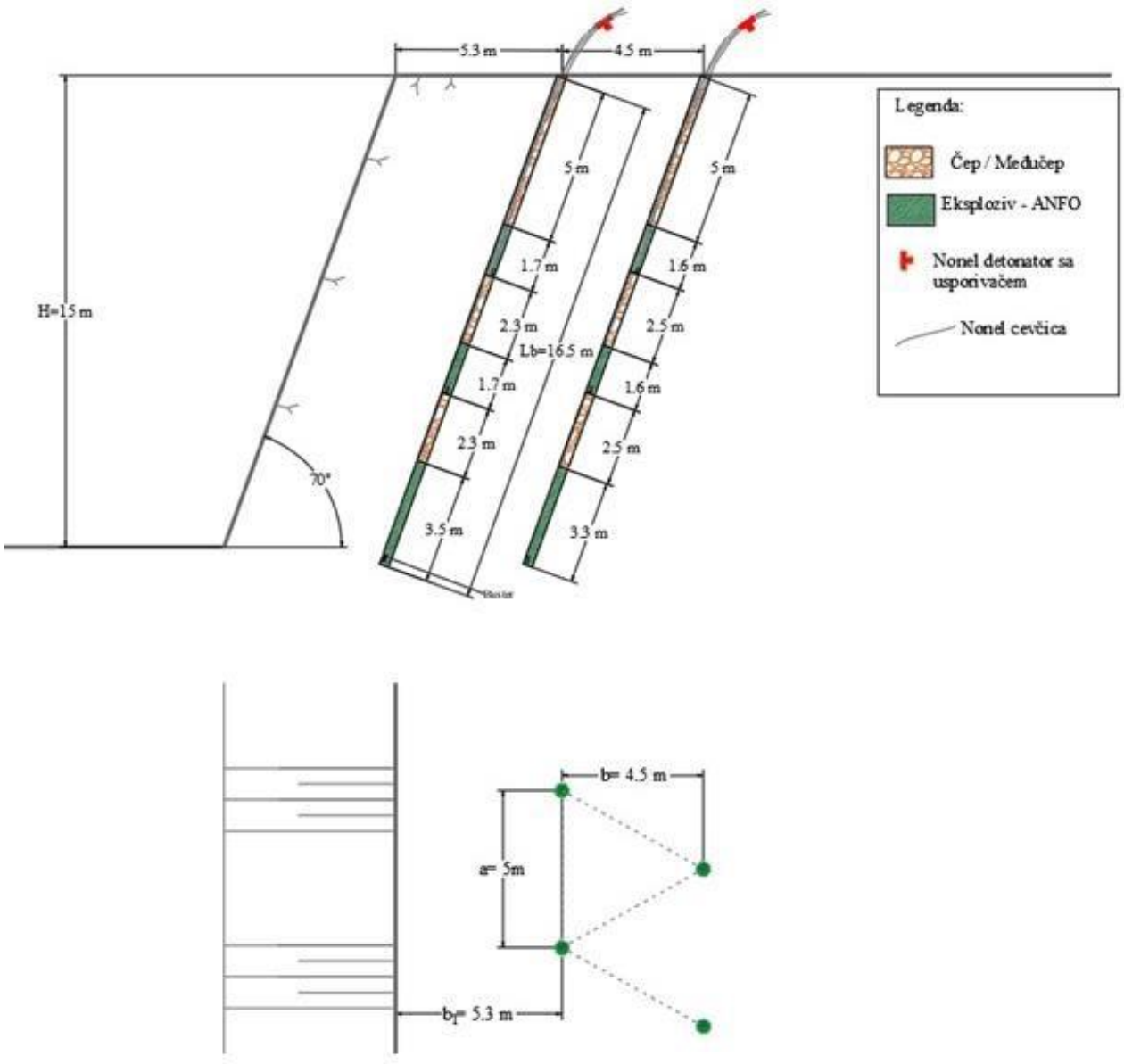
Efekat miniranja u velikoj mjeri zavisi od rasporeda minskih bušotina. Mreža minskih bušotina, odnosno bušenje minskih bušotina treba vršiti u trougaonom rasporedu, i to u više redova (najčešće 4 reda) minskih bušotina.



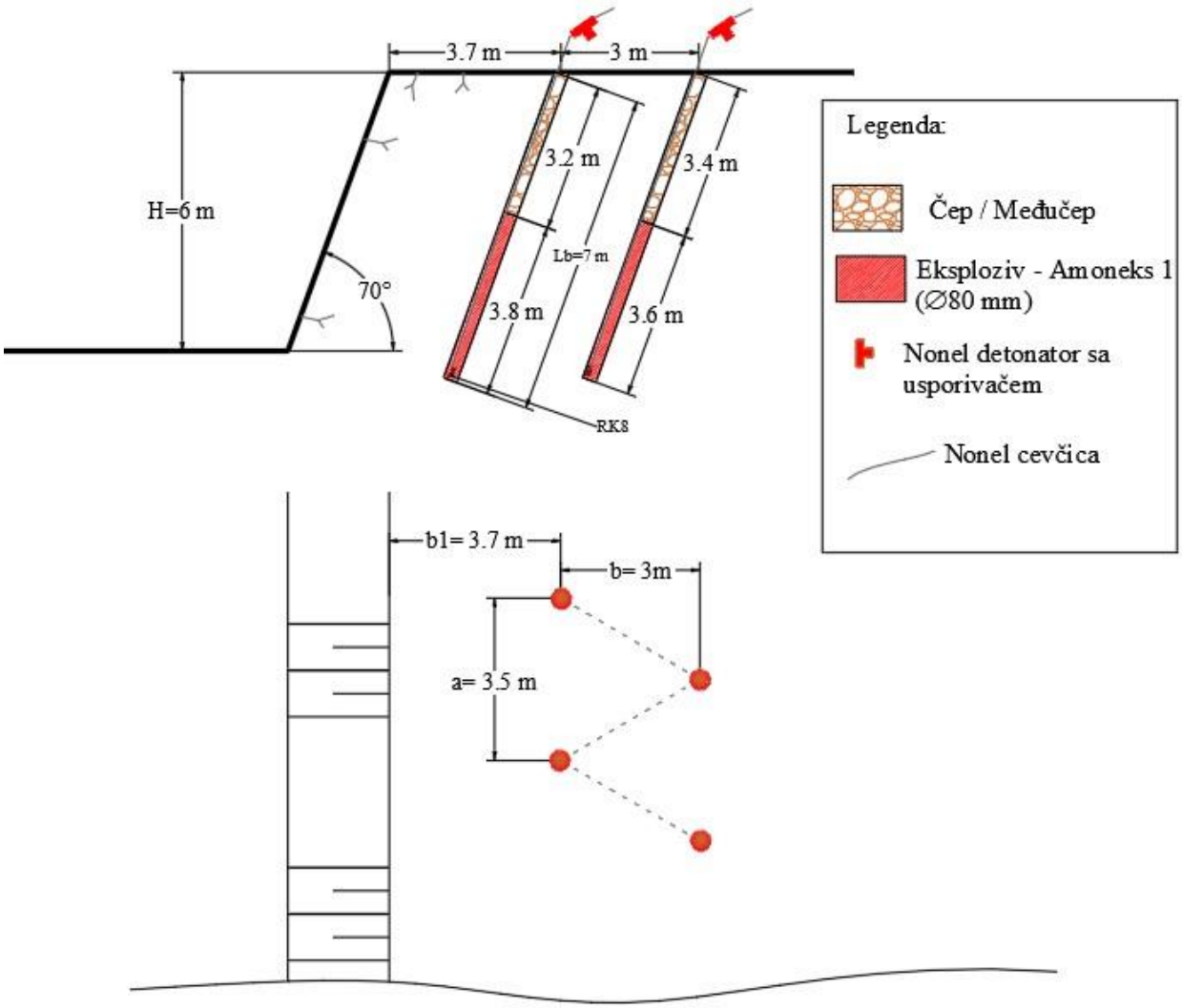
Slika 3.9.4.6. Mreža minskih bušotina u trougaonom rasporedu ***Proračun parametara miniranja***



Slika 3.9.4.7. Konstrukcija minskog punjenja za otkrivku –laporac (W=5m, H=15 m, Amonex 1)



Slika 3.9.4.8. Konstrukcija minskog punjenja za otkrivku –laporac (W=5m, H=15 m, ANFO)



Slika 3.9.4.9. Konstrukcija minskog punjenja za otkrivku –krečnjak (W=3.5m, H=6 m, Amonex 1)

3.9.5. Proračun parametara miniranja

Detaljnim proračunom koji je obrađen u tehničkom dijelu projekta definisani su parametri miniranja. Parametre miniranja čine: specifična potrošnja eksploziva (q), linija najmanjeg otpora (W), rastojanje između bušotina (a), rastojanje između redova bušotina (b), masa eksploziva po bušotini za prvi, drugi i ostale redove (Q). Parametri za otkrivku i ugalj dati su u tabelama 3.9.5.1. i 3.9.5.2.

Tabela 3.9.5.1. Parametri miniranja na laporcu

Parametar	ANFO	Amoneks 1	Detoneks	Emulzioni eksploziv Demulex 3M
Specifična potrošnja eksploziva q (kg/m^3)	0.19	0.13	0.12	0.125
Linija najmanjeg otpora- W (m)	5	5	5	5
Rastojanje između bušotina –a (m)	5	5	5	5
Rastojanje između redova bušotina –b (m)	4.5	4.5	4.5	4.5
Masa eksploziva po bušotini za prvi red Q1 (kg) (H=10 m)	45.3	31	28.6	29.8
Masa eksploziva po bušotini za drugi red Q2 (kg) (H=10 m)	42.8	29.3	27	28.1
Masa eksploziva po bušotini za prvi red Q1 (kg) (H=15 m)	67.9	46.5	42.9	44.7
Masa eksploziva po bušotini za drugi red Q2 (kg) (H=15 m)	64.1	43.9	40.5	42.2

Tabela 3.9.5.2.Parametri miniranja na uglju

Parametar	ANFO	Amoneks 1	Detoneks	Emulzioni ekspl. Demulex
Specifična potrošnja eksploziva q (kg/m^3)	0.22	0.16	0.14	0.15
Linija najmanjeg otpora- W (m)	5	5	5	5
Rastojanje između bušotina –a (m)	5	5	5	5
Rastojanje između redova bušotina –b (m)	4.5	4.5	4.5	4.5
Masa eksploziva po bušotini za prvi red Q1 (kg) (H=10 m)	52.5	38.2	33.4	35.8
Masa eksploziva po bušotini za drugi red Q2 (kg) (H=10 m)	49.5	36	31.5	33.8

3.9.6. Određivanje sigurnosnih rastojanja pri izvođenju minerskih radova

Određivanje sigurnosnih rastojanja pri izvođenju minerskih radova odnosi se na:

- Određivanje sigurnosnih rastojanja usled seizmičkih potresa;
- Određivanje sigurnosnih rastojanja usled dejstva vazdušnih udarnih talasa;
- Određivanje sigurnosnih rastojanja od razlijetanja komada pri miniranju.

Određivanje sigurnosnih rastojanja usled dejstva seizmičkih potresa

Za ocjenu seizmičkog dejstva danas se najčešće koristi Mercalli-Cancani-Seiberg (MSC) skala , koja sadrži 12 seizmičkih stepeni, a koristi se za ocjenu potresa usled zemljotresa. Tabela 3.9.6.1. Mercalli-Cancani-Seiberg (MSC) skala. Ova tabela daje modifikovane intenzitete Merkalijeve skale koji se obično primećuju na lokacijama u blizini epicentra zemljotresa.

Tabela 3.9.6.1. Mercalli-Cancani-Seiberg (MSC) skala

Brzina oscilovanja cm/s	Stepen seizmičkog intenziteta (IFZ)	Opis dejstva
do 0,2	I	Potres osjećaju samo instrumenti

0,2 – 0,4	II	Potres se samo u nekim slučajevima osjeća u potpunoj tišini
0,4 – 0,8	III	Potres osjeća vrlo mali broj ljudi ili samo oni koji ga očekuju
0,8 – 1,5	IV	Potres osjećaju mnogi ljudi, čuje se zveket prozorskog stakla
1,5-3	V	Osipanje kreča, oštećenja na zgradama u slabom stanju
3 - 6	VI	Javljaju se fine prsline na malteru, oštećenja na zgradama koje već imaju razvijene trajne deformacije
6-12	VII	Oštećenja na zgradama u dobrom stanju, pukotine na malteru, dijelovi maltera opadaju, pukotine u zidanim pećima, rušenje dimnjaka
12-24	VIII	Znatne povrede građevina, veće pukotine u nosećoj konstrukciji i zidovima, padaju fabrički dimnjaci, padaju plafoni
24-48	IX	Rušenje građevina, veće pukotine u zidovima, rastavljanje zidova
> 48	X-XII	Veća razaranja, stropoštavanje čitavih građevina

U pogledu otpornosti na potrese usled miniranja, zgrade možemo podjeliti u tri osnovne kategorije:

1. Zgrade od neobrađenog kamena, seoske zgrade, zgrade od nepečenih cigala i kuće od gline.
2. Obične zgrade od opeke, zgrade od velikih blokova i zgrade od prefabrikovanog materijala, zgrade sa delimično drvenom konstrukcijom, kao i zgrade od prirodnog tesanog kamena.
3. Armirano-betonske građevine i obične drvene građevine.

Sigurnosno rastojanje prema prof. Medvedovu može se odrediti iz odnosa: $rs = Kb * Kp * Kz * Rred * Q1/3$

gdje je:

rs – radijus opasne zone usled dejstva seizmičkih talasa
Ks – koeficijent koji se proračunava kao: $K_s = K_b * K_p * K_z$
K_p – koeficijent koji zavisi od načina iniciranja minskog punjenja
K_z – koeficijent koji zavisi od fizičko-mehaničkih karakteristika stijene.

Tabela 3.9.6.2. Koeficijent Kb

Kategorizacija zgrade	Stanje zgrade	Stepen seizmičkog inteziteta(cm/s)	Koeficijent Kb
A	trošna zgrada od lomljenog kamena	4	2,5
B	zgrade zidane opekom blokovima sa prethodnim deformacijama	5	1,6
C	jake stabilne zgrade od armiranog betona ili drvene konstrukcije	6,7	1

Kp – koeficijent koji zavisi od načina iniciranja minskog punjenja

Tabela 3.9.6.3. Koeficijent Kp

Stepen seizmičkog inteziteta cm/s	Način iniciranja					
	Trenutno			Milisekundno		
	Rk	Ri	Rp	Rk	Ri	Rp
1	100	91	72	80	83	63
2	63-100	68-91	46-72	50-80	82-83	50-63
3	40-63	37-58	29-46	32-50	34-52	25-16
4	25-40	23-37	12-18	13-20	13-21	10-16
5	16-25	15-23	12-18	13-20	13-21	10-16
6	10-16	9-15	7,3-12	8-13	8,3-13	6,3-10
7	6,3-10	5,8-9	4,6-7,3	5-8	5,2-8,3	4-6,3
8	4-6,3	3,7-5,8	2,9-4,6	3,2-5	3,4-5,2	2,5-4

9	2,5-4	2,3-3,7	1,8-2,9	2-3,2	2,1-3,4	1,6-2,5
10-12	2,5	2,3	1,8	2	2,1	1,6
Kp	1,0	0,91	0,72	0,8	0,83	0,63

Kz – koeficijent koji zavisi od fizičko-mehaničkih karakteristika stene.

Tabela 3.9.6.4. Koeficijent Kz

Vrsta tla	**Kz**
Čvrsta stijena	0,5
Čvrsta raspucala stijena	0,7
Polučvrsta stijena(gips, laporac,pješčar)	0,8
Šljunkovito tlo	0,9
Peščano tlo glina sa vodom na dubini 10m i više	1
Peskovito tlo glina sa vodom na dubini 5-10m	1,2
Peskovito tlo i glina sa vodom do 5m dubine	1,4
Muljevito zemljište	1,8

Rred – redukovano rastojanje za razne stepene potresa pri trenutnom i milisekundnom miniranju Q

– količina upotrebljenog eksploziva (kg)

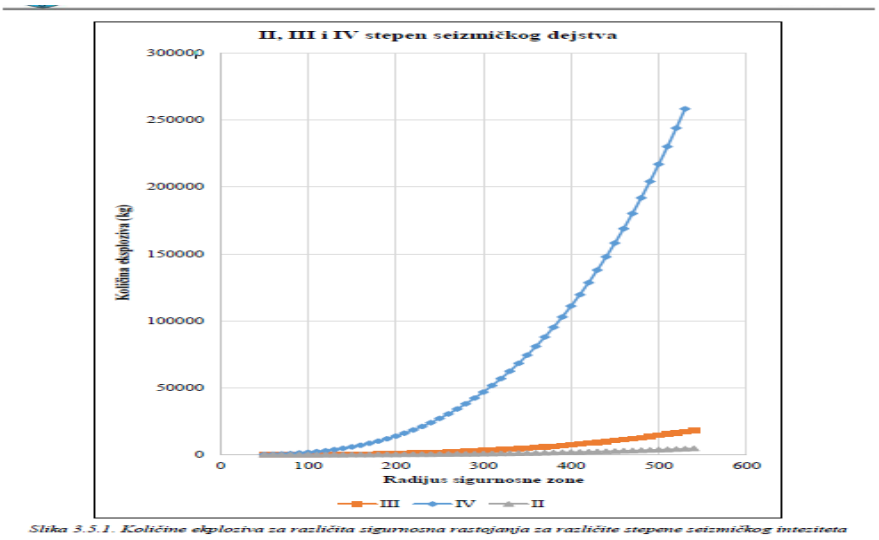
Za pojedinačnu ocjenu otpornosti objekta na potrese usled miniranja, treba odrediti koji stepen seizmičkog intenziteta je opasan za dati objekat, a zatim kog je seizmičkog stepena intenzitet potresa koji se opaža.

U Tabeli 3.9.6.5. data su sigurnosna rastojanja i dozvoljene količine eksploziva za II, III i IV stepen seizmičkog dejstva. Ove zavisnosti su prikazane i na Slici 3.9.6.6.

Tabela 3.9.6.5. Količine eksploziva(kg) pri različitim sigurnosnim rastojanjima za II, III i IV stepen seizmičkog dejstva

Sigurnosno rastojanje R(m)	**Stepen seizmičkog dejstva**		
R	**IV**	**III**	**II**
50	217	15	4
60	375	25	7
70	596	40	10
80	889	60	16
90	1266	85	22
100	1736	116	31
110	2311	155	41
120	3000	201	53
130	3815	256	67
140	4764	319	84
150	5860	393	103
160	7112	477	125

170	8531	572	150
180	10126	679	178
190	11909	798	209
200	13891	931	244
210	16080	1078	283
220	18488	1240	325
230	21126	1416	371
240	24003	1609	422
250	27130	1819	477
260	30518	2046	536
270	34176	2291	601
280	38116	2556	670
290	42347	2839	744
300	46881	3143	824
310	51727	3468	909
320	56896	3815	1000
330	62398	4184	1097
340	68244	4576	1199
350	74445	4991	1308
360	81010	5431	1424
370	87950	5897	1546
380	95275	6388	1675
390	102997	6906	1810
400	111125	7451	1953
410	119669	8023	2103
420	128641	8625	2261
430	138050	9256	2426
440	147907	9917	2600
450	158222	10608	2781



Slika 3.5.1. Količine ekploziva za različita sigurnosna rastojanja za različite stepene seizmičkog inteziteta

Slika 3.9.6.6. Količine ekploziva za različita sigurnosna rastojanja za različite stepene seizmičkog inteziteta

Sigurnosna rastojanja usled razletanja komada pri miniranju

Daljina razbacivanja komada stijena posle miniranja zavisi od:

- količine upotrebljenog eksploziva,
- geometrije rasporeda eksplozivnih punjenja,
- veličine linije najmanjeg otpora,
- ugla odbacivanja,
- reljefa zemljišta.

Određivanje daljine razbacivanja komada minirane mase može da se vrši na više načina, zavisno od toga šta se uzima kao baza za izračunavanje. Ako se uzima u obzir energija eksplozije i energija odbačenih komada, onda se za određivanje daljine mogu koristiti balistički proračuni brzine leta komada i njihov domet. Ako se koristi pokazatelj dejstva eksplozije i veličina linije najmanjeg otpora, onda se konstruišu tabele iz kojih se ta rastojanja mogu očitati, kao što je Tabela 3.9.6.7. iz koje se vidi da sigurnosne zone zavise od linije najmanjeg otpora i pokazatelja dejstva eksplozije (n).

Table 3.9.6.7. Sigurnosna rastojanja u zavisnosti od linije najmanjeg otpora i pokazatelja dejstva eksplozije

LNO				**R = f (n)**				
W (m)	1,0	1,5	2,0	3,0	1,0	1,5	2,0	3,0
		za ljude				za mehanizaciju		
1,5	200	300	350	400	100	150	250	300
2	200	400	500	600	100	200	350	400
4	300	500	700	800	150	250	500	550
6	300	600	800	1000	150	300	550	650
8	400	600	800	1000	200	300	600	700
10	500	700	900	1000	250	400	600	700

12	500	700	900	1200	250	400	700	800
15	600	800	1000	1200	300	400	700	800
20	700	800	1200	1500	350	400	800	1000
25	800	1000	1500	1800	400	500	1000	1000
30	800	1000	1700	2000	400	500	1000	1200

Komadi stijene izbačeni iz masiva pri detonaciji eksploziva mogu imati brzinu u granicama 120 do 150 m/s. Najveći domet nastaje kod onih komada koji su izbačeni maksimalnom brzinom i pri uglu od 45 .

Daljina razbacivanja komada pri miniranju se može odrediti i po formuli:

gdje je: $L = 253 \cdot n^{3/4} \cdot W^{1/3}$

n - pokazatelj dejstva eksplozije (n = 1);

W - linija najmanjeg otpora .

Sigurnosno rastojanje je:

W (m)	5
L (m)	432

Dobijena vrijednost se odnosi na rastojanje u smeru orijentacije bušotina, dok su rastojanja u smjeru iza bušotina nekoliko puta manja.

Sigurnosna zona od vazdušnih udarnih talasa

Najveće dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska na čelu vazdušnog udara, izmjereno u naseljenim mjestima, zavisi od učestalosti detonacija, a određuje se prema Tabeli 3.9.6.8.

Tabela 3.9.6.8. Najveće dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska

Učestalost detonacija (miniranja)	Maksimalno dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska kod detonatora
Svakodnevno po više detonacija	Mora se izvršiti kontrolno mjerenje jačine vazdušnog udara i utvrditi granica koja ne smije biti veća od 1 milibara
Najviše dva puta nedeljno po više detonacija	do 1 millibara
Najviše dvije detonacije nedeljno	do 2 millibara
Najviše dvije detonacije mjesečno	do 3 milibara
Najviše dvije detonacije godišnje	do 5 milibara

Ako je učestalost detonacija između vrijednosti navedenih u Tabeli 3.9.6.8., uzima se niža vrijednost povećanja.

Za smanjenje jačine vazdušnog udara prilikom miniranja minskih bušotina potrebno je preduzeti sledeće tehničke mjere:

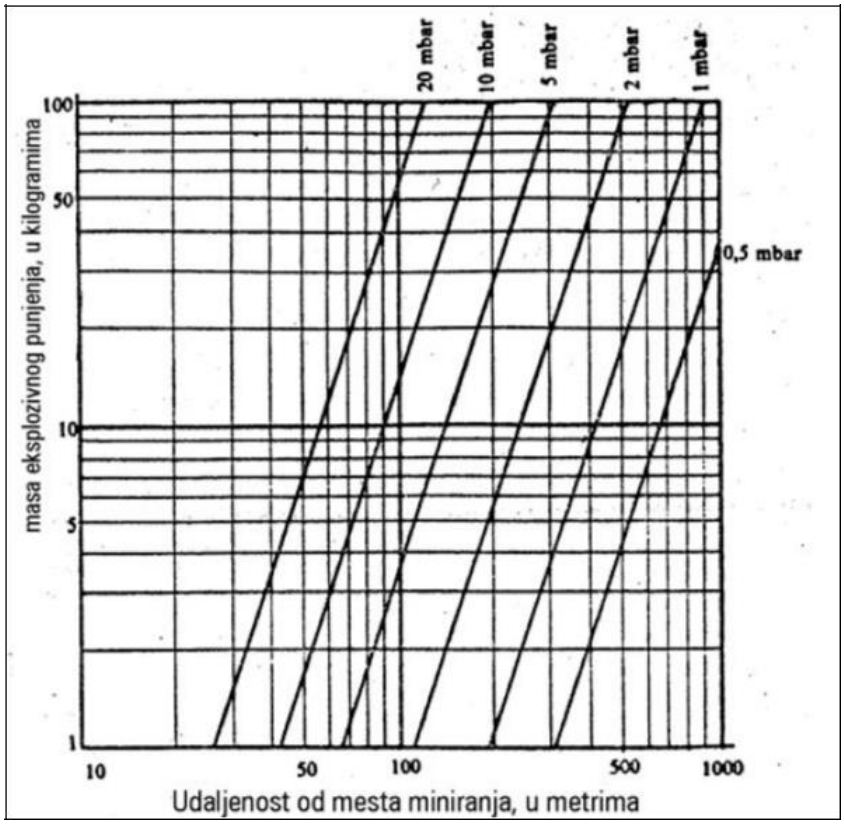
kvalitetnije začepljenje svih minskih bušotina napunjenih eksplozivom,

pravilnije određivanje potrebne količine eksploziva za svaku minsku bušotinu,
pravilnije stavljanje usporenja između minskih bušotina, kako po vremenu usporenja tako i po redosledu
paljenja pojedinih mina.

Zaštita ljudi od zvučnog efekta

Zvuk ima nepovoljan efekat na ljude i pri manjem intenzitetu od granice loma stakla, što zavisi od njegove učestalosti. Zbog toga se ograničava dozvoljena jačina zvuka u granicama od 120-140 dB, zavisno od učestalosti detonacija.

Najveće očekivano povećanje vazdušnog pritiska na čelu vazdušnog udara kod tehnički pravilno izvedenog masovnog ili sličnog miniranja začepljenim minskim bušotinama utvrđuje se pomoću dijagrama na Slici 3.2.9.3. tako što se kao odlučujuća masa eksplozivnog punjenja uzima 150-ti dio upotrebljene količine eksploziva na minskom polju. Tako dobijenoj količini eksploziva dodaje se i količina pentrita u detonirajućem štapinu na površini minskog polja.



Slika. 3.9.6.9. Najveće očekivano povećanje vazdušnog pritiska na čelu vazdušnog udara kod tehnički pravilno izvedenog miniranja začepljenim minskim bušotinama

Zaštita od gasova miniranja

Radijus gasoopasne zone (R_g) usled miniranja se računa prema dopuštenoj koncentraciji štetnih gasova (preračunato na CO) na granici opasne zone i to po obrascu:

$$R_g = k_g \cdot \sqrt{c \cdot Q}, m$$

gde su: Q = 2700 kg– količina upotrebljenog eksploziva po jednom miniranju (minsko polje),

c = 10 (l/kg) – količina štetnih gasova (preračunata na CO),

k_g = 1,1 eksperimentalni koeficijent,

R_g = 181 m Za utvrđivanje radijusa gasoopasne zone treba poznavati klimatske prilike na mjestu miniranja (pravac i brzinu vjetra). Pri promeni pravca vjetra za vrijeme miniranja radijus gasoopasne zone treba povećati dva puta.

3.10. Uskladištenje i uništavanje eksploziva i eksplozivnih sredstava

Skladištenje eksplozivnih sredstava vrši se u magacinu za eksplozivna sredstva u selu Kalušići koji je udaljen 3 km od grada. Put do platoa magacina eksploziva je asfaltni. Magacin je ograđen bodljikavom žicom postavljenom na betonskim stubovima. Plato magacina dijelimično je asfaltiran a jednim dijelom prekriven je kamenim agregatom i ima ukupnu površinu 1210 m^2. Na platou se nalaze sledeći građevinski objekti:

1. Kućica za čuvare;
2. Bunkeri
3. Pomoćni objekat (služi za smještaj kolica za pevoz eksplozivnih sredstava)

Magacin eksploziva i sredstava za iniciranje predstavlja skladište podzemnog tipa sa odgovarajućim brojem komora. Magacin se koristi za potrebe smještaja eksploziva i sredstava za iniciranje koji se koriste prilikom eksploatacije na površinskom kopu. Ukupna dužina prostorija magacina iznosi 98,47 m. Pristupni hodnik magacina ima visoko zasvođen profil, sa širinom od 2 m i visinom od 2,5 m. Pristupni hodnik predstavljen je sa četiri celine i to:

Pristupni hodnik PH-1
Pristupni hodnik PH-2
Pristupni hodnik PH-3
Pristupni hodnik PH-4

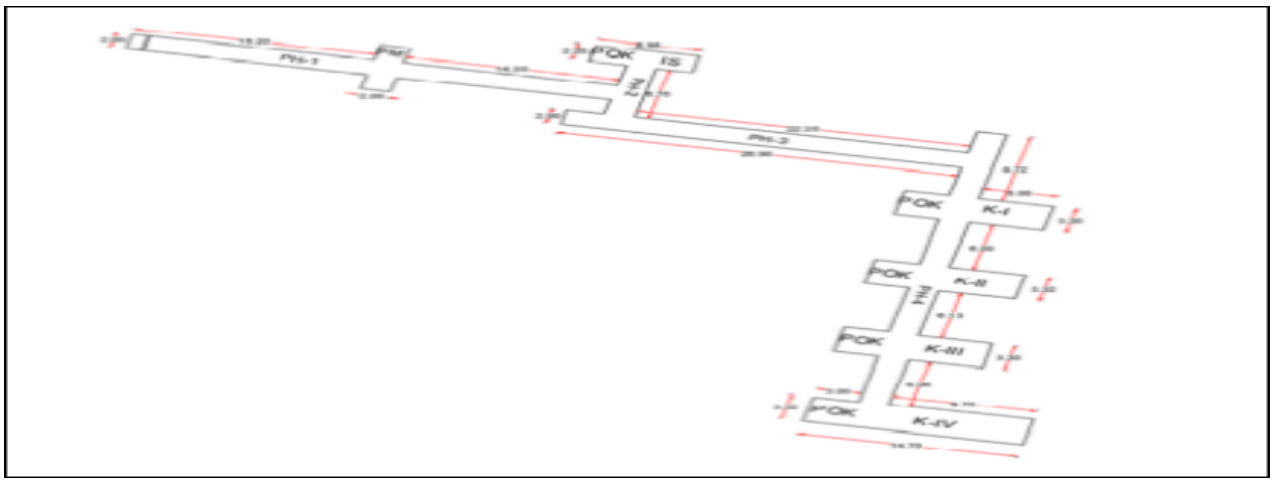
Magacin eksploziva „Kalušići" ima ukupno 6 komora kao i isti broj odbojnih komora (POK).

Oznake i namene komora su sledeće:

Prostorija PM – za evidenciju eksplozivnih sredstava – prostorija za magacionera,
Komora IS – za smještaj sredstava za iniciranje,
Komora br. I – komora za smještaj eksploziva, Komora br. II – komora za smještaj eksploziva, Komora br. III – komora za smještaj eksploziva, Komora br IV – komora za smještaj eksploziva.

Situacioni plan magacina eksploziva „Kalušići" sa položajem pristupnih hodnika i komora prikazan je na narednoj slici 3.10.1.

Uništavanje eksplozivnih sredstava vrši se prema odgovarajućim propisima i prema uputstvima o rukovanju eksplozivnim sredstvima. O neeksplodiranim (zatajenim) minama vodi se posebna evidencija, a uništavaju se prema uputstvu o rukovanju eksplozivnim sredstvima. Eksplozivna sredstva mogu uništavati samo stručno osposobljena lica. Svaka vrsta eksplozivinih sredstava mora se posebno uništiti. O svakom uništenom eksplozivnom sredstvu mora se sastaviti zapisnik. U zapisnik se unose podaci, i to: vrsta i količina eksplozivnih sredstava i način, vrijeme, mjesto i razlozi njihovog uništavanja.



Slika 3.10.1.1. Situacioni plan magacina eksploziva „Kalušići"

3.11. OTKOPAVANJE I UTOVAR UGLJA I JALOVINE

Projektovani sistem eksploatacije uglja realizovaće se diskontinualno, dostupnom opremom na kopu. Usvojena visina etaže na uglju je 10 m, ali u zavisnosti od uslova u ležištu, kao i samog stanja na kopu moguće je vršiti otkopavanje i u podetažama visine 5 m. Eksploatacija uglja u narednom periodu realizovaće se na više radnih etaža od kote 650 mnv pa sve do etaža 720 mnv, kao i u različitim zonama površinskog kopa. Za otkopavanje uglja će se koristiti bageri zapremine kašike 3,7-7m^3 i to hidraulični bageri kašikari Hyundai R 450 LC-7, O&K RH 40 E (2 kom) i Hitachi EX1200-6BH (1 kom).

Projektovani sistem eksploatacije otkrivke realizovaće se na dva načina i to:

Kombinovanim sistemom i

Diskontinualnom opremom.

Vertikalna podjela kopa je urađena na etaže visine 10 m i 15 m. Bageri koji su namijenjeni za eksploataciju otkrivke su EKG-15, EKG-12, Hitachi EX2600E-6-LD, Liebherr R 9350, Komatsu PC 2000-11, Hitachi EX 1200-6BH i Hyundai R800 LC-7A.

3.11.1. Naslovni spisak otkopno-utovarne opreme

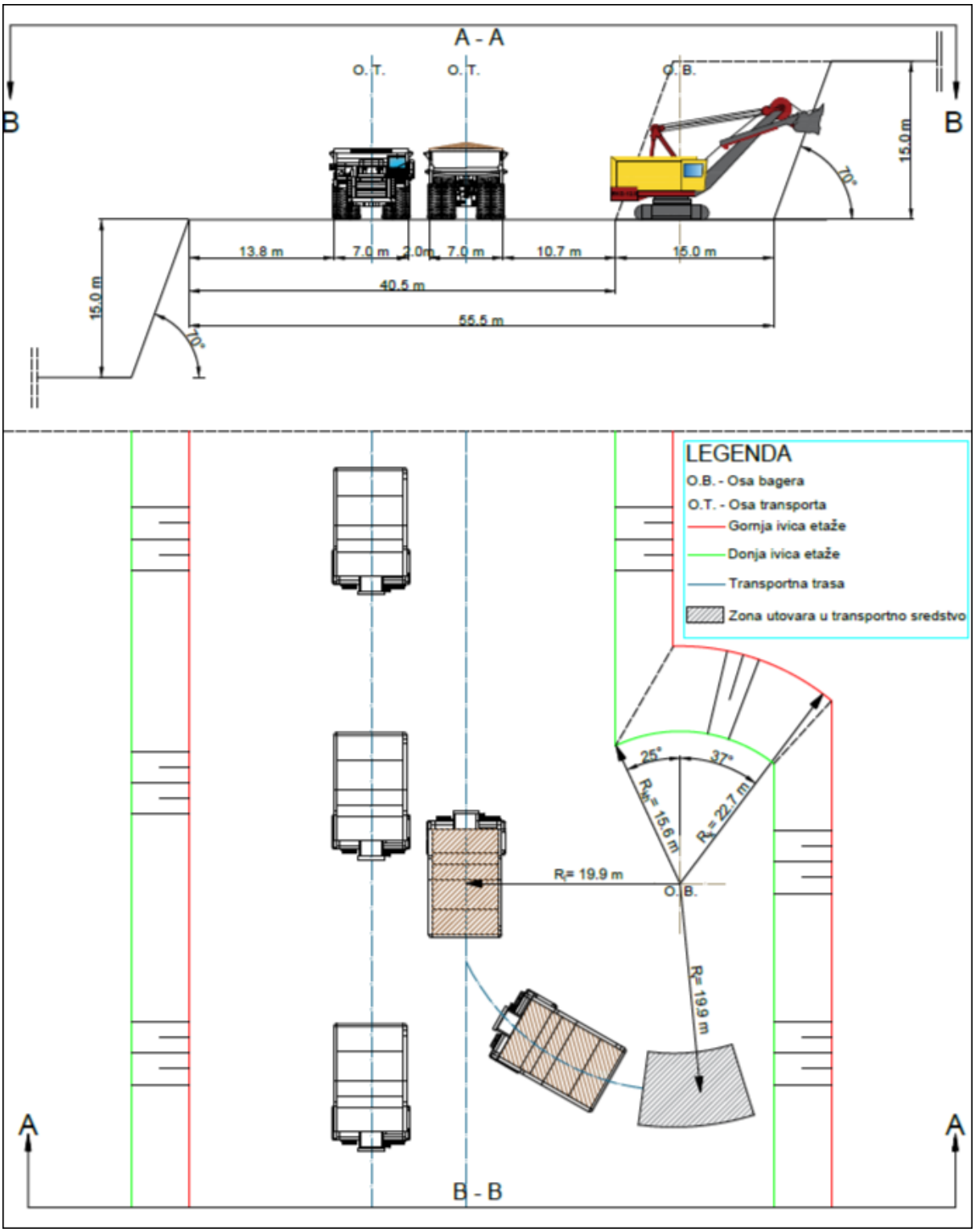
U tabeli 3.11.1. prikazan je spisak otkopno-utovarne opreme.

Tabela 3.11.1. Spisak otkopno-utovarne opreme

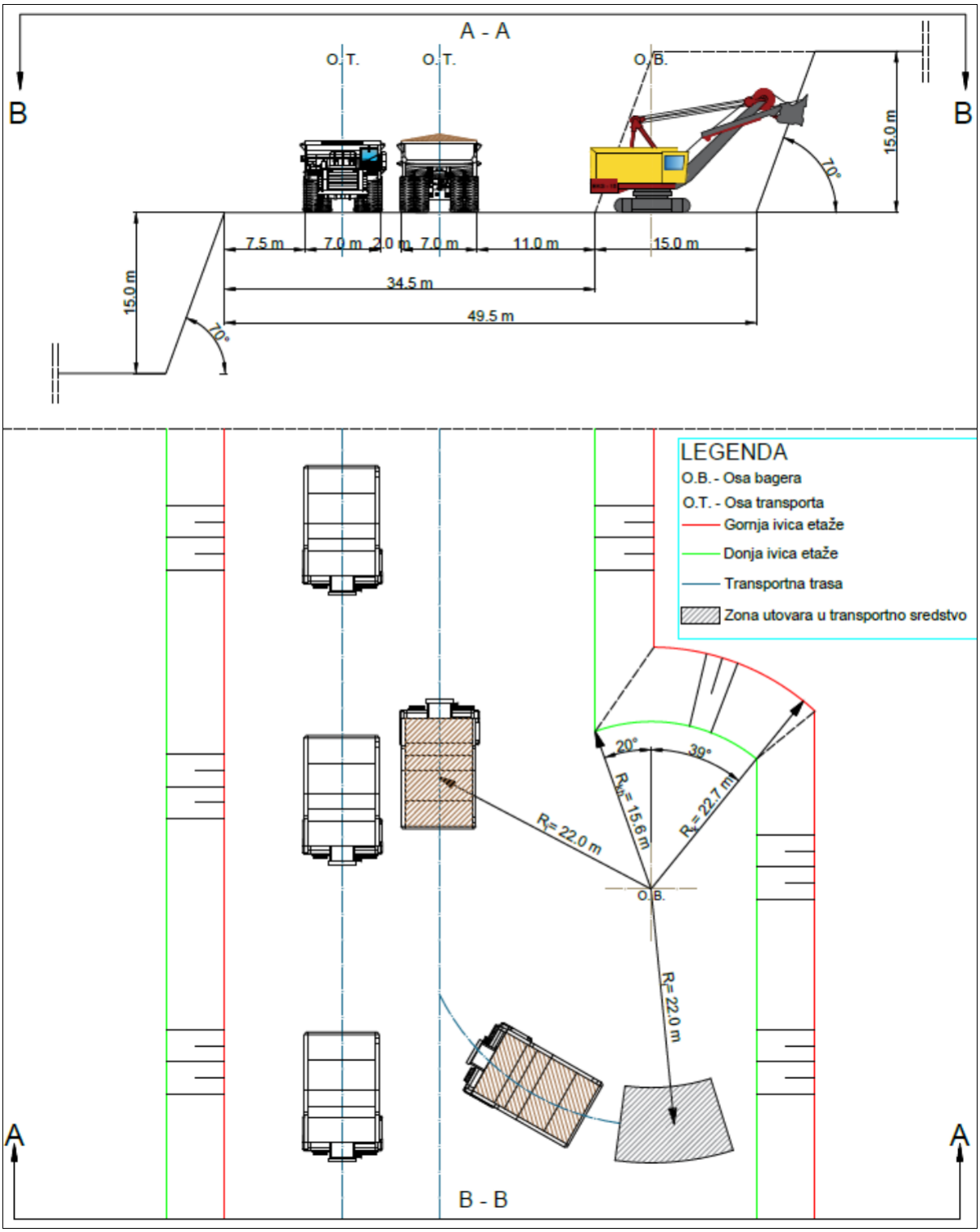
Oznaka bagera	Interni broj	Godina nabavke	Odrađeni radni sati do kraja 2022. god
EKG 15	1	1992	45,045
EKG15	21	2000	48,395
EKG 12,5	2	1988	51,077
EKG5A	12	1984	58,246
EKG5A	13	1984	50,216
Hyundat R 800 LC-7	9	2011	63,311
Liebherr R 9350	10	2011	43,401
Hitachi FX2600E-6-LD	20	2019	21,398
Komatsu PC2000-11	22	2022	859
Hyundai R 450 LC-7	8	2008	7,842
O&K RH 40 E	6	1998	5,357
O&K RH 40 E	7	2006	8,547
Hitachi EX1200-6BH	5	2019	17,809
Hitachi EX1200-6BH	25	2022	732
EŠ 6/45	11	1989	56,588
EŠ 6/45	3	1984	64,988
Nov bager (Vk=12,5m3)		2023	0

3.11.2. Tehnološke šeme rada opreme na utovaru

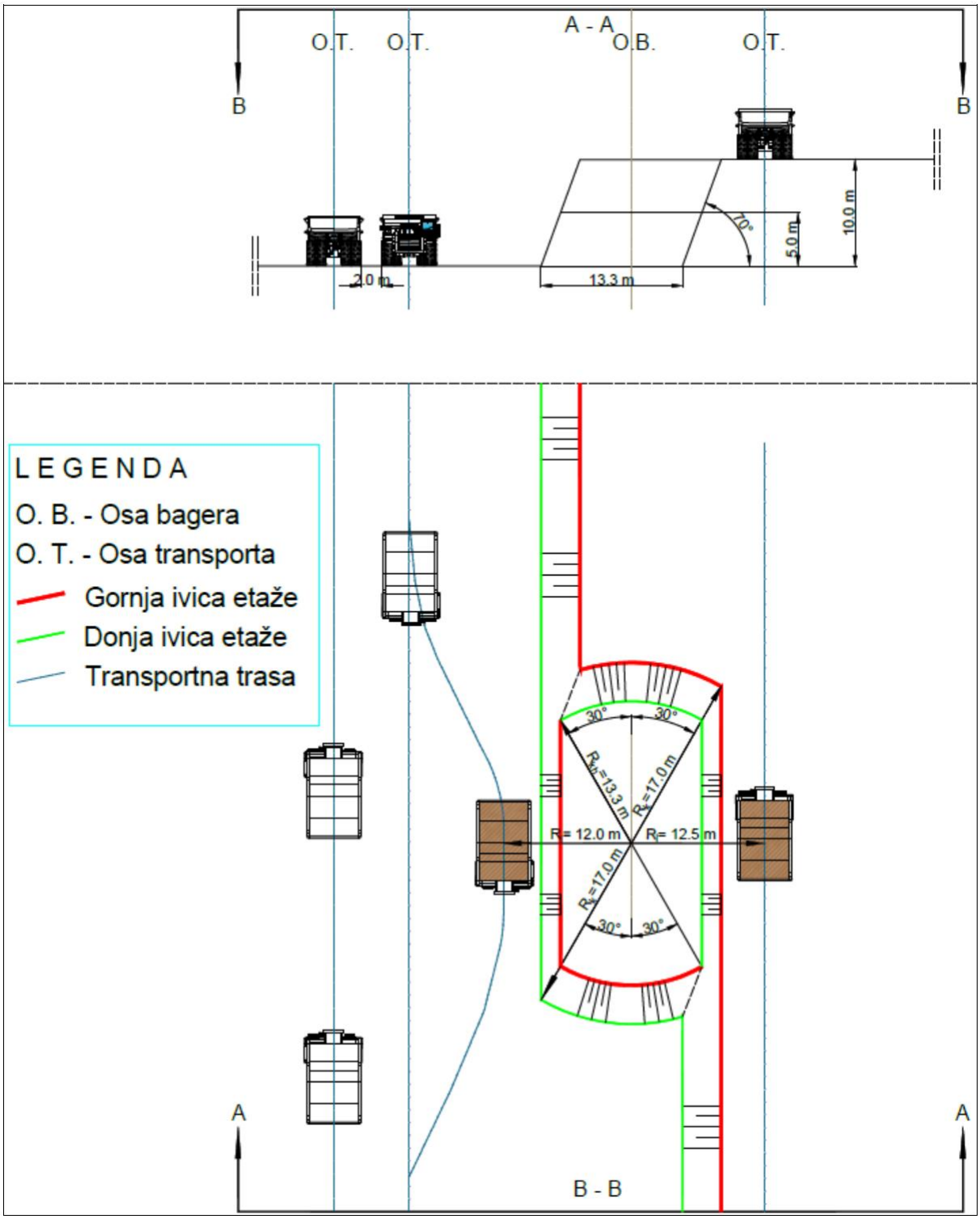
Na slikama 3.11.2.1. – 3.11.2.6. prikazane su tehnološke šeme rada bagera.



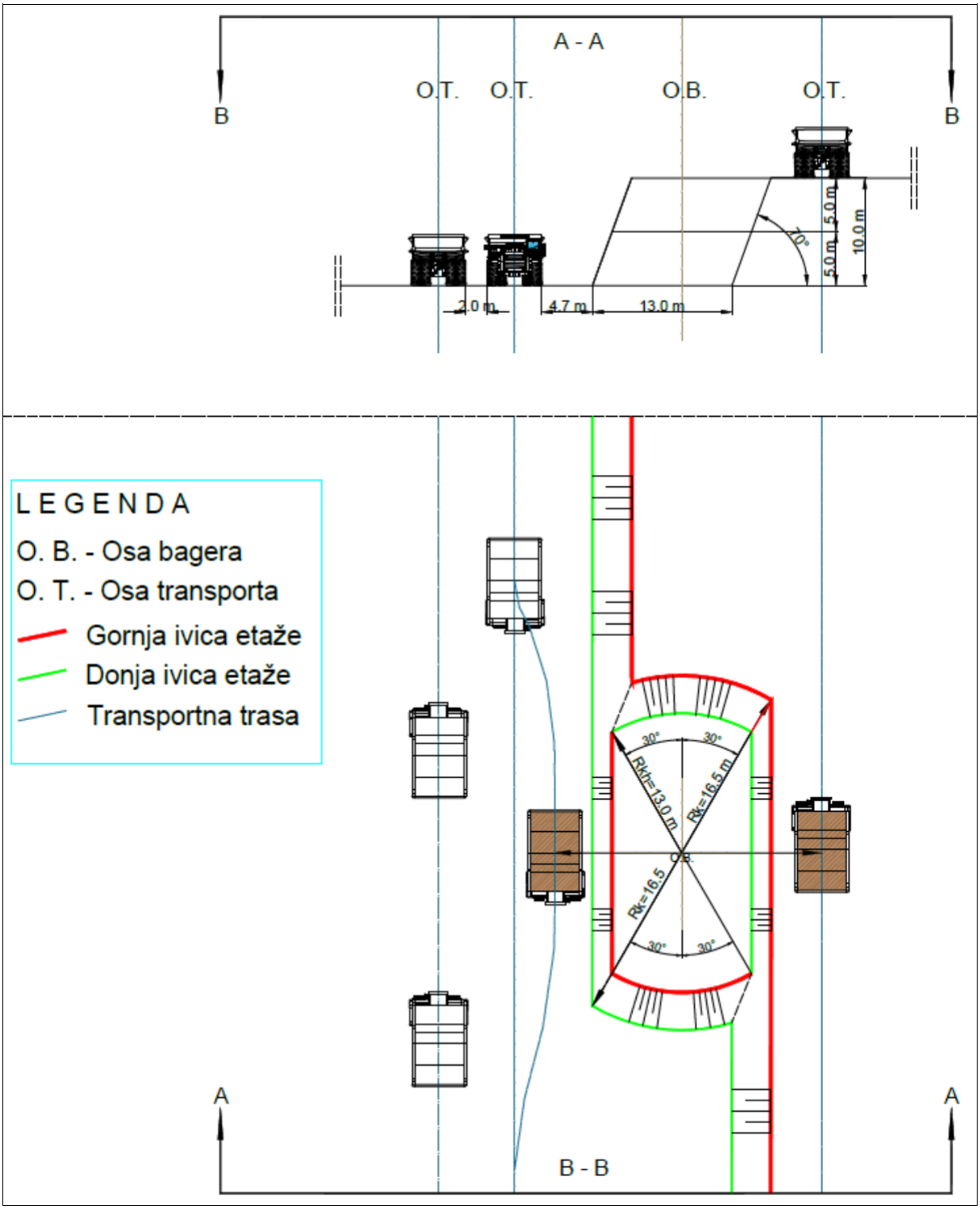
Slika 3.11.2.1. Tehnološka šema rada bagera kašikara EKG-12.5



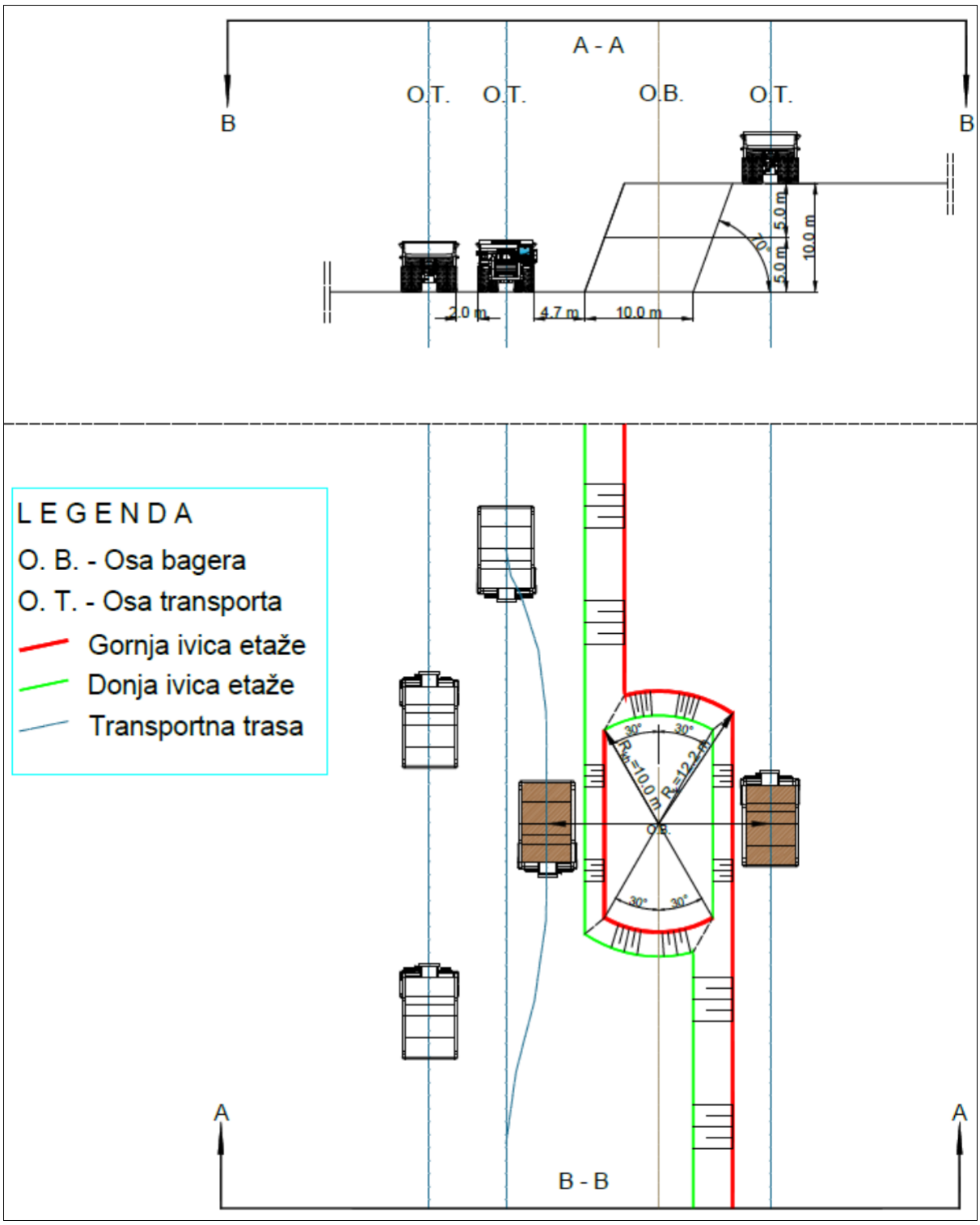
Slika 3.11.2.2. Tehnološka šema rada bagera kašikara EKG-15



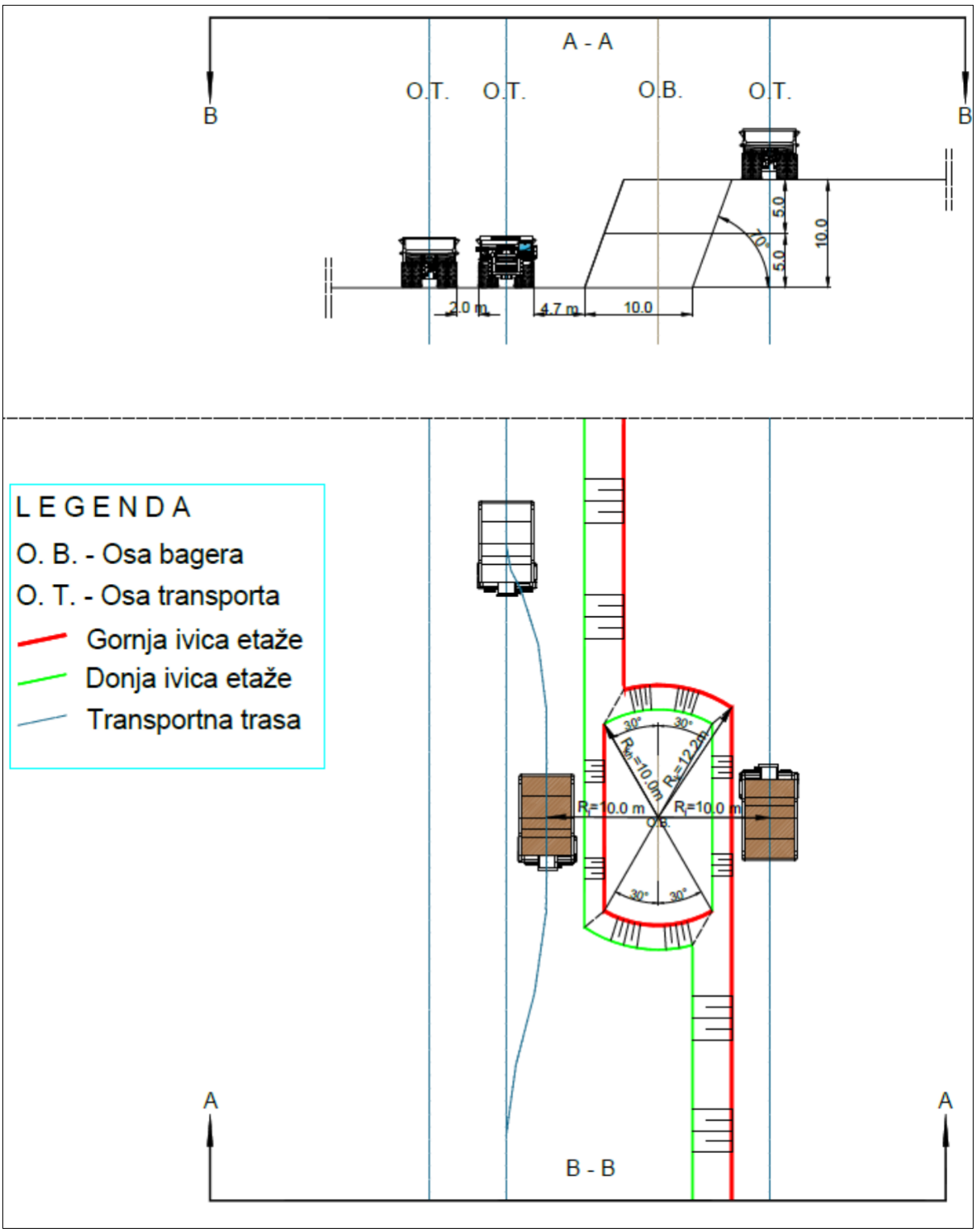
Slika 3.11.2.3. Tehnološka šema rada bagera kašikara Liebherr R 9350



Slika 3.11.2.4. Tehnološka šema rada bagera kašikara Komatsu PC 2000-11



Slika 3.11.2.5. Tehnološka šema rada bagera kašikara Hyundai R - 800 LC - 7A



Slika 3.11.2.6. Tehnološka šema rada bagera kašikara Hitachi EX1200 – 6

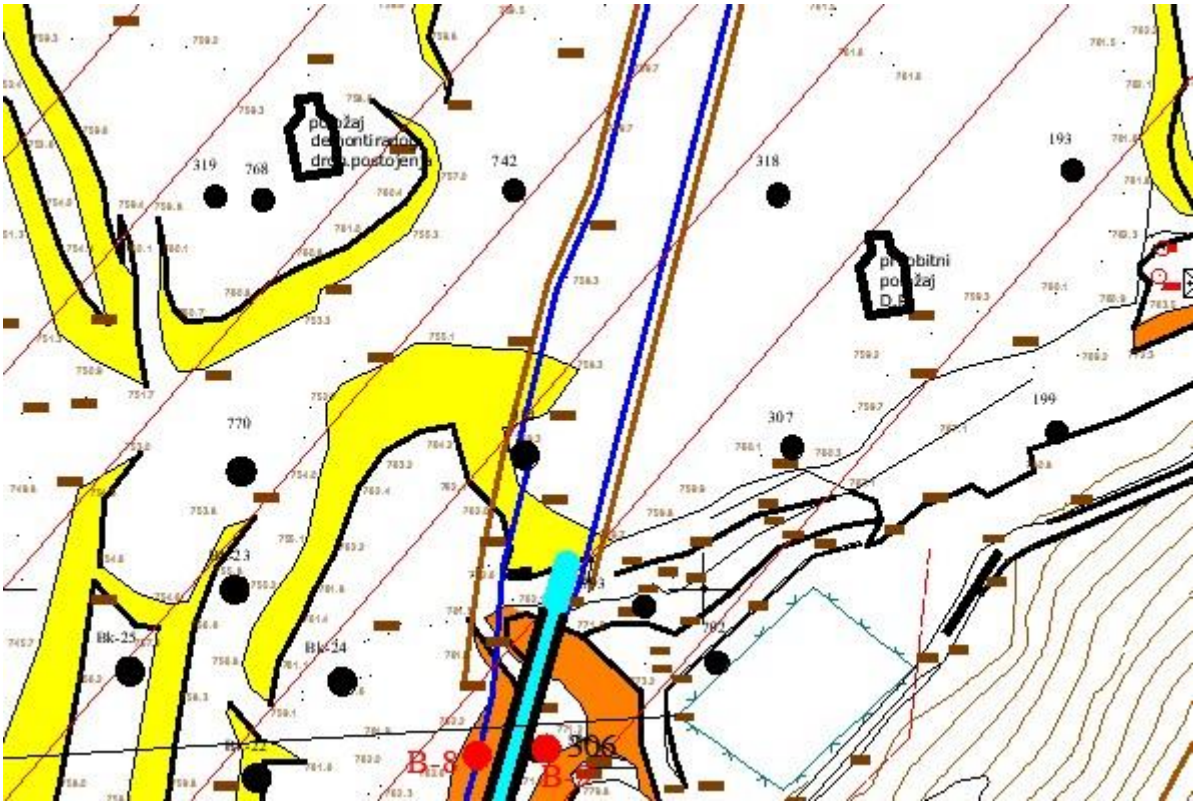
3.12. DROBLJENJE JALOVINE KONTINUALNI TRANSPORT I ODLAGANJE JALOVINE

3.12.1. Pozicija drobiličnog postrojenja

Na drobljenju otkrivke u dosadašnjoj praksi bila je angažovana drobilica KRUPP – FORDERTEHNIK. Zbog kašnjenja na izmiještanju drobiličnog postrojenja koje je po projektnoj dokumentaciji trebalo da se realizuje

još 2018 došlo do povećanja transportnih dužina što je prouzorkovalo veće angažovanje transportne mehanizacije.

U periodu 2023. godine predviđeno je izmještanje drobiličnog postrojenja kako bi se stvorili uslovi za izradu trase novog korita rijeke Ćehotine. Rasklapanje i transport sklopova drobilice je izvršeno u periodu od 29.08.2023. godine do 29.09.2023. godine. Na slici 3.12.1.1 prikazan je pozicija drobilice prije izmještanja, kao i pozicija demontirane drobilice za koju treba da se uradi generalni remont i montaža na mjestu predviđenim projektom, kao i trasa novog korita rijeke Ćehotine. Zbog velikog obima pripremnih radova na izmještanju opreme u toku 2023. godine DTO sistem nije bio u funkciji.



Slika 3.12.1.1. Pozicija drobilice u decembru 2023. godine i dio trase novog korita rijeke Ćehotine

U periodu 2023.-2024. godine planirano je da se izvede rekonstrukcija postojeće drobilice i na taj način dostigne veći stepena manevričnosti, kao i smanjen obim radova prilikom promjene pozicije. Nakon čega bi se omogućilo njeno premještanje i stabilizacija na predviđenom mjestu postojećom pomoćnom opremom (buldozeri, cjevopolagači, grejderi, skipovi i slično). Detaljniji opis eventualne rekonstrukcije postojeće drobilice, tehnički, tehnološki i finansijski aspekti biće dati u posebnoj projeketnoj dokumentaciji koja će obrađivati rekonstrukciju drobilice.

Od uvođenja drobilice u operativnu upotrebu drobilica će biti pozicionirana na istočnoj strani odlagališta tokom 2031. i 2032. godine, dok će na zapadnoj strani kopa odlagališta drobilica biti pozicioniranja tokom 2025., 2026., 2027., 2028., 2029., i 2030. godine.

Tokom perioda dok se drobilica nalazi u zapadnom dijelu kopa takođe se realizuje periodično pomijeranje u skladu sa napredovanjem fronta radova odlagališta. Ova pomijeranja nisu značajna i korak pomijeranja je oko 50 m.

3.12.2. Kapacitet drobilice jalovine

Teoretski kapacitet drobilice za jalovinu iznosi oko 2400 t/h i očekivanog efektivnog vremena drobiličnog postrojenja od 4000 h/god, sa koeficijentom iskorišćenja teoretskog kapaciteta 0,6 na godišnjem nivou očekivani kapacitet drobilice je 5.760.000 t, odnosno 2.953.000 čm^3 što može da zadovolji eksploataciju materijala sa prve tri etaže na površinskom kopu Potrlica i odgovori na projektovani kapacitet DTO sistema Kapacitet kombinovanog sitema uslovljen je kapacitetom polu-mobilne droblilce, koji iznosi oko 3 x 10^6 rm^3 tako da je ovaj kapacitet usvojen za celokupan kombinovani sistem.

3.12.3. Transport jalovine magistralnim i etažnim transporterima sa trakom

U toku 2025. godine predviđa se uvođenje u rad kombinovanog sistema koje će da prati rekonstrukcija postojeće droblice. Transport materijala od drobilice do odlagača realizovaće se sa maksimalno 2 transportera sa gumenom trakom (T1 i TO) sa zapadne strane površinskog kopa. U daljem razvoju površinskog kopa droblica i transporteri se pomjeraju u skladu sa napredovanjem fronta radova na odlaganju i u skladu sa pozicijom težišta masa na otkopavanju otkrivke. Drobilica, vezni i etažni transporter su pozicionirani na niveleti, 750 mnv.

U Tabeli 3.12.3.1. dat je pregled instalisanih snaga na pogonu transportera i potreban broj pogona snage 400 kW.

Tabela 3.12.3.1. Instalisane snage pogona i potreban broj pogonskih agregata snage 400 kW

Godina	Transporter	Kota pogonske stanice (m)	Kota povratne stanice stanice (m)	Dužina transportera (m)	Instalisana snaga (kW)	Broj motora u pogonu (n x 400 kW)
2025	T1	752	750	295	251	1
2025	TO	752	750	845	578	2
2026	T1	752	750	195	193	1
2026	TO	752	750	960	644	2
2027	T1	752	750	100	132	1
2027	TO	752	750	1085	718	2
2028	T1	752	750	70	112	1
2028	TO	752	750	1205	787	2
2029	T1	752	750	45	94	1
2029	TO	752	750	460	353	1
2030	T1	752	750	425	324	1
2030	TO	752	750	915	618	2
2031	T1	752	750	120	145	1
2031	TO	752	750	1170	766	2
2032	T1	752	750	125	150	1
2032	TO	752	750	1225	798	2

3.12.4. Kapacitet opreme za kontinualno odlaganje

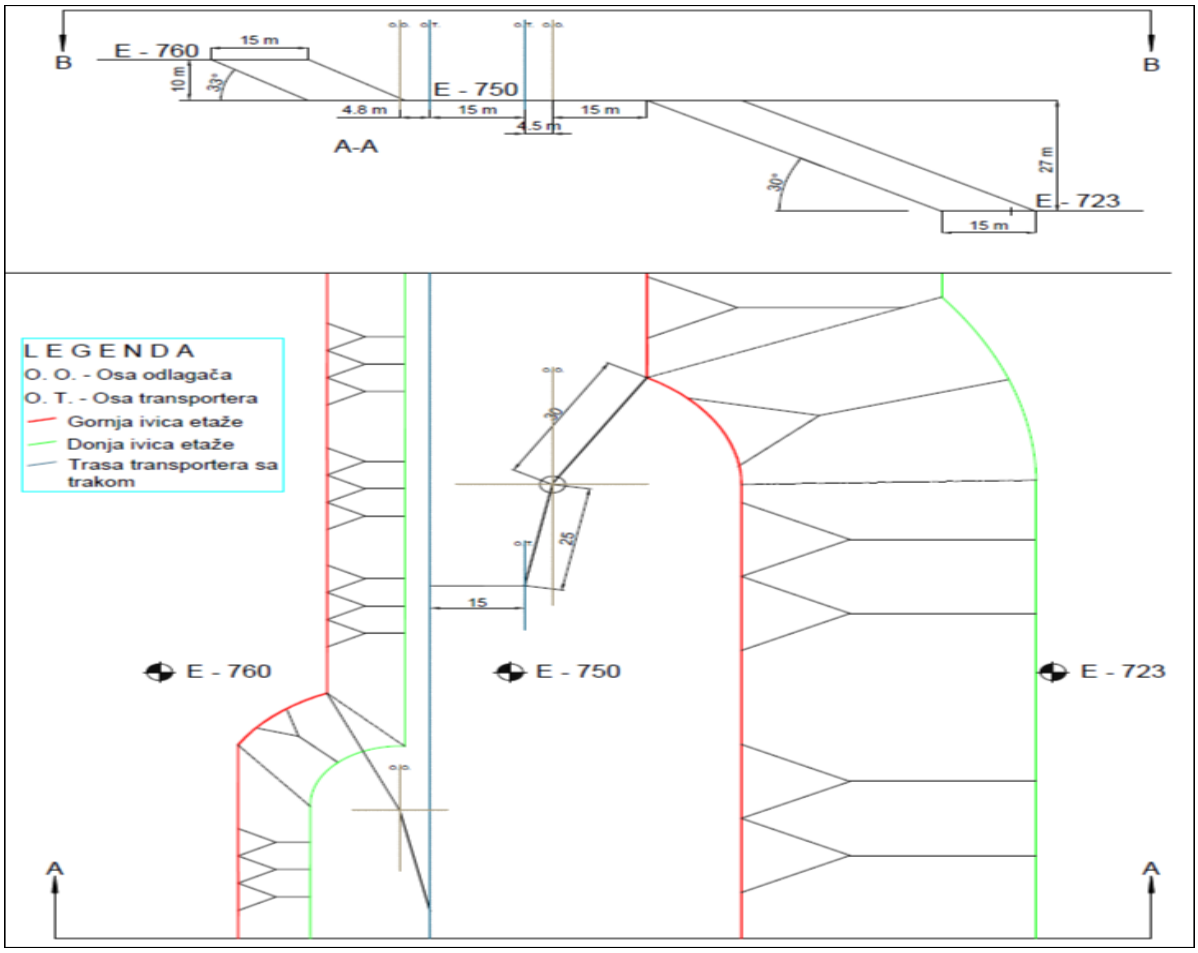
Pošto je kapacitet kombinovanog sitema uslovljen kapacitetom droblilce, koji iznosi oko 3 x 10^6 čm^3, u slučaju da u dubinskoj etaži može da se odloži više materijala, nedostajuće količine će se odložiti diskontinualnom opremom.

Proračun kapaciteta transportera sa trakom izvršen je primjenom odgovarajućeg računarskog programa i sagalasna je pozicijama transportera sa trakom datih na grafičkim prilozima. Rezultati proračuna dati su u vidu izlazne forme programa i tabelarno. Proračun je dataljno prikazan u Tehničkom projektu eksploatacije otkrivke.

3.12.5. Tehnološka šema kontinualnog odlaganja

Prilikom rada, odlagač ARs 1400/(25+30)x13, formira visinsku etažu visine 10 m i dubinsku etažu visine 25-27 m. Napredovanje odlagača i viših etaža odlagališta se realizuje nakon formiranja nižih etaža, na kojima se odlaganje vrši kamionski. Kada se stvore uslovi odlagač prvo u jednom prolazu vrši formiranje dubinskog bloka, kada dođe do kraja odlagališnog transportera prelazi na drugu stranu i formira visinski blok. Nakon jednog prolaza i formiranja dubinskog i visinskog bloka procesura se ponavlja.

Na slici 3.12.5.1. prikazana je tehnološka šema odlaganja odlagača ARs 1400/(25+30)x13 u kombinovanom radu.



Slika 3.12.5.1. Tehnološka šema rada odlagača ARs 1400/(25+30)x13

3.13. PRERADA UGLJA

3.13.1. Prerada uglja za plasman prema TE "Pljevlja"

Tretman pripreme uglja za potrebe TE „Pljevlja- odvija se u postrojenju Drobilane „Maljevac .

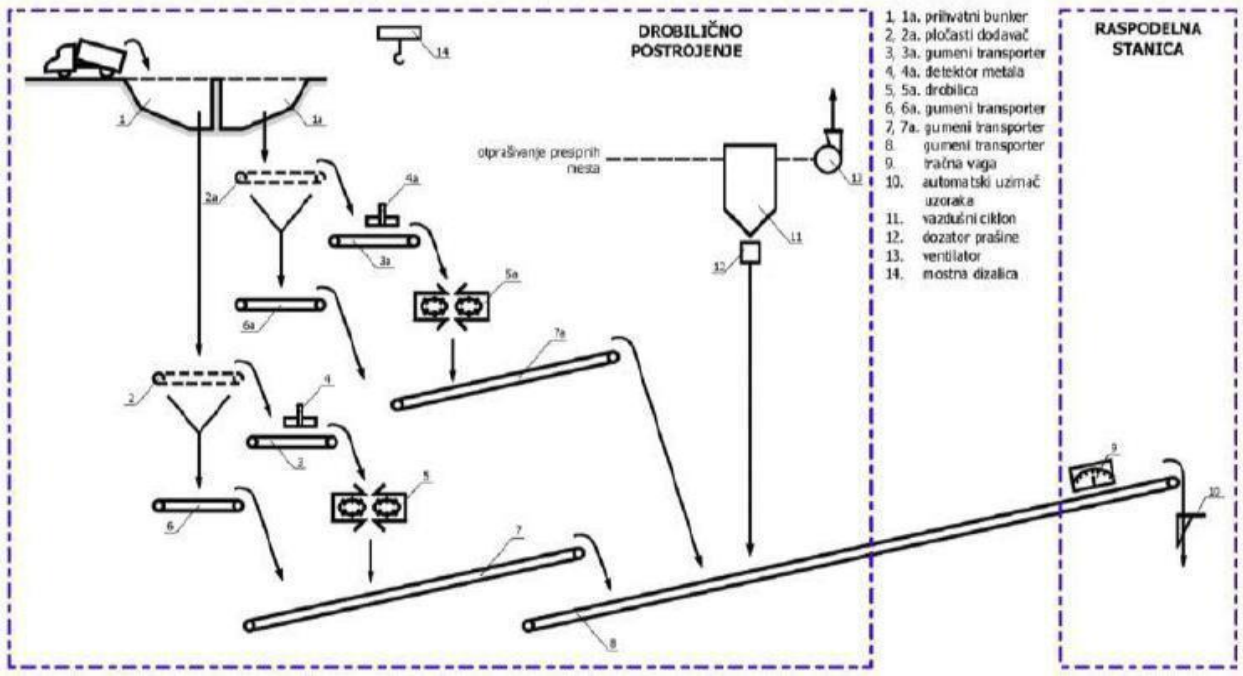
Drobilično postrojenje „Maljevac udaljeno je na oko 5.5 km od površinskog kopa „Potrlica i nalazi se u neposrednoj blizini TE - Pljevlja. Postrojenje je u radu od 1981. godine i do sada je ostvarilo prosečan kapacitet od 350 t/h.

Ugalj se do ovog postrojenja doprema sa deponije površinskog kopa - Potrlica kamionima tehnološkim putem kroz eksploataciono polje Rudnika.

Kapacitet postrojenja je 2 x 500 t/h, snage 2 x 512 kW. Ulazna granulacija uglja na prijemnom bunkeru postrojenja je 800 mm. Drobilice u postrojenju su tipa UG 91 S1.

U ovom postrojenju vrši se drobljenje uglja na granulaciju 30 mm prema zahtijevima TE – Pljevlja (granulacija 0 - 30mm 85% i granulacija 30 - 50 mm15%).

Tehnološka šema pripreme uglja u postrojenju Drobilane – Maljevac data je na Slici 3.13.1.1



Slika 3.13.1.1. Tehnološka šema pripreme uglja u postrojenju Drobilane - Maljevac

Ugalj se nakon tretmana u postrojenju Drobilane „Maljevac" transporterima sa trakom isporučuje na Deponiju uglja TE „Pljevlja" .

3.13.2. Prerada uglja za plasman prema tržištu široke potrošnje

Tretman uglja za potrebe široke potrošnje odvija se u postrojenju Separacijie -Doganje.

Postrojenje Separacije - Doganje postavljeno je u sjevernom obodu krečnjačkog masiva Velika Pliješ u neposrednom obodu površinskog kopa -Potrlica.

Ugalj iz površinskog kopa „Potrlica" damperima se odvozi na preradu u postrojenje Separacije Doganje. Priprema mineralne sirovine u postrojenju počinje istovarom rovnog uglja iz sanduka dampera u prijemni

bunker Separacije. Kao rezultat pripreme uglja, koja podrazumijeva njegovo drobljenje i prosejavanje, dobijaju se tri klase krupnoće komercijalnog uglja: komad (80-250 mm), kocka (40-80 mm) i sitni (0-40 mm).

Rovni ugalj gornje granične krupnoće 1000 mm dovozi se damperima sa površinskog kopa Potrlica i istovara u prijemni bunker Separacije zapremine 60m3. Iz prijemnog bunkera ugalj se usmjerava preko člankastog dodavača (1) na rešetku sa rotirajućim valjcima, otvora 800 x 800 mm (2). Prosev pada na gumeni transporter (4), a odsev se usmijerava nadrobilicu sa jednim nazubljenim valjkom (3) otvora na izlazu 250 mm.

Izdrobljeni ugalj se spaja sa prosevom na kosom gumenom transporteru (4). Na kraju ovog transportera se nalazi izdvajač magnetičnih dijelova, sa pomoćnim kolicima (5). Ugalj dalje odlazi na kosi gumeni transporter (6) iznad koga je postavljen detektor za otkrivanje metalnih djelova (6a). Sa transportera (6) ugalj odlazi u bunker izdrobljenog uglja zapremine 125 m3, koji se zatvara pljosnatim bunkerskim zatvaračem (7). Iz bunkera ugalj preko dodavača (8) odlazi na kosi gumeni transporter (9), a sa transportera na rezonantno sito sa dvije prosjevne površine, otvora 80 x 80 i 40 x 40 mm.

Odsev prve prosevne površine, klase -250+80 mm (komad) odlazi na trake za ručno odabiranje (11) i (12) gdje se ručno izdvaja jalovina, a zatim se šalje u dva bunkera čistog komadnog uglja zapremine 265 m3. U bunkerima su ugrađene spiralne kliznice (18) (19) da ne bi došlo do naknadnog usitnjavanja uglja.

Prosev prve i odsev druge prosevne površine, klasa -80+40 mm (kocka) se doprema na traku za ručno odabiranje jalovine (13), a sa trake u bunker čistog komadnog uglja, zapremine 280m3 u kome je ugrađena spiralna kliznica (17).

Prosev druge prosjevne površine, klasa - 40+0 mm (sitan ugalj) direktno dolazi u bunker sitnog uglja, zapremine 312 m3. Odstranjena jalovina odlazi u poseban bunker, zapremine 150 m3.

Po potrebi ugalj se sa traka (11, 12 i 13) koje prihvataju klase uglja nakon prosijavanja na rezonatnom situ šalje razdeljivačima u drobilicu sa čekićima (20) na sekundarno usitnjavanje, gdje se usitnjava do gornje granične krupnoće 40 mm. Sekundarno usitnjeni ugalj iz drobilice sa čekićima transportuje se do bunkera sitnog uglja, zapremine 125 m3.

Na drobilici sa čekićima ugrađen je sistem za otprašivanje. Prašina se skuplja i odlazi u ciklon (14). Krupna frakcija (prašina) ciklona se prazni preko dodavača (15) i vraća u bunker sitnog uglja, a sitna se odvodi ventilatorom (16).

Svi bunkeri finalnih proizvoda, zatvoreni su pljosnatim zatvaračem (21 – 26) a pražnjenje i utovar u kamione vrši se preko vibro dodavača (27-30).

Klasiranjem uglja dobijaju se sledeće granulacije:

- komad 80-250 mm – u količini od oko 40%

- kocka 40-80 mm - u količini od oko 20%

- sitan 0-40 mm - u količini od oko 40%

Primarno drobljeni sitan ugalj (0-40 mm) utovara se preko vibracionih dodavača, sekundarno drobljeni sitan ugalj preko pljosnatog bunkerastog i dozirnog gumenog transportera u kamione pri njegovoj isporuci.
Krupnije klase uglja iz odgovarajućih bunkera, gdje konačno dospjevaju u procesu pripreme u separaciji, preko pljosnatog bunkerastog zatvarača, vibracionog dodavača i sipki utovaraju se direktno u sanduk kamiona prilikom njihove isporuke kupcu.

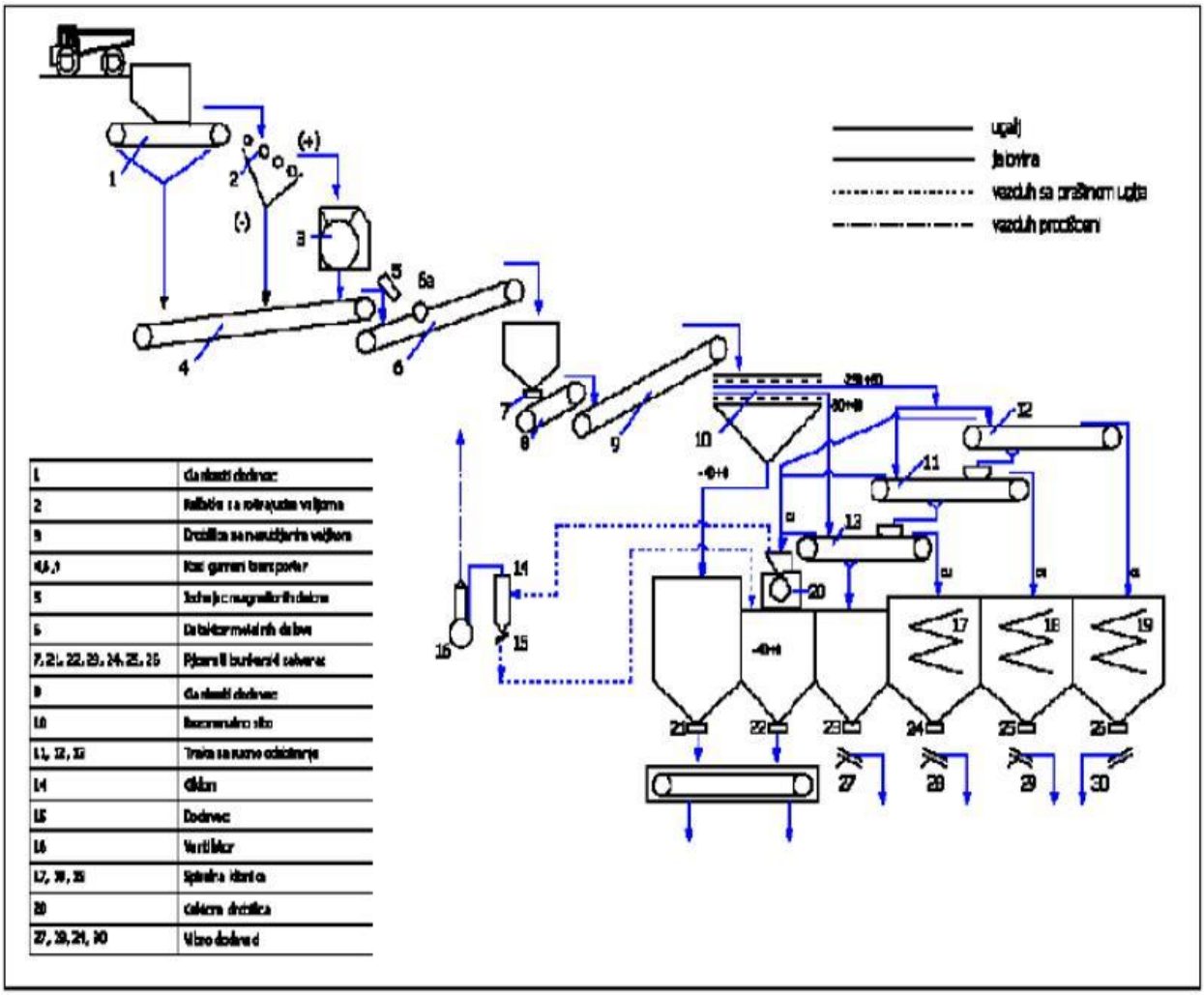
Odvojena jalovina prazni se istim sistemom u kamione i odvozi na deponiju neproduktivne mineralne sirovine.

Kao rezultat tražnje na tržištu za granulacijom uglja 20-40 mm vrši se dodatno prosijavanje klase uglja 0-40 mm na situ pri čemu se kao odsjev izdvaja klasa 20-40 mm – klasa ORAH.

Tako se kao rezultat drobljenja i prosejavanja uglja u postrojenju Separacije - Doganje dobijaju četiri klase uglja: KOMAD granulacije 80-250 mm, KOCKA granulacije 40-80 mm, ORAH granulacije 20-40cm i SITNI granulacije 0-20mm.

Ugalj se pri isporuci sa Separacije - Doganje vaga na kamionskoj vagi sa registarskim aparatom.

Tehnološka šema pripreme uglja u postrojenju Separacije - Doganje data je na Slici 3.13.2.1.



Slika 3.13.2.1. Tehnološka šema pripreme uglja u postrojenju Separacije - Doganje

3.14. EKSPLOATACIJA GLINE

Eksploatacija podinskih glina realizovaće se u skladu sa potrebama Rudnika uglja Pljevlja. Na osnovu rasporeda rezervi, ali i olakšanog načina rada i izbegavanja selektivne eksploatacije na višim etažama kopa otkopavanje gline realizovaće se iz podine glavnog ugljenog sloja. Godišnji kapacitet eksploatacije gline je procenjen na osnovu dosadašnjih iskustava i pretpostavljenih budućih aktivnosti i potreba za obezbjeđivanjem glina za potrebe samog rudnika. U skladu sa tim, na godišnjem nivou će se obezbjeđivati količine od 15.000 m^3(28.000 t), odnosno količina materijala koja se otkopa prilikom izrade glavnog vodosabirnika. U slučaju da se pojavi potreba za većim količinama gline moguće ih je otkopati u prostoru između otkopnog fronta i fronta odlaganja.

U skladu sa karakteristikama glinu je moguće koristiti za potrebe rekultivacije, oblaganja objekata odvodnjavanja kako bi se obezbjedila njihova vodonepropusnost i za različita nasipanja.

Geološke karakteristike podinske gline (1m2)

Podinske gline su najstariji član miocenskog kompleksa. Otkrivene su erozijom na velikom prostoru u području grada Pljevalja, na brdu Maljevac i između Komina i sela Podrogatec, u ataru sela Grevo i Čepevlje i u vidu uzanih zona u Potrlici i Mrzovićima. Ispitivanjma je uočeno da sastav podinskih glina i drugih litoloških članova varira zavisno od sastava paleoreljefa-osnovnog gorja.

U odnosu na glavni ugljeni sloj, koji je glavni reper za izdvajanje litostratigrafskih jedinica, pošto je razvijen skoro na čitavom prostoru ležišta "Potrlica", moguće je izdvojiti sledeće litostratigrafske jedinice ili pakete:

Podinski paket - pretežno gline sa slojevima uglja,
Glavni sloj uglja,
Krovinski laporci i laporoviti krečnjaci.

Podinski paket - pretežno gline sa slojevima uglja. Uočava se velika neujednačenost u sastavu podinskih glinovitih sedimenata i njihova velika izmjenjivost, kako bočno, tako i po vertikali, te je pojedine litološke predstavnike teško povezivati od bušotine do bušotine. U glinama se javljaju i slojevi uglja, pretežno glinovitog, uglavnom neproduktivne debljine. Izuzetak su podinski slojevi uglja u najdubljem dijelu ležišta "Potrlica", gdje se ispod glavnog sloja uglja u glinama, koje se katkad smjenjuju i sa laporcima, javljaju slojevi uglja.

Debljina podinskih sedimenata (pretežno glina) je neujednačena i uglavnom, zavisi od morfologije paleoreljefa. Kreće se od nekoliko metara pa do preko 90 m u najdubljim djelovima ležišta. U nekim dijelovima ležišta nedostaju podinski sedimenti, pa glavni ugljeni sloj leži neposredno na osnovnom gorju.

3.15. ORGANIZACIJA RADA SA ORGANIZACIONOM ŠEMOM, STRUKTURA RADNOG VREMENA, BROJ I STRUKTURA ZAPOSLENIH

Za relizaciju projektovanih kapaciteta zadržana je postojeća radna snaga kojom površinski kop već

raspolaže i koji je dat na Slici 3.15.1

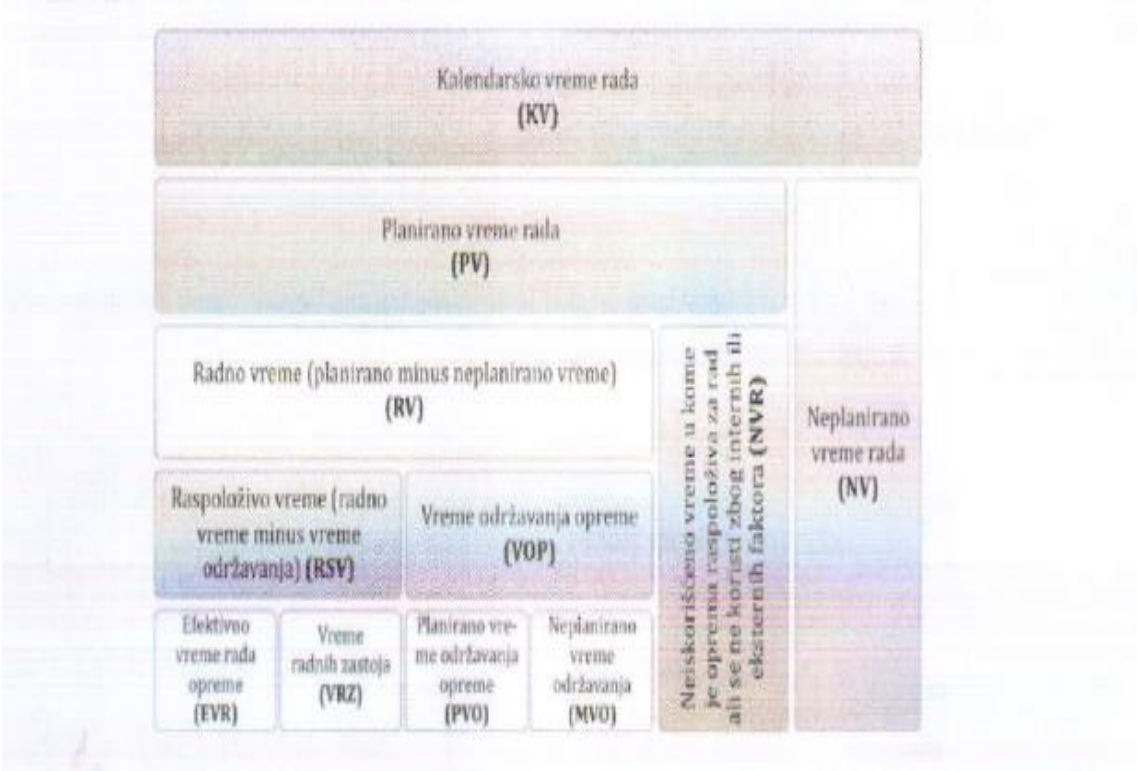
Broj izvršilaca Sektora ,,Proizvodnja" trenutno stanje, po Pravilniku o unutrašnjoj organizaciji i sistematizaciji radnih mjesta Rudnika uglja AD Pljevlja i planirano za rad u 2023.godini

Sektor ,,Proizvodnja"	Broj zaposlenih				
	po sistematizaciji	Trenutno stanje na dan 15.12.2022.god.			Plan za 2023.godinu
		na neodređeno vrijeme	na određeno vrijeme	Ukupno	
R.J.,,POVRŠINSKI KOPOVI" (ukupno)	377	400	63	463	583
R.J.,,ODRŽAVANJE" (ukupno)	229	161	38	199	258
SEKTOR ,,PROIZVODNJA"' (ukupno)	606	561	101	662	841

Broj izvršilaca Rudnika uglja AD Pljevlja po Pravilniku o unutrašnjoj organizaciji i sistematizaciji radnih mjesta

Red. br.	Naziv	Po Pravilniku o UOiSRM
1.	Kabinet Odbora direktora	22
2.	Kabinet Izvršnog direktora	29
3.	Sektor ,,Proizvodnja"	606 + (*) 51 zaposleni – po planu
4.	Sektor ,,Promet"	178
5.	Sektor za razvoj i invesicije	64
6.	Sektor za pravne, kadrovske i opšte poslove	31
7.	Sektor za strateško upravljanje i poslovnu transformaciju	47 + (*)
8.	Sektor ekonomskih poslova	61
9.	Reprezentativni sindikati Rudnika uglja AD Pljevlja	2
Ukupan broj izvršilaca RUP		**1040 + (*)**

Slika 3.15.1. Broj izvršilaca Rudnka uglja AD Pljevlja



Slika 3.15.2. Generalni model planiranja vremenskih komponenti organizacije rada na rudniku

Godišnje korišćenje vremena	Smjena / godišnje	Časova/godišnje
Ukupno smjena	1095	8760
Organizacija vremena u smjeni		
Broj radnih smjena, smjena/dan	3	
Trajanje smjene, h/smjeni	8	
Teretsko vrijeme rada, h/dan	24	
Početak/kraj smjene, h/smjeni	0,5	
Ručak, h/smjeni	0,5	
Neplanirani zastoji u radu, h/smjeni	1,0	
Ukupni zastoji u smjeni, h/smjeni	2,0	
Ukupni zastoji, h/dan	6,0	
Raspoloživi radni sati, h/dan	18,0	
Broj efektivnih radnih sati, sat/god.	4.000	
Broj efektivnih radnih sati za drobilicu, sat/god.	3.500	

Tabela: 3.15.3. Godišnja organizacija rada

3.16. Energenti, materijal i voda potrebni za odvijanje tehnološkog procesa eksploatacije

3.16.1. Električna energija

Oprema na elektro - pogon na površinskom kopu „Potrlica'':
• Bageri na otkrivci, angažovani na višim etažama površinskog kopa, i bager dreglajn su na elektro pogon,
• Kompletan DTO sistem (DROBILICA –TRAKA – ODLAGAČ) je na električni pogon,
• Sistemi pumpnih postrojenja instaliranih na vodosabirnicima u najnižim dijelovima površinskog kopa, u sjeverozapadnom i centralnom dijelu,
• Rasvjeta na površinskom kopu i rasvjeta ostalih pogona Rudnika u okviru eksploatacionog polja,
• Postrojenja pripreme uglja: Separacija „Doganje'' i Drobilana „Maljevac'',
• Poslovne i radne prostorije funkcionalnih cjelina Rudnika u okviru eksploatacionog polja – rasvjeta i grijanje radnih prostorija .

Napajanje električnom energijom svih potrošača na površinskom kopu „Potrlica" vrši se preko dvije transformatorske stanice. To su transformatorske stanice **„Tvrdaš" 35/6kV i „Potrlica" 35/6kV.** Iz **TS „Tvrdaš" 35/6kV** električnom energijom napaja se transportni sistem DTO (drobilica, trakasti transporteri i odlagač) koji služi za transport i odlaganje jalovine**. TS „Tvrdaš"** 35/6kV, električnom energijom napaja se preko 35kV dalekovoda iz **TS „Potrlica"35/6kV**.Iz **TS „Potrlica" 35/6kV** električnom energijom napajaju se svi potrošači površinskom kopu „Potrlica". **TS „Potrlica" 35/6kV**, električnom energijom se napaja preko 35kV dalekovoda iz **TS„Židovići" 110/35kV.**

Iz TS "Tvrdaš" napaja se DTO sistem na trenutnoj poziciji. Kako je planirano da se 2024-te godine DTO sistem u potpunosti izmjesti i približi TS „Potrlica", onda je i logično da se DTO sistem na novoj lokaciji napaja iz TS „Potrlica".TS "Tvrdaš" bi od 2024. godine bila u potpunosti rasterećena. Iz tog razloga, TS "Tvrdaš" će se izmjestiti na novoj lokaciji.

Nova lokacija TS "Tvrdaš" je odabrana tako da položaj bude izvan završne kote eksploatacije rudnika. Trasa novog dalekovoda, kojim bi se TS "Tvrdaš" napajala iz TS"Potrlica", takođe je odabrana tako da položaj bude izvan završne kote eksploatacije rudnika. Idejni predlog nove trase definisan je projektom.

Napojna 6 kV elektro mreža površinskog otkopa prilagođena je tehnologiji otkopavanja. Ista je izvedena na dva načina:

- vazdušnim 6 KV vodovima na čelično-rešetkastim stubovima, sa tri fazna i jednim zaštitnim vodom, od TS „Potrlica" do oboda površinskog otkopa

- 6kV kablovskim vodovima položenim u slobodnim kablovskim kanalima od TS „Potrlica"do platoa sa fiksnim blindiranim trafo stanicama.

Elektro mreža 6 KV na površinskim otkopima je izvedena teškim gumenim kablovima preko mobilnih blindiranih trafo stanica do krajnjih potrošača.

Radi selektivne zaštite priključaka na dalekovodu 6 kV, kao i za prelazak sa vazdušnog na kablovski vod 6 kV, koristiti blindirane 6kV trafo stanice na sankama, opremljene zaštitom od međufaznih kratkih spojeva, dok je zaštita od zemljospoja – kratkih spojeva faze i zemlje predviđena na izvodima 6 kV u TS 35/6 KV.

Potrošači električne energije na PK "Potrlica" napajaju se preko teških gumenih rudarskih električnih kablova 6 KV tipa EpN 78 položenim – zakačeni na posebnim nosačima visine 30 cm, koji su postavljeni na rastojanju

od 2 do 3 metra, a na prelazima saobraćajnica unutar površinskih kopova koriste se nosači kablova – specijalne konstrukcije i odgovarajuće visine.

Naponom 0,4 KV napajaju se sledeći potrošači na površinskim otkopima:

- pumpna postrojenja,

- bušaće garniture,

- instalacije spoljnog osvetljenja,

- instalacije priključnica preko teških gumenih rudarskih kablova 1 KV tipa EpN 54 iz pomoćnih prolaznih transformatorskih stanica za spoljnu montažu 6/0,4 KV, snaga 1000kVA, 630 kVA, 100 ili 50kVA sa kablovskim priključkom i na visokom i na niskom naponu.

Blindirane transformatorske stanice (**BTS**) ugrađene su na sankama i mogu se pomjerati u zavisnosti od položaja potrošača. Trafostanice su opremljene visokonaponskom (6 kV) rastavljačkom i prekidačkom opremom dimenzionisanom prema namjeni i vrsti napojne opreme. Takođe su opremljene i trafo ćelijom 6/0.4kV odgovarajuće snage za potebe napajanja ostale niskonaponske opreme.

Planirani novi elektro potrošači

U narednom periodu (do 2033-te godine) planirano je da se:

- Na zapadnom dijelu površinskog kopa, početkom 2024-te godine, dodaće se tri bunarske pumpe sa asinhronim elektromotorima snage od po 50kW,

- Nova poslovna zgrada u neposrednoj blizini TS „Potrlica", napajaće se iz nove mobilne distributivne trafo stanice snage 400KVA, 6/0,4kV. Približna udaljenost od TS"Potrlica" nove TS je oko 100m. Predviđen je novi kabl EpN78 3x25+3x16mm2 (dužine 100m). Nova trafo stanica je limene kontejnerske na sankama (nosačima), sa završnom obradom, fasadnom bojom.Osnovne dimenzije objekta su 5.500x2.600x2.500mm. Prefabricirana konstrukcija, fasadna Al bravarija. Oko trafostanice postavljaju se trotoarske ploče od nearmiranog betona dim.52x52x7 cm na sloju šljunka debljine 5 cm. Transformatorska stanica, odnosno objekat koji bi predstavljao ovu stanicu je pregradama podjeljen na tri dijela, odnosno dio za srednji napon 6kV, dio za transformator (trafo boks) i dio niskog napona. Ovi dijelovi predstavljaju odvojene bokseve za smještaj opreme čime se obezbjeđuje racionalnije iskorišćenje prostora, jednostavna ugradnja i zamjena pojedinih elemenata kao i efikasna zaštita od direktnog dodira izloženih provodnih dijelova pod naponom.

Srednjenaponski dio sastoji se od jednog vodnog polja i jednog transformatorskog polja.

Srednjenaponska oprema je tipski testirano kompaktno postrojenje (Ring Main Unit) sa rasklopnom aparaturom u SF6 tehnici, 12kV, 630A, 25kA/1s, u svemu prema IEC standardima i preporukama distribucije. Postrojenje je opremljeno svom standardnom i dodatnom opremom.Trofazni energetski suvi transformator sa karakteristikama: 6kV ± 2x2,5%/0,4kV, 630kVA, uk= 4%, 50Hz, spoj Dyn5.

Planirani, novi elektro potrošači će se napajati iz već postojećih BTS-a.

Snabdijevanje električnom energijom Površinskog kopa na predmetnoj lokaciji biće izvedeno u skladu sa tehničkim uslovima koje je neophodno pribaviti od strane „CEDIS"-a.

Predviđeno je napajanje iz mobilne blindirane trafostanice MBTS, 10/0.4 kV, 250 kVA koja će biti izgrađena u skladu sa odgovarajućim tehničkim uslovima.Potrošači se napajaju sa niskonaponskog razvoda lociranog u NN razvodu MBTS-a. Razvod će biti izveden prema standardu IEC 60439-1, gdje su sabirnice odvojene od funkcionalnih sklopova.

Napajanje Sistema odvodnjavanja i podrazvoda predviđeno je kablovima sa izolacijom od gume, tipa EpN 50 i bakarnim provodnicima.

Predviđen je takođe dizel agregat snage 250 kVA, sa pripadajućim ATS ormanom, kao alternativno napajanje.

Takođe, predviđeno je izvođenje radova na izradi novog 10kV dalekovoda i uklapanje NN mreže za potrebe napajanja postojećeg elektrodistributivnog konzuma, s obzirom da se postojeća NN mreža nalazi u eksploatacionom polju predviđenog Površinskog kopa.

Osvjetljenje

Predviđene zu svijetiljke za osvjetljenje spoljnjih prostora u LED tehnici. Svjetiljke za osvjetnljenje radnih površina biće postavljene na stubove od 8 metara iznad zemlje.

Osvjetljenje unutrašnjih prostora i priključnice

Prostori za boravak ljudi i administraciju predviđeni su u objektima. Osvjetljenje u kontejnerima predviđeno je kao centralno, led cijevima postavljenim u nizu.

Priključnice opšte namjene postavljene su kao nadgradna instalacija, po obimu kontejnera. Predviđene su za napajanje dodatnog osvjetljenja, kompjuterske opreme i uređaja i individualno zagrijavanje / hlađenje prostorija.

Uzemljenje i izjednačenje potencijala

Sve metalne konstrukcije su predviđene za spajanje varenjem, ili zavrtnjima, tako da postoji provodni kontinuitet između pojedinih elemenata. Na mjestima gdje konstrukcije nisu spojene, metal na metal, vrši se premošćavanje FeZn trakom, ili bakarnom pletenicom, da bi se postiglo izjednačenje potencijala na cjelom kompleksu.

Teren na kome je predviđeno postavljanje postrojenja je prilično nepovoljan sa stanovišta izvođenja kvalitetnog uzemljivačkog sistema, pa je potrebno u jedinstven sistem spojiti sve metalne djelove, armature i slično.

U slučaju da se po izvođenju uzemljivača ne dobiju zadovoljavajući rezultati koji odgovaraju primjeni TN sistema, naknadno će se intervenisati postavljanjem horizontalnih, ili vertikalnih uzemljivača.

3.16.2. Dizel gorivo

Dizel gorivo kao osnovno tečno pogonsko gorivo na površinskom kopu koristi sledeća oprema:

- Bageri na nižim etažama, kao što je većina bagera angažovanih na uglju,
- Transportna oprema: kamioni angažovani na površinskom kopu i kamioni za namijenjeni za transport uglja do Drobilane Maljevac,

- Specijalno vozilo za spravljanje ANFO eksplozivne smješe,
- Kompletna pomoćna mehanizacija na površinskom kopu.

Mali broj terenskih vozila Rudnika kao pogonsko gorivo koristi benzin. Tako da su najznačajniji energenti u tehnološkom procesu eksploatacije elektroenergija i dizel gorivo.

Skladište goriva Potrlica sa stacionarnim rezervoarima za skladištenje dizel goriva nalazi se u obodu sjeverozapadnog dijela površinskog kopa. Zbog nedovoljnog kapaciteta za smještaj i izmještanja funkcionalnih cjelina Održavanje i Transport na nove lokacije u okviru eksploatacionog polja Rudnika planirana je izgradnja novog stacionarnog Skladišta dizel goriva većeg kapaciteta od postojećeg u okviru funkcionalne cjeline Održavanje Grevo lociranog na krečnjačkom platou starih rudarskih radova Kamenoloma Grevo.

Pored stacionarnog skladišta dizel goriva koje se planira za izgradnju na novoj lokaciji, na više lokacija u okviru eksploatacionog polja planirana je izgradnja i postavljanje pokretnih, nadzemnih rezervoara, za skladištenje dizel goriva, kao potreba potrošača u sklopu tehnološkog procesa eksploatacije.

Na postojećem Skladištu dizel goriva snabdevaju se zglobni damperi - manji damperi, kamioni i cisterne dok se za ostale potrošače – veća oprema, dizel gorivo na površinski kop doprema cisternama, koje preuzimaju dizel gorivo iz Skladišta dizel goriva i snabdjevaju potrošače na površinskom kopu.

3.16.3. Ulja, maziva, rashladne tečnosti

Ulja (motorna, transmisiona, hidraulična, diferencijalna, kočiona) masti i rashladne tečnosti potrebne za opremu i postrojenja Rudnika skladište se u Skladištu ulja i maziva koji funkcioniše u sklopu Magacinskog prostora.
Zamjena ulja, podmazivanje i doziranje rashladnih tečnosti na mobilnoj opremi koja se koristi na površinskom kopu vrši se u pogonima funkcionalne cjeline Održavanje „Grevo'', dok se zamjena ulja na većoj i manje mobilnoj opremi vrši u vidu preventivnog održavanja i servisiranja na površinskom kopu.
Zamjena ulja i podmazivanje dijelova i sklopova u proizvodnim pogonima funkcionalnih cjelina Rudnika takođe se izvodi u toku preventivnog održavanja i godišnjih remonta opreme.
Za objekat Skladište goriva i maziva „Potrlica'' kao zakonska obaveza koja proističe iz skladištenja dizel goriva, ulja i maziva, rashladnih tečnosti i gasova pod pritiskom, kao opasnih materija Rudnik uglja AD je uradio Plan prevencije udesa (zajedno za Skladište dizel goriva i Skladište ulja i maziva, rashladnih tečnosti i gasova pod pritiskom, koji su u neposrednoj blizini i nalaze u sklopu jedne funkcionalne cjeline – Magacin) gdje su opisane mjere i način reagovanja pri skladištenju, izdavanju i rukovanju sa ovim materijama, način, scenario i reagovanje u slučaju akcidenta koji se može desiti u okviru funkcionalne cjeline.
Prilikom izgradnje ili opremanja objekata gdje se skladište ove materije i vrši njihovo izdavanje jedan od uslova je da se mora obezbijediti tvrda nepropusna podloga kako u slučaju prosipanja ne bi došlo do prodiranja opasnih materija u zemljište i dalje u podzemne i površinske vode. Takođe, atmosferske vode sa ovih površina ako nisu prečišćene od masti i ulja ne mogu se upuštati u kanalizaciju ili prirodni recipijent (vodotokove ili zemljište).
Isto se odnosi i na radioničke prostore gdje se obavlja održavanje opreme, redovno i preventivno održavanje, servisi, zamjena ulja, pranje i slično. Takođe, na platoima gdje je organizovan parking opreme iz ovih razloga treba treba obezbijediti tvrdu nepropusnu podlogu.
U slučaju prosipanja ovih materija neophodno je sprovesti propisane mjere za dekontaminaciju zemljišta.

3.16.4. Eksplozivi, eksplozivna sredstva, sredstva za iniciranje minskih punjenja

Za potrebe miniranja na površinskom kopu koriste se komercijalni eksplozivi tipa AMONEX i DETONEX i ANFO eksplozivna smješa koja se spravlja na terenu.
Komercijalni eksplozivi (praškasti i vodoplastični eksplozivi), sredstva za prenos detonacije i iniciranje minskog punjenja (sporogoreći štapin, detonirajući štapin, nonel detonatori, rudarske kapisle, usporivači, busteri) i AMONIJUM – NITRAT kao komponenta za spravljanje eksploziva na radilištu skladište se u Magacinu eksploziva „Kalušići''. Magacin je podzemni, tunelskog tipa i izgrađen je u stijenskom masivu krečnjačkog masiva Mala Pliješ.
Izdavanje ovih proizvoda vrši se po potrebi dnevnog miniranja na površinskom kopu.
Za objekat Magacin eksploziva „Kalušići'' kao zakonska obaveza koja proističe iz skladištenja eksploziva kao opasne materije Rudnik uglja AD je uradio Plan prevencije udesa gdje su opisane procedure, mjere i način rukovanja sa ovim materijama, rukovanje pri skladištenju i izdavanju iz Magacina, scenario i reagovanje u slučaju akcidenta koji se može desiti ispred i u okviru prostora Magacina.

3.16.5. Bušaće krune, bušaće šipke, čelična užad, gumena traka, gume, akumulatori, filteri, rezervni dijelovi

Nabavljene bušaće krune, bušaće šipke, čelična užad, gumene trake, gume, akumulatori, filteri i drugi rezervni dijelovi skladište se u Magacinu rezervnih dijelova Rudnika, a njihova zamjena i ugradnja vrši se u dijelovima funkcionalne cjeline Održavanje, a kod veće i manje mobilne opreme na površinskom kopu.

3.16.6. Snabdijevanje tehničkom vodom i vodom za piće

Sve funkcionalne cjeline, odnosno njihovi radni prostori, u okviru eksploatacionog polja Rudnika imaju dovedenu tehničku i vodu za piće namjenski dovedenu izgrađenom mrežom tehničke i vode za piće kroz eksploataciono polje do objekata kao funkcionalnih cjelina tehnološkog procesa eksploatacije.

Za potrebe projekta otprašivanja kompletne trase DTO sistema - od Drobiličnog postrojenja, dalje duž trase transpotera sa trakom i odlagališnog transportera do Odlagača na etaži unutrašnjeg odlagališta —Kutlovača postavljen je nezavisan cjevovod tehničke vode od akumulacije Brane —Durutovići do objekta (sastoji se od pumpnog postrojenja postavljenog na pontonu na akumulaciji i cjevovoda do Drobilice i dalje duž trase transportera sa trakom do pozicije Odlagača na odlagalištu).

3.16.7. Snabdijevanje toplotnom energijom

Grijanje se za sada obezbjeđuje za Radionicu dnevne njege. Nakon izmještanja Centralne radionice i hale preventivnog održavanja ovi objekti će biti pirključeni na postojeću kotlarnicu.

Grijanje se putem posebne kotlarnice obezbjeđuje za Radionicu dnevne njege. Grijanje radionice dnevne njege vrši se sistemom radijatora. Za grijanje hale radionice se koriste kaloriferi, vazdušne zavjese, i za lokalno grijanje elektro kaloriferi. Toplotna energija za sva grejna tijela se obezbjeđuje toplovodom koji povezuje kotlarnicu sa radionicom dnevne njege. Toplovod obezbjeđuje takođe i toplu vodu za bojlere za kupatilo, bojler za pranje vozila. Kapacitet bojlera za kupanje je 0,5 m^3, a bojlera za pranje vozila 9 m^3.

Kotlarnica je smještena na koti K+810 m,na platou dimenzija 12x11 m, na rastojanju od 40 m jugozapadno od hale –radionice. To znači da fizički kotlarnica nije spojena sa radionicom dnevne nege, odnosno toplovod spaja ova dva objekta.

Objekat je konstruisan tako da se sastoji iz tri nivoa:

- Prvi nivo se nalazi na koti K+810 m, i obuhvata nadstrešnicu i skladište uglja.

- Drugi nivo se nalazi na koti K+806,9 m, gdje se nalaze kotlovi sa kompletnom opremom.

- Treći nivo se nalazi na koti K+800 m, gdje se nalazi kontejner za prihvat šljake.

Za potrebe kotlarnice ugalj se dovozi kamionom na plato K+810 m, gdje se istovara ispod nadstrešnice. Kolicima se ugalj prebacuje do prijemnog bunkera, koji se nalazi na platformi. Odatle se gravitacijski odlaže u ložišta kotla.

Ostatak sagorijevanja u vidu pepela i šljake se pomoću alata doprema do vertikalnog kosog otvora, gdje se gravitacijski spušta do kontejnera na koti K+800 m.

Kotao je kapaciteta dva puta po 450 kW. Kotao posjeduje ventil sigurnosti sa vodokaznim staklom.

Da bi voda bila odgovarajućeg kvaliteta za kotao koristi se sistem za pripremu vode. Sistem za pripremu vode (omekšivač vode) koncipiran je tako da se sastoji iz jedne komore unutar koje se odvija proces jonske izmjene do njenog zasićenja.

Da bi sistem grijanja funkcionisao adekvatno ugrađuje se sistem za održavanje pritiska vode u instalaciji. Promjenom temperature u sistemu mijenja se i zapremina vode usled zagrijavanja i hlađenja. Primjenom kompaktnog uređaja – diktir sistema, obezbijediće se ujednačavanje promjena radnog pritiska, održavanje istog u željenim granicama, kao i prijem povećane zapremine iz instalacije i njeno dopunjavanje.

Uloga cirkulacione pumpe je da šalju toplu vodu prema potrošačima. Kotlarnica je spojena toplovodom sa instalacijom za grijanje radionice dnevne njege. Kotao je zaštićen trokrakim elektromotornim ventilom za rad —na hladno.

Za ventilaciju prostorije se koriste dva aksijalna ventilatora snage od 1,5 kW.

Odvod produkata sagorijevanja uglja u kotlu u vidu gasova se vrši dimnjakom otvora Ø700mm, i visine 15 m. Na dimnjaku se postavlja odgovarajući filter čija uloga će biti filtriranje čestica i gasova.

U okviru kotlarnice se nalazi i prostorija za boravak radnika.

3.16.8. Normativ potrošnje energenata I sirovina za projektovani period 2023-2032 god.

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Bušaće krune	kom	43,044	43,037	43,035	39,040	37,030	38,976	38,085	36,331	34,639	36,238
Bušaće šipke	kom	215,218	215,186	215,174	195,201	185,151	194,881	190,424	181,654	173,193	181,190
Eksploziv ANFO	kg	4,402,552	4,401,569	4,401,174	4,022,020	3,830,463	4,011,968	3,934,053	3,770,259	3,603,771	3,755,692
Nonel det.	kom	399,212	399,212	399,212	357,212	336,211	357,209	346,714	327,815	311,012	327,812
Sporogoreći štapin	m	2,705	2,705	2,705	2,421	2,279	2,421	2,350	2,222	2,109	2,222
Rudarska kapisa br. 8	kom	1,976	1,976	1,976	1,776	1,675	1,775	1,726	1,637	1,556	1,636
Buster	kom	100,111	100,110	100,109	89,710	84,508	89,694	87,122	82,454	78,270	82,430

Potrošnja el. energije	kW	10,994,874	13,462,089	7,280,747	3,970,262	5,733,739	11,933,350	1,903,427	1,727,235	3,200,922	3,537,808
Potrošnja goriva	l	13,922,248	11,262,292	11,703,312	10,219,337	9,473,998	9,916,363	11,021,319	11,559,734	9,350,243	9,720,390
Potrošnja ulja i maziva	kg	1,523,520	1,409,468	1,368,341	1,202,817	1,148,323	1,261,225	1,203,338	1,198,306	1,081,170	1,124,823
Rezervni delovi	kg	25,573	22,818	20,758	17,172	17,795	19,665	16,645	14,297	15,908	16,841
Potrošnja guma	kom	211	190	179	150	111	134	131	145	108	107

Tabela 3.16.8. Prosječna godišnja potrošnja energenata I sirovina

3.17 Zaštita kopa od površinskih i podzemnih voda

Tokom 2022. godine, kao i u ranijem periodu eksploatacija uglja na površinskom kopu Potrlica je realizovana u dvije zone, i to u sjeverozapadnom dijelu kopa – Cementari i centralnom dijelu kopa Potrlica.

Raspored, vrsta i veličina objekata za odvodnjavanje, kao i tip i količina primijenjene opreme u direktnoj je zavisnosti od uslova koji vladaju u ležištu i planirane dinamike razvoja radova. Trenutno stanje na terenu zahtijeva da se u periodu od 2023 - 2028. godine realizuju kapitalne investicije kao što su izmještanja korita rijeke Ćehotine i premještanje drobilice na novu lokaciju. Na osnovu rudarsko-geoloških uslova i dinamike razvoja eksploatacije, projektovano je koncepcijsko rešenje koje u osnovi zadržava princip odvodnjavanja, koji je uspostavljen u cilju zaštite površinskog kopa od površinskih i podzemnih voda. Na sistem odvodnjavanja u narednom periodu uticaće i to što se krajem 2022. završila eksploatacija uglja u sjeverozapadnom djelu kopa – Cementari, a od momenta kada se rijeka Ćehotina izmjesti na trasu novog korita stvoriće se uslovi za razvoj radova u dijelu ležišta Kalušići.

Glavni vodosabirnici su uvijek locirani na najnižoj tački otkopanog prostora. Dimenzionisani su da mogu da prihvate vode 50-ogodišnjeg povratnog perioda prispjele na najnižu tačku kako u centralnom dijelu ležišta tako i u sjeverozapadnom dijelu ležišta. Položaj vodosabirnika uvek prati dinamiku razvoja rudarskih radova, kako na otkopnom frontu tako i na frontu odlagališta, odnosno oni su uvek locirani u otkopanom prostoru. Kako se vremenski pomjera i otkopni i front na unutrašnjem odlagalištu tako se pomjera i položaj glavnog vodosabirnika.

Sve vode koje dospiju u konturu kopa iz centralnog, sjeverozapadnog ili iz dijela kopa Kalušići se sistemom pumpa-cjevovod usmjeravaju prema postojećem taložniku. Taložnik ima funkciju da suspendovane čestice istaloži prije nego što se voda preko preliva upusti u rijeku Ćehotinu. Pozicija taložnika neće se mijenjati i nakon izmještanja rijeke Ćehotine u novo korito.

Izmještanje rijeke Ćehotine uticaće na izmjenu slivnih površina sa kojih voda gravitira prema kopu. Nakon što se novo korito pusti u rad ono će prikupljati jedan dio voda koje gravitiraju prema konturi kopa. Kako će front radova na eksploataciji samo na jednom manjem dijelu presjeći postojeće korito rijeke Ćehotine ono i u nastavku eksploatacije ostaje operativno. Voda koja dospije u postojeće korito će se nakon izmještanja usmjeriti prema rijeci Ćehotini.

3.17.1 Prikaz i analiza uticajnih parametara

Koncepcija zaštite površinskog kopa od voda bazira se analizi klimatskih, geomorfoloških i hidroloških karakteristika područja, geoloških, hidrogeoloških i geotehničkih uslova u kopu, kao i analizi tehničko-tehnoloških parametara (dinamika eksploatacije uglja i otkrivke, koncepcija razvoja rudarskih radova).

Stalna tendencija povećanja proizvodnje mineralnih sirovina uticala je da se površinski kopovi spuštaju u sve veće dubine i da kopovi zauzimaju i sve veće površine terena. Imajući ovo u vidu, površinski kopovi su, u

zavisnosti od hidroloških i hidrogeoloških uslova terena, ugroženi kako od površinskih tako i od podzemnih voda.

Veća količina vode u tlu utiče negativno na eksploataciju mineralnih sirovina, jer ne samo da direktno ugrožava ljude i mehanizaciju, već i pogoršava fizičko mehaničke osobine tla u kome se izvode rudarski radovi što može, privremeno ili stalno, da onemogući eksploataciju. Da bi se omogućilo izvođenje radova na kopu i obezbijedila projektovana tehnologija otkopavanja, transporta i odlaganja otkopanih masa, mora se ne samo spriječiti uticaj i dotok površinskih voda u zonu površinskog kopa već odvodniti prateće naslage i mineralnu sirovinu, kao i spriječiti stalno prihranjivanje ležišta podzemnim vodama.

Način odvodnjavanja, sprečavanje dotoka podzemnih voda i prihranjivanja podzemnih voda zavisi od hidrogeoloških, hidroloških i geomehaničkih odnosa u zoni eksploatacije ležišta u bližoj ili daljoj okolini površinskog kopa. Stalni i povremeni površinski tokovi kao proizvod padavina u zoni površinskih kopova, zahtijevaju da se rješenja odvodnjavanja tako projektuju i izvedu da ne budu smetnja radovima eksploatacije. Izbor načina odvodnjavanja i izbor objekata zaštite od voda vrši se analizom hidroloških i hidrografskih odnosa u zoni površinskog kopa i njegovoj bližoj i daljoj okolini, hidrogeoloških uslova koji vladaju u široj zoni površinskog kopa, geomehaničkih karakteristika ležišta i pratećih stijena, načina razvoja i tehnologije eksploatacije i vrste opreme za njeno obavljanje.

Dugogodišnjim hidrogeološkim istraživanjima, stalnim mjerenjima i praćenjima rada sistema za odvodnjavanje prikupljen je određeni broj podataka područja Pljevaljskog ugljenog basena kao i samog površinskog kopa „Potrlica".

Prvi korak u izboru rešenja odvodnjavanja kopova uglja obuhvata sagledavanje polaznih hidrogeoloških, geoloških, hidroloških, geomehaničkih i rudarsko tehnoloških parametara, zatim pravilan izbor i dimenzionisanje objekata odvodnjavanja i odvođenja površinskih i podzemnih voda. U zavisnosti od dinamike razvoja rudarskih radova navedenu kompleksnu problematiku integrisaće rješenje sistema odvodnjavanja kopa.
Na bazi raspoloživih podataka izvršena je procjena hidrološkog bilansa neposrednog okruženja površinskog kopa „Potrlica". Vrijednosti pojedinih komponenti bilansa se jako teško mogu odrediti, tako da su analizirani najznačajniji elementi koji sačinjavaju proces hidrološkog ciklusa.

Da bi se omogućilo izvođenje radova na površinskom kopu i obezbjedila projektovana tehnologija otkopavanja, transporta i odlaganja otkopanih masa, mora se sprečiti uticaj i dotok voda u zoni površinskog kopa. Način odvodnjavanja zavisi od hidrogeoloških, hidroloških i geomehaničkih odnosa u zoni eksploatacije ležišta u bližoj ili daljoj okolini površinskog kopa. Stalni i povremeni površinski tokovi kao proizvod padavina u zoni površinskih kopova, zahtijevaju da se rešenja odvodnjavanja tako projektuju i izvedu da ne budu smetnja radovima na eksploataciji. Izbor načina odvodnjavanja i izbor objekata zaštite od voda vrši se analizom hidroloških i hidrografskih odnosa u zoni površinskog kopa i njegovoj bližoj i daljoj okolini, hidrogeoloških uslova koji vladaju u široj zoni površinskog kopa, geomehaničkih karakteristika ležišta i pratećih stijena, načina otvaranja i izbora opreme za otvaranje i izbora tehnologije eksploatacije i vrste opreme za njeno obavljanje. Ovi elementi po značaju i stepenu složenosti imaju veći ili manji uticaj na izbor načina odvodnjavanja i izbor objekata za odvodnjavanje.

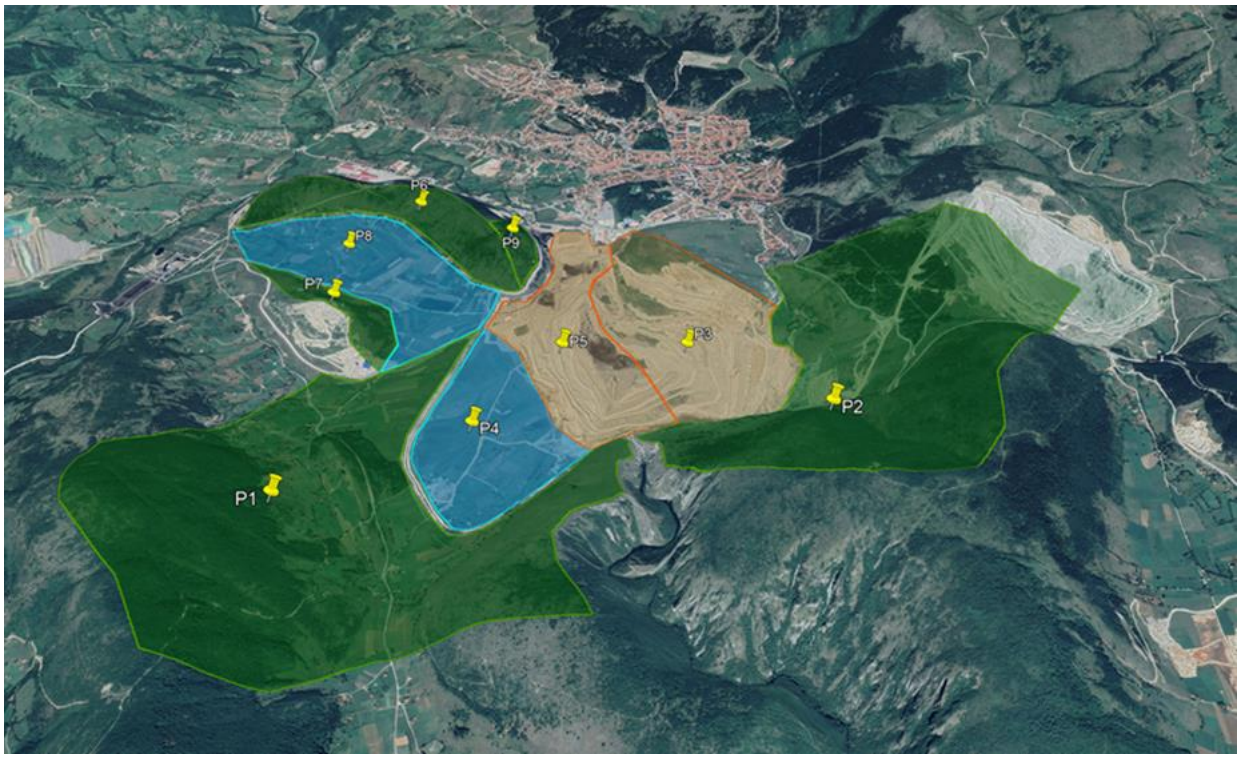
Analiza hidroloških parametra

Hidrološki ciklus tretira raspodelu voda i njenu evoluciju od trenutka kada je kiša pala na tlo do momenta kada je voda dospjela do površinskih vodotoka, ili se neposredno vratila u atmosferu putem evapotranspiracije.

Slivne površine

Za izbor tehničkih mjera zaštite površinskog kopa od površinskih voda neophodno je poznavanje veličine slivnih površina. Područje sa koga voda dotiče u zonu površinskog kopa predstavlja slivnu površinu koja je određena vododjelnicama. Konture sliva površinskih i podzemnih voda se po pravilu ne moraju poklapati. Karakteristike koje utiču na režim površinskog doticaja vode iz sliva u površinski kop su: geometrijski oblik sliva, geološki i pedološki pokrivač, visinski uslovi, klimatski uslovi, gustina vodotoka na slivu itd.

Za potrebe izrade Glavnog rudarskog projekta, urađena je analiza veličine i osnovnih elemenata slivnih površina koji imaju direktan uticaj na dotok površinskih voda u prostor površinskog kopa Potrlica, kao i za dotok vode na prostor gdje je predviđeno formiranje površinskog kopa Kalušići (slika 3.17.1.1). U tabeli 3.17.1.2 dat je pregled veličina slivnih površina, koje gravitiraju prema prostoru gdje je planirana eksploatacija, sa osnovnim elementima sliva za šire i uže područje kopova Potrlica i Kalušići.



Slika 3.17.1.1 Pozicije slivnih površina u široj zoni površinskog kopa Potrlica-Kalušići

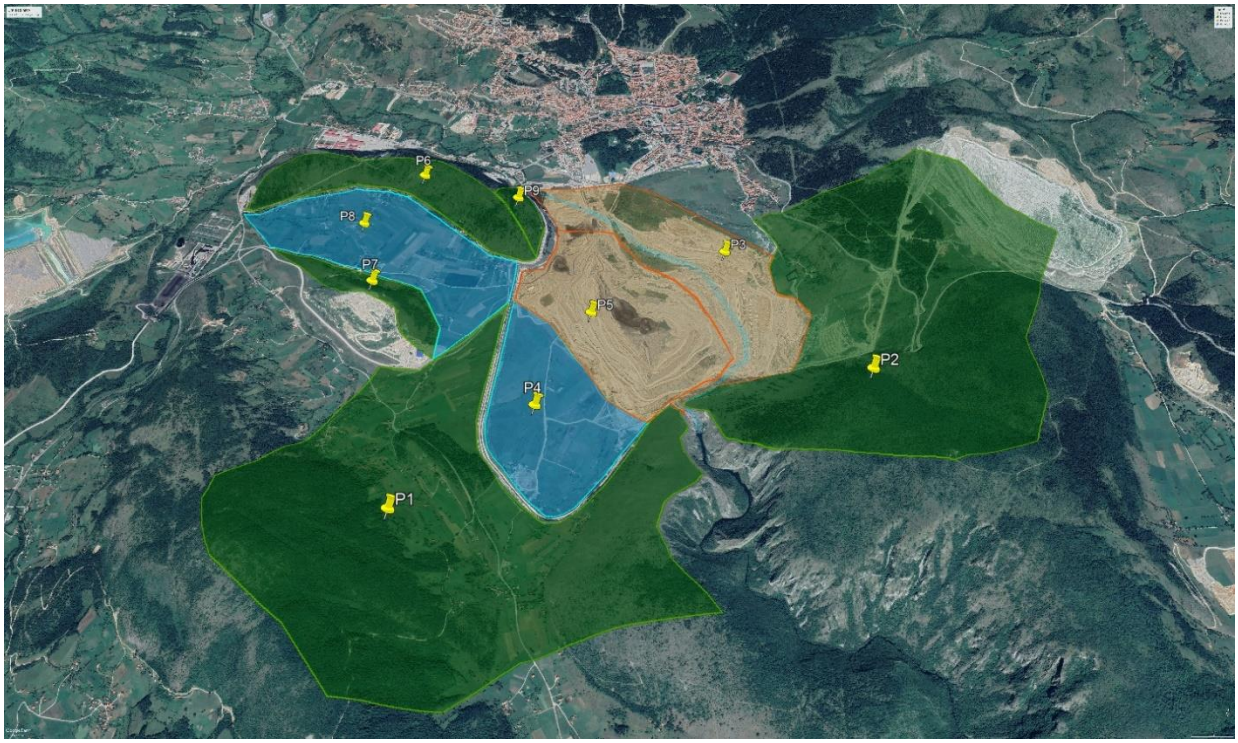
Tabela 3.17.1.2. Slivne površine koje gravitiraju ka prostoru površinskog kopa Potrlica-Kalušići

Oznaka	Površina (m^2)	Obim (m)	MNV max	MNV min	Generalni pad (%)
P1	3.600.000	10.580	1.083	800	26
P2	3.615.000	8.580	1.181	800	25
P3	1.415.000	5.030	810	750	6
P4	875.000	4.040	800	800	0
P5	1.060.000	5.565	800	630	34
P6	570.000	5.000	909	800	34
P7	315.000	3.385	891	800	28

P8	1.150.000	5.500	891	800	0
P9	100.000	1.625	909	800	36
	12.700.000				

Prikazane slivne površine, kao i njihove karakteristike odnose se na period prije projektovanja i njihova osnovna namjena je da se na osnovu njih izvrši analiza očekivanog dotoka vode ka zonama eksploatacije na kopu Potrlica-Kalušići. Tako da će prilikom projektovanja i izmjena u odnosu na početno stanje biti korištene slivne površine pojedinih objekata odvodnjavanja. Prema stanju radova rijeka Ćehotina u ovom momentu prikuplja vode koje gravitiraju sa slivne površine P1, kao i dio voda sa slivnih površina P4, P6, P7 i P8.

Nakon izmještanja rijeke Ćehotine raspored slivnih površina je drugačiji. Na slici 3.17.1.3 prikazan je raspored slivnih površina, a u tabeli 3.17.1.4 prikazane su osnovne karakteristike slivnih površina.



Slika 3.17.1.3 Pozicije slivnih površina u široj zoni površinskih kopova Potrlica-Kalušići nakon izmještanja rijeke Ćehotine

Tabela 3.17.1.4 Slivne površine koje gravitiraju ka prostoru površinskog kopa Potrlica-Kalušići nakon izmještanja rijeke Ćehotine

Oznaka	Površina (m^2)	Obim (m)	MNV max	MNV min	Generalni pad %
P1	3.600.000	10.580	1.083	800	26
P2	3.615.000	8.567	1.181	800	25
P3	1.180.000	7.000	810	750	6
P4	875.000	4.040	800	800	0
P5	1.375.000	4.800	800	630	34
P6	570.000	5.000	909	800	34
P7	315.000	3.385	891	800	28
P8	1.150.000	5.500	891	800	0

P9	100.000	1.625	909	800	36
	12.780.000				

Nakon izmještanja rijeke Ćehotine preko unutrašnjeg odlagališta novo korito će prikupljati vode koje gravitiraju sa slivne površine P2 i P3, kao i dio voda sa slivne površine P9. Korito rijeke Ćehotine kojim rijeka teče do momenta njenog izmještanja preko odlagališta prikupiće dio vode sa slivnih površina P1, P4, P6 i P8.

Procjena oticaja voda

Oticaj je dio padavina koji otiče, a to je ona voda koja površinskim ili podzemnim putem dospijeva u vodotoke datog sliva i pojavljuje se na njegovom izlaznom profilu. U praktičnim analizama oticaj sa sliva se često dijeli samo na direktni i bazni oticaj.

Direktni oticaj je onaj dio ukupnog oticaja koji dospije u vodotoke sliva brzo po prestanku padavina ili topljenja snijega a jednak je sumi površinskog i baznog potpovršinskog oticaja i padavina nad datim vodotokom.

Bazni oticaj je onaj dio oticaja u vodotoku koji potiče od dotoka vode iz podzemne izdani priobalnog pojasa vodotoka. Njega sačinjavaju bazni i zakasneli potpovršinski oticaj. Višak padavina (efektivne padavine ili neto padavine) je onaj dio ukupnih padavina koji stvara direktno površinski oticaj.

Dvije vrste faktora utiču na proces oticanja. Prva grupa su klimatski faktori, a tu spadaju: padavine, isparavanje, transpiracija i drugi. Drugu grupu čine fiziografski faktori koji se mogu podeliti na dvije podgrupe: karakteristike sliva: veličina, oblik, nagib, orijentacija prema strani svijeta, hidrografska mreža, vodopropustljivost, prethodna vlažnost, način obrade zemljišta, vegetacioni pokrivač, vrsta tla, geološke osobine površinskog sloja, pedološki sastav, prisustvo i karakter podzemnih voda, postojanje jezera, bara, kao i karakteristike vodotoka koje se uglavnom odnose na njihovu propusnu moć, a to su veličina i oblik poprečnog presjeka korita, njegov pad, hrapavost itd.

Oticaj sa datog sliva može se shvatiti kao funkcija trajanja i povratnog perioda kiše, početne i prethodne vlažnosti tla, nivoa podzemne vode u slivu, doba godine i proticaja u hidrološkoj mreži sliva prije početka padavina. Koeficijent oticaja predstavlja odnos pale i otekle vode, a njegova vrijednost se kreće od 0 do 1.

Procjena koeficijenta oticaja određuje se putem TPB metode kod koje vrijednost koeficijenta oticaja zavisi od topografskih karakteristika sliva, pedoloških osobina zemljišta i tipa biljnog pokrivača. Konkretno primjenom ovog pristupa izvršena je procjena koeficijenata oticaja dospjelih površinskih voda u prostor površinskog kopa „Potrlica" za pojedine slivne površine neposrednog okruženja određene su vrijednosti koeficijenta oticaja. tabela 3.17.1.5.

Tabela 3.17.1.5. Procijenjeni koeficijenti oticaja na području kopa Potrlica

Oznaka	Naziv	α_1	α_2	α_3	α
P1	Istočna i južna slivna površina novog dijela kopa	0,1	0,2	0,2	**0,5**
P2	Istočna slivna površina kopa Potrlica	0,1	0,2	0,3	**0,4**
P3	Slivna površina unutrašnjeg odlagališta	0,2	0,2	0,1	**0,5**
P4	Slivna površina polja ispred fronta radova	0,2	0,2	0,3	**0,3**
P5	Otkopani prostor površinskog kopa Potrlica	0,1	0,2	0,1	**0,6**
P6	Južna kosina brda Veliki Pliješ	0,1	0,2	0,1	**0,6**
P7	Sjeverna kosina brda Mala Pliješ	0,1	0,2	0,3	**0,4**
P8	Slivna površina površinskog kopa Kalušići	0,2	0,2	0,3	**0,3**
P9	Sjeverna kosina brda Veliki Pliješ	0,1	0,2	0,1	**0,6**

Analiza hidrogeoloških parametara

Stijenske mase koje učestvuju u građi ležišta odlikuju se pukotinsko-kavernoznom poroznošću sa spletom različito orijentisanih pukotina i razloma koji presijecaju stjensku masu po dubini, kao i međuzrnskom poroznošću, gdje preovlađuje superkapilarna poroznost. Ovakva struktura stjenskih masa u prostoru ležišta uglja „Potrlica" uslovila je njihovu različitu hidrogeološku funkciju. Na osnovu filtracionih karakteristika izvršena je podjela na hidrogeološke kolektore, hidrogeološki kompleks i hidrogeološke izolatore.
Filtracione karakteristike su utvrđene i proračunate izvođenjem opita VDP-a sa upumpavanjem vode pod pritiskom, nalivanjem vode u bušotinu u određenim intervalima, testiranjem pijezometara sa mjerenjem vremena povraćaja nivoa podzemnih voda, i na osnovu empirijskih formula koje se baziraju na podacima granulometrijskih analiza.

Hidrogeološke kolektore čine: krečnjaci i aluvijalne šljunkovito-pjeskovite naslage. U hidrogeološki kompleks mogu da se ubroje laporovite naslage i ugljena serija. Hidrogeološke izolatore čine podinski kompleks glina, laporovite i ugljevite gline, itd.

Krečnjaci

Filtracione karakteristike krečnjaka su izrazito nehomogene i zavise u prvom redu od stepena razvijenosti sistema pukotina i rasjeda, kao i stepena karstifikovanosti. Filtracione karakteristike su naročito dobro upoznate na PK "Potrlica" u sjeveroistočnom dijelu kopa.

Na osnovu velikog broja izvršenih opita VDP-a u trijaskim krečnjacima određene su filtracione karakteristike u prostoru sjeverne i sjeveroistočne padine, u području vrela Tvrdaš i Kutlovača. Hidrogeološkim bušotinama se zašlo u krečnjake i do dubine od 120 m (bušotina ET-3). gdje je i na dubini od 104 m u istoj bušotini konstatovana dobra vodoprovodnost.

Pri ispitivanju VDP-a za potrebe izrade injekcione zavjese na repernim bušotinama od R-1 do R-17 utvrđeno je da se krečnjaci odlikuju srednjom do velikom vodoprovodnošću sa K = 1,75 x 10^{-5} m/s do K = 4,30 x 10^{-6} m/s.

Srednje i gornjotrijaski krečnjaci u podini neogenog ležišta. na osnovu sprovedenih ispitivanja, pokazuju lokalno dobrovodopropusne do slabovodopropusne karakteristike.

U 1992. godini. u bušotinama br. 825 i br. 865. koje su nabušile podinske krečnjake u dužini 24,20 m, odnosno 13,80 m, izvršeno je testiranje istih. Na osnovu povraćaja vode po metodi JACOB-a izračunata je vrijednost transmisibilnosti i ista je Tsr = 3,89 x 10^{-6} m/s. Generalno se za podinske krečnjake može usvojiti vrijednost koeficijenta filtracije Kf = 3,5 x10^{-6} m/s.

U okviru istražnog bušenja za potrebe izgradnje lučne brane u Durutovićima izvedeno je osmatranje nivoa podzemnih voda i ispitivanje VDP-a u krečnjacima na pet repernih bušotina. Krečnjaci su masivni do bankoviti, jako ispucali, mjestimično tektonski izrazito oštećeni i duž tektonskih zona karstifikovani, sa vodopropusnošću i preko 60 Lu, u desnom boku brane.

U okviru laporovitih naslaga i ugljene serije česta je promjena filtracionih karakteristika po dubini u zavisnosti od lokalne ispucalosti i rasjednih zona, koje se kreću od dobropropusnih do vodonepropusnih, što ih svrstava u jedinstveni hidrogeološki kompleks.

Laporci

Prema rezultatima svih do sada sprovedenih istraživanja, generalno se krovinski laporci mogu zonirati na dobrovodopropusne, slabovodopropusne i vodonepropusne.

U istočnom dijelu ležišta na lokalitetu Durutovići, do dubine od oko 30 m, ove naslage se odlikuju dobrovodopropusnim svojstvima. Slabovodopropusnim karakteristikama odlikuje se najveći dio krovinskih laporaca.

U centralnom dijelu ležišta, na dubinama preko 30 m, laporci su vodonepropusni, a dobijene vrednosti koefcijenta filtracije su manje od $1x10^{-7}$ m/s.

Za krovinske laporce se generalno mogu usvojiti sledeće vrijednosti hidrogeoloških parametara:

$Kf = 1.47 \times 10^{-6}$ m/s

$T = 6.0 \times 10^{-5}$ m^2/s

$\mu = 0.02$

$a = 3.0 \times 10^{-3}$ m^2/s

m = 40.74 m

Ugalj

Za ugljene sedimente su karakteristične promenljive filtracione karakteristike, koje zavise u prvom redu od stepena ispucalosti i izlomljenosti. U zonama gdje su razvijeni sistemi pukotina i u zoni fleksura (obodni dio ležišta) izražene su dobrovodopropusne karakteristike. U većini ispitivanih bušotina ugalj je slabo do srednjevodopropusan (bušotine: br. 735. br. 743. br. 744. i dr.).

Lokalno, ugalj pokazuje i dobropropusne karakteristike.

Na bušotini br. 801 postupkom aerliftovanja i mjerenjem povraćaja vode po metodi Jacob-a grafoanalitičkom zavisnošću S-f (log t/t') dobijena je vrijednost koeficijenta filtracije od $K_f = 7.77 \times 10^{-8}$ m/s.

U cjelini ugljenu seriju možemo tretirati kao slabovodopropusnu, sa sledećim hidrogeološkim parametrima:

$K_f = 8.7 \times 10^{-7}$ m/s

$T = 6.27 \times 10^{6}$ m^2/s

$\mu = 0.022$

$a = 2.85 \times 10^{-4}$ m^2/s

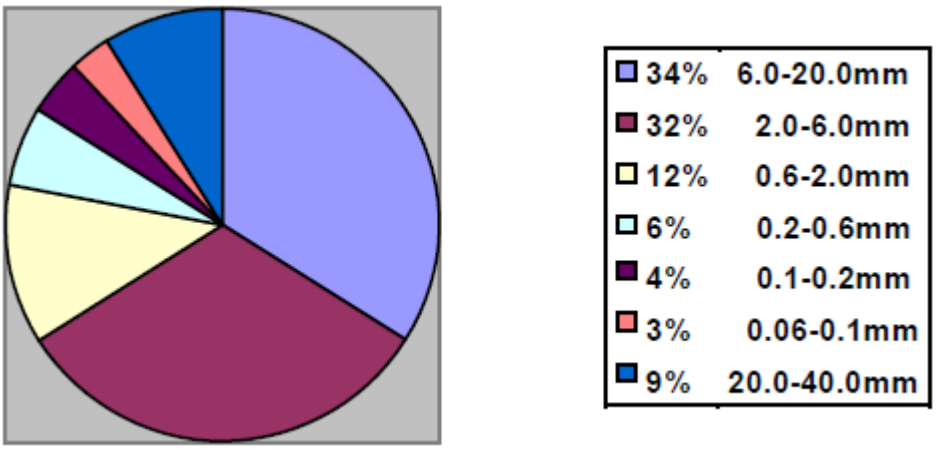
Aluvijum

U prostoru neposredno uz nekadašnje korito rijeke Ćehotine preovlađuju šljunkovi, mjestimično pjeskoviti i glinoviti.

Filtracione karakteristike aluvijalnih naslaga su proračunate na osnovu empirijskih formula koje baziraju na podacima granulometrijskih analiza i iste se odlikuju dobrovodopropusnim svojstvima sa koeficijentom filtracije od 2,87 do $6,57 \times 10^{-2}$ m/s.

Udaljavanjem od rijeke povećava se sadržaj glinovite i pjeskovite komponente, a filtracione karakteristike se smanjuju.

Na slici 3.7.3.6 prikazan je kružni dijagram granulometrijskog sastava sa procentualnim učešćem pojedinih frakcija zrna.



Slika 3.7.3.6 Kružni dijagram granulometrijskog sastava

Aluvijalne naslage su neujednačenog granulometrijskog sastava, sa koeficijentom neravnomjernosti od U = 15,8.

Za hidrogeološke parametre aluvijalnih naslaga rijeke Ćehotine mogu se usvojiti sledeće vrijednosti:

$K_f = 2.56 \times 10^{-4}$ m/s

$T = 6.55 \times 10^{-4}$ m^2/s

$\mu = 0.15$

$a = 4.4 \times 10^{-3}$ m^2/s

Podinske gline

Podinske gline su vodonepropusnih karakteristika i sa hidrogeološkog aspekta ovi sedimenti, koji su u podini ugljenog sloja, praktično su bez vodonosnika.

Podinska serija sivih i sivožutih glina, glinovitih i ugljevitih laporaca, tankih slojeva uglja, glinaca, pješčara i pijeska sa proslojcima ugljevitih glina pokazuje vodonepropusne karakteristike.

Najveća debljina podinske serije iznosi 90 m. Debljina podinske serije se povećava od istoka prema jugozapadu čineći dobar izolator od karstne izdani.

Vodonepropusne karakteristike pokazuje i međuslojna jalovina unutar ugljene serije. Ispitivanjima na hidrogeološkim bušotinama dobijene su vrijednosti koeficijenta filtracije u granicama:

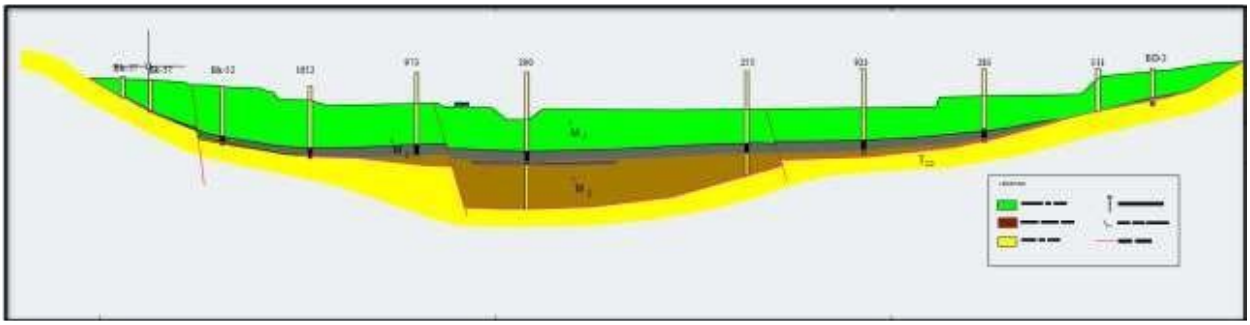
Kf = 1.0 do 8.5×10^{-8} m/s.

Tip izdani

Podjela izdani bazirana je na geološkom sastavu. strukturnim osobinama terena, kao i vrsti poroznosti i na osnovu tih kriterijuma u prostoru ležišta "Potrlica" ista je izvršena na:

- zbijeni tip izdani
- pukotinski tip izdani i
- karstni tip izdani.

Hidrogeološki odnosi u ležištu uglja "Potrlica" i zastupljeni tipovi izdani prikazani su na hidrogeološkom profilu (slika 3.17.1.7).



Slika 3.17.1.7. Hidrogeološki profil ležišta uglja "Potrlica"

Zbijeni tip izdani je formiran u aluvijalnom nanosu rijeke Ćehotine i u odloženim jalovinskim masama i prostoru unutrašnjeg odlagališta, kao i spoljašnjih odlagališta kopa "Potrlica". Aluvijalne naslage zahvataju površinu od približno 4 km^2. Širina aluvijalnih naslaga rijeke Ćehotine iznosi na izlazu iz klisure 25 m, dok u jugozapadnom dijelu ležišta, ispred fronta otkopnih radova, dostiže širinu do 700 m. Aluvijalni nanos je izgrađen od pjeskovito-šljunkovitog materijala, a sa udaljavanjem od riječnog toka prisutne su i zaglinjene partije.

Debljina aluvijalnih naslaga se kreće do 4,00 m, sa prosječnom debljinom od 1,60 m. Registrovane debljine aluvijalnih naslaga u pojedinim bušotinama je data u tabeli 3.17.1.8.

Tabela 3.17.1.8 Debljina aluvijuma u bušotinama ležišta "Potrlica"

Red.br.	Oznaka bušotine	Dubina do		Debljina (m)	Kota povlate	Kota podine
		povlate (m)	podine (m)			
1	290	0.00	2,50	2,50	765,48	762,98
2	312	0,30	1,50	1,20	777,92	776,72
3	998	3	5,00	2,00	762,81	760,81
4	1000A	0,00	2,00	2,00	775,00	773,00
5	BF-1	1,50	3,00	1,50	778,52	777,02
6	326	0,00	4,00	4,00	776,05	772,05
7	1015	0,00	4,00	4,00	776,33	772,33
8	317	1,90	3,50	1,60	764,61	762,61
9	334	0,50	3	2,50	778,92	796,42
10	295	0,30	3,00	2,70	766,65	763,95

Nivo izdani je slobodan, međutim zbog nepostojanja osmatračke mreže u aluvijalnim naslagama ne može se govoriti o položaju nivoa podzemne vode.

U sjevernom i sjeverozapadnom dijelu površinskog kopa "Potrlica" u otkopanom prostoru formirano je unutrašnje odlagalište. Tu su pretežno deponovani krovinski laporci i prateće naslage čija je debljina preko 25 m. Prije samog deponovanja iskopanih masa, u prostoru unutrašnjeg odlagališta registrovana su dva izvora na koti 708 i 704 m.n.m. Preko tih izvora odložene su iskopane mase bez prethodno izvedene drenaže, tako da i ti izvori učestvuju na hranjenje izdani u odloženim masama.

U okviru tog odlagališta formiran je zbijeni tip izdani. Hranjenje je isključivo na račun dijela atmosferskih taloga, dok veći dio padavina sa ovih odloženih masa otiče, obzirom na njihove slabije filtracione karakteristike.

O formiranoj izdani u tijelu odlagališta svedoči i isticanje rudničkih voda u sjeverozapadnom dijelu kopa, na potezu dužine od 80 do 100 m, gdje se na kontaktu podinske ugljene serije i odloženih masa javlja niz izvora pojedinačne izdašnosti od 0,5 do 1,0 l/s. Na taj način se vrši putem izvora dreniranje izdani formirane u odloženim masama na prostoru unutrašnjeg odlagališta, po nagnutoj podlozi, a u dijelu gdje odložene mase leže preko krečnjaka, dreniranje izdani se vrši u krečnjački masiv.

Pukotinski tip izdani je zastupljen u stijenama sa pukotinskom poroznošću - laporcima koji izgrađuju krovinski dio uglja i u samom ugljenom sloju.

Pored laporaca javljaju se i njihovi varijeteti: pjeskoviti laporci i laporoviti krečnjaci. Srednja debljina laporca iznosi 40,74 m, a maksimalna zabilježena debljina laporca je 131 m. Laporci su uslojeni sa debljinom slojeva od 0,20 do 0,50 m i različitim padnim uglom slojeva (od 28° do 48°, u zoni profila 10 i 14 na južnoj kosini površinskog kopa).

Ispucalost ovih stijena je veoma neujednačena, kako u planu, tako i u profilu. U površinskom dijelu zahvaćeni su procesom raspadanja, pa su ove zone više ispucale od dubljih dijelova, dok povoljnije propusne karakteristike, ove stene imaju u zoni lokalne ispucalosti.

Naslage krovinskih laporaca se prostiru na površini od približno 7 km^2 i ta površina poklapa se sa površinom rasprostranjenja ugljenog sloja.

Prihranjivanje ove izdani se vrši na račun infiltracije atmosferskih taloga, zatim infiltracijom vode akumulirane u aluvijalnim naslagama rijeke Ćehotine u dijelu gdje su aluvijalne naslage nataložene preko laporaca i na kontaktu laporca i trijaskih krečnjaka (u ograničnom dijelu ležišta).

Dreniranje izdani se vrši bilo frontalnim procurivanjem i isticanjem podzemnih voda duž etaža ili u vidu koncentrisanih izvora sa izraženošću na kontaktu svijetlo-sivih ispucalih i tamno-sivih kompaktnih laporaca, kao i na kontaktu glavnog ugljenog sloja i njegove krovine. Izdašnost izvora i izvorišnih zona je različita. Kartiranjem je registrovano više zona procurivanja i isticanja od najviših do najdubljih radnih etaža u južnom, jugoistočnom i jugozapadnom dijelu kopa, izdašnosti ispod 1 l/s do preko 10 l/s. Na slici 3.17.1.9 vidi se procurivanje voda iz laporaca na radnoj kosini površinskog kopa.



Slika 3.17.1.9 Dreniranje iz radne etaže

Izdan formirana u laporcima je sa slobodnim nivoom. Dubina do izdani je različita i kreće se od 5 do 50 m. Najveće oscilacije nivoa podzemnih voda izmjerene su na do sada jedinom pijezometru u funkciji, u bušotini br. 791. gdje je registrovan maksimalni npv na 755,66 m, u novembru 1998. godine, a minimalni je iznosio 713,61 m, u novembru 2005. godine.

Na bušotinama Bok-2, Bok-4, Bok-6 i Bok-8, bušenim na području Pljevalja za izradu odvodnog kanala, nivoi vode u laporcima su na dubina od 7,21 m (bušotina Bok-8) do dubine od 20,89 m (bušotina Bok-4), sa kotama nivoa 771,18 m.n.m, odnosno kote 761,42 m.

U ugljenoj seriji pored glavnog ugljenog sloja, debljine do 20 m, formirana je pukotinska izdan. Ova izdan je formirana u dijelu gdje je usled tektonskih pokreta došlo do stvaranja sistema pukotina i prekidnih zona. Postojanje izdani u uglju potvrdile su i hidrogeološke bušotine: br. 801. br. 824 i br. 731.

Mjesta isticanja iz ugljene serije, a posebno iz njene neposredne podine ne mogu se jasno odrediti. pošto ugljena serija nije otkrivena po cijeloj širini površinskog kopa. Južno od otkopnog fronta kopa "Potrlica", u istočnom i centralnom dijelu ležišta, ugljeni sloj leži direktno na krečnjačkim naslagama, odakle i dolazi glavno napajanje vodom izdani u uglju.

Hranjenje izdani u uglju moguće je i iz krovinskih laporaca, ali su to slabiji izvori prihranjivanja u odnosu na karstnu izdan.

Karstni tip izdani je formiran u karbonatnim stijenama srednjeg i gornjeg trijasa i u prostoru kopa "Potrlica" je samo dio velike i prostrane akumulacije, koja se prostire na površini od oko 500 km^2. Krečnjaci čine podinu neogenim naslagama u celom ležištu i u sjevernom i istočnom dijelu površinskog kopa "Potrlica" izgrađuju sjevernu i istočnu padinu nastavljajući se na prostrani krečnjački masiv.

Istražnim radovima bušenja samo su nabušeni krečnjaci, a u većem dijelu ležišta bušotine su završavane u neogenim naslagama, tako da baza karstifikacije nije jasno definisana. Procenjuje se da debljina krečnjaka iznosi više stotina metara. Ovi krečnjaci predstavljaju veliki rezervoar i kolektor podzemne vode, koja je koncentrisana po prslinama. Pukotinama, kavernama i razlomnim zonama.

U dijelu gdje krečnjaci nisu pokriveni neogenim naslagama (sjeverna i istočna padina površinskog otkopa "Potrlica") izdan je sa slobodnim nivoom.

U području izvorišta "Tvrdaš" i "Kutlovača" potvrđena je specifična osobina karsta da se u njemu nivo izdani spušta sledeći kotu isticanja. Spuštanjem kote isticanja vrela Tvrdaš i povremenog vrela Kutlovača, usled tehnogenih činilaca, sa kote 775,3 m.n.m. na kotu 620 m.n.m. došlo je do generalnog spuštanja nivoa vode u karstnoj izdani.

U dijelu gdje su krečnjaci pokriveni neogenim naslagama nivo izdani je subarteški. Prisustvo karstne izdani je konstatovano na svakoj bušotini, koja je završena u podini neogenog basena. Oscilacije nivoa izdani su blage i ujednačene sa evidentnim uticajem padavina na iste.

U lokalnosti Durutovići na bušotinama rađenim za derivacioni sistem Ćehotine (bušotine BD-1, BD-3 i BD-4) nivo podzemne vode je na koti 763.00 m.n.m. i nalazi se na dubini od 11,85 m (bušotina BD-3) do 41,16 m (bušotina BD-1). Na bušotinama na istoj lokaciji (bušotine Bot-2, Bot-3 i Bot-4) nivo podzemne vode je na dubini od 41,19 m (bušotina Bot-4) do 78,04 m (bušotina Bot-2), sa kotama 769,52 odnosno 763,27 m.n.m.

U periodu 2005 – 2006. godina vršena su osmatranja na pijezometrima u zoni brane (prije njene izgradnje), kao i vodostaja rijeke Ćehotine. Utvrđeno je da su oscilacije nivoa podzemnih voda u zoni brane diktirane blizinom korita rijeke. Amplitude oscilacija nivoa podzemnih voda su ujednačene i kreću se od 4,45 m (pijezometar 9IL) do 5,87 m (pijezometar 26RD). Maksimalni i minimalni nivoi podzemnih voda (u letnjim mjesecima) u pijezometrima i nivo rijeke Ćehotine dat je u tabeli 3.17.1.10. Dana 29.03.2006. godine kada je zabilježen maksimalni nivo podzemnih voda u pijezometrima, kao i vodostaj rijeke Ćehotine, registrovan je i najveći priliv voda u površinski kop "Potrlica" u 2006. godini. Najveći priliv u kop je zabilježen u maju 2014. godine i iznosio je 923 l/s.

Tabela 3.17.1.10 Pregled maksimalnih i minimalnih nivoa podzemnih voda u pijeziometrima i reci Ćehotini pre izgradnje brane

Pijezometar	**Koordinate**			**Nivo podzemnih voda (m.n.m.)**				**Amplituda**
	X	Y	Z cijevi	Min	Datum	Max	Datum	
26RD	4799566,50	6611736,64	798,09	761,22	12.06.2006	767,09	29.03.2006	5,87
9ID	4799549,44	6611711,04	776,21	762,21	02.06.2006	767,04	29.03.2006	4,83
9IL	4799532,34	6611673,71	776,50	762,35	16.06.2006	766,80	29.03.2006	4,45
20IL	4799537,71	6611652,76	768,4	761,78	29.05.2006	766,98	29.03.2006	5,20
Ćehotina				764,58	16.06.2006	766,98	29.03.2006	2,60

Za ovo područje prosječne godišnje padavine iznose 796,7 mm/m^2. S obzirom na morfološke osobine terena, kao i na karakter podloge, veći dio od ukupne količine padavina ponire i na taj način se od atmosferskih taloga vrši veoma obilno hranjenje karstne izdani. O kom se procentu efektivne infiltracije padavina radi nije utvrđeno, ali prema literaturnim podacima za krečnjake ova vrijednost može da iznosi 70% od iznosa padavina.

Hranjenje se vrši i dijelom iz rječnog toka Ćehotine na mjestima gdje protiče preko krečnjaka (kanjon Ćehotine).

Dreniranje karstne izdani se vrši po obodu ležišta "Potrlica" preko vrela Bezdan (u zoni grada), Prkos. Debela česma, a u zoni površinskog kopa preko izvorišta Tvrdaš i povremenog vrela Kutlovača, kao i na mjestima gdje je rudarskim radovima otvoren krečnjak.

U neporemećenim uslovima vrelo Tvrdaš je isticalo iz karstne šupljine. Nakon pokretanja stijenskih masa u zoni vrela Tvrdaš, decembra 1990. godine. i formiranjem klizišta, usled izvođenja rudarskih radova, do tada izvor sa jednim mjestom isticanja je nakon sniženja NPV-a i pronalaženja novih puteva isticanja, sada sa više mjesta isticanja i u nižem dijelu istekla voda se spaja u jedno slapište. Vrelo "Tvrdaš" je prelivnog tipa.

Kontinuirana mjerenja izdašnosti vrela Tvrdaš nisu vršena.

Maksimalna registrovana izdašnost vrela je prema podacima Geoinženjering - Sarajevo: Tvrdaš 490 l/s i Kutlovača 750 l/s. Ove vrijednosti su izmjerene 20.11.1985. godine posle ekstremno velikih padavina 18.11.1985. godine od 123,5 mm/m^2.

Minimalna izdašnost vrela Tvrdaš se procjenjuje na 30 do 40 l/s.

Na osnovu srednje izdašnosti. vrelo Tvrdaš se po Majnceru ubraja u treću grupu, sa izdašnošću od 0,1 do 1 m^3/s.

- Poslije obilnijih padavina. oko 50 m nizvodno od brane. aktiviraju se dva izvora u desnoj krečnjačkoj obali, ukupne procijenjene maksimalne izdašnosti oko 5 do 10 l/s. Izvori ističu iz rasjeda pružanja SI-JZ, sa padom ka sjeveru i formiraju tok starim koritom. U bezvodnom periodu izvori presušuju.
- Oscilacije nivoa podzemnih voda u dosadašnjim osmatranjima u desnom boku brane i u zoni brane ne pokazuju nagle skokove ni velike promjene nivoa, dok su nivoi voda u pijezometrima koji su udaljeniji od brane od polovine avgusta 2009. godine znatno opali ispod nivoa nekadašnjeg korita Ćehotine. Tako je u pijezometru PD-8, u nizvodnom koritu, u septembru 2009. godine, nivo podzemne vode iznosio 752,07 m.n.m., a u pijezometru PD-6 (nizvodni desni bok) nivo podzemne vode iznosio 749,76 m.n.m. Gledajući u pravcu kopa, nivo podzemnih voda na rastojanju od 20 m (pijezometri PD -7 i PD-6) opada 12,13 m.
- Urađena jednoredna injekciona zavjesa ima lokalni značaj za zonu brane, dok su njeni efekti na površinski kop praktično beznačajni, obzirom na širinu podzemnog oticanja vode. Izvedeni istražni radovi su pokazali da u krečnjacima u podlozi brane. sa dubinom ne dolazi do smanjenja vodopropusnosti, već se vodopropusnost povećava, pogotovo na dubinama preko 50 m (Lu > 60).
- Dubina injekcione zavjese je 30 m. i u svom donjem kraju se nije mogla vezati za sredinu male vodopropusnosti (Lu < 5).
- S obzirom na visinsku razliku između kote uspora brane i kote dna kopa (oko 170 m). ne može se očekivati da je i veća dubina zavjese mogla uticati na smanjenje oticanja vode iz akumulacije duž rasjeda i rasjednih zona prema kopu.

Numeričkim 3D proračunom, koji je vršio "Jaroslav Černi" – Beograd, dobijeno je da će ukupna proviranja za branu "Durutovići" kroz i ispod injekcione zavjese ispod brane, injekcione zavjese u oba boka i kroz stijensku masu u oba boka, na dužini od 100 m od zavjese, biti 65,7 l/s.

Priliv voda sa južne strane iz radnih etaža nakon izmiještanja toka rijeke Ćehotine je smanjen, mada i dalje na potezu od Durutovića do Doganja (dužine oko 1.200 m) postoji veći broj izvora i zona procjeđivanja voda. Svi ovi izvori su sa nestacionarnih mjesta isticanja, čije se kote mijenjaju sa napredovanjem rudarskih radova.

Uvođenjem potoka Ivanjak u novo korito Ćehotine eliminisan je dotok voda iz ove zone. dok su u okviru eksploatacionog polja ostali stalni izvor Studenac u južnom dijelu i povremeni izvori Servanovac (centralni dio) i izvori u nizvodnom dijelu brane (kanjon Ćehotine).

3.17.2 Prikaz postojećeg načina zaštite kopa od uticaja površinskih i podzemnih voda i verifikacija postojećih pumpnih postrojenja

Odvodnjavanje površinskog kopa „Potrlica" trenutno se vrši iz centralnog i sjeverozapadnog dijela kopa, po tehničkom rješenju definisanom „Dopunskim rudarskim projektom eksploatacije uglja na površinskom kopu „Potrlica" – Pljevlja za period od 2020-2025. godine" – Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.

Sistem odvodnjavanja podrazumijeva evakuaciju prikupljenih voda iz centralnog i sjeverozapadnog dijela kopa. Sve vode u kopu se kontrolisano usmjeravaju sistemom etažnih kanala do najniže tačke kopa. U centralnom dijelu glavnog vodosabirnika (GVS), a u sjeverozapadnom dijelu do vodosanirnika - VS-1. Vode iz vodosabirnika GVS i VS-1, se preko pumpnih stanica i pripadajućih cjevovoda ispumpavaju najprije do Taložnika, gdje voda prelivom odlazi u prirodni recipijent rijeku Ćehotinu. U toku 2023. godine planirano je da se završi eksploatacija u sjeverozapadnom dijelu kopa.

Od početka novembra 2022. godine odvodnjavanje centralnog dijela P.K. ,,Potrlica" se izvodi novom trasom potisnih cjevovoda. U centralnom dijelu kopa u sklopu glavnog vodosabirnika (GVS) nalazi se glavno pumpno postrojenje koje se sastoji od **6 bunarskih pumpi (BP 300 - 2)** postavljenih na pontone. Kota vodenog ogledala u vodosabirniku je 642 mnv, dok je kota dna vodosabirnika 635 mnv. Voda koju zahvate pumpe unutar vodosabirnika se preko 6 potisnih **cjevovoda Ø300**, dužine 127m, predaje **6 višestepenih pumpi (VPN 251 – 3)** koje su pozicionirane na betonskim platou. Betonski plato se nalazi na koti 655 mnv.

Dužina potisnog cjevovoda Ø300 od stacionarnih pumpi do mjesta upajanja u cjevovod Ø600 je 930m. Dužina cjevovoda Ø600 iznosi 410m, a ukupna dužina potisnih cjevovoda od vodosabirnika do taložnika je 1467m.

Linija 5 je formirana u cijeloj dužini od višestepenih pumpi do Taložnika sa cijevima Ø 300. Linije 4, 3 i 2 se upajaju u liniju I Ø 600 cjevovoda, a linije 1 i 6 u liniju II Ø 600 cjevovoda što znači da postoje 2 linije cjevovoda Ø 600. Sistem odvodnjavanja na kopu ''Potrlica" je kombinovani odnosno cjevovod je u većem dijelu čelični, a manjim djelom HDPE Ø 300 i kao takav odlično funkcioniše i zadovoljava naše potrebe. Stanje čeličnih cijevi kao i HDPE Ø 300 ugrađenih u cjevovode su u vrlo dobrom stanju. Takođe posjedujemo cca 500m rezervnih cijevi HDPI Ø 300 i cca 300m čeličnih cijevi sa prirubnicama.

Glavni vodosabirnik je lociran u podinskim glinama, između upravnih profila 16 -17, sa kotom dna 635 m. Očitani pojedinačni kapaciteti pumpnih postrojenja u centralnom dijelu kopa na UZV mjeraču protoka nakon puštanja u rad na novoj trasi iznose:

Linija 1	Linija 2	Linija 3	Linija 4	Linija 5	Linija 6
142 l/s	152 l/s	160 l/s	130 l/s	150 l/s	150 l/s

Ukupni kapacitet 6 pumpnih sistema iznosi 884 l/s, odnosno 3.182 m^3/h.

Bunarske pumpe su dvostepene, imaju oznaku BP 300 -2 i sledećih su karakteristika:

- Proizvođač: Jastrebac – Niš
- Maksimalni kapacitet: Q = 340 l/s
- Minimalni kapacitet: Q = 170 l/s
- Maksimalna visina pumpanja: Hmax = 52 m
- Usisni i potisni priključak: ø 300 mm
- Masa motora: 1 100 kg

- Masa pumpe: 2 200 kg
- Snaga motora: N = 160 kW
- Broj obrtaja: 1450 o/min



Slika 3.17.2.1 Pozicija bunarskih pumpi i pontona u vodosabirniku GVS – januar 2023. godina

Centrifugalne pumpe na betonskoj platformi su trostepene, sa oznakom VPN 251 - 3 i sledećih su karakteristika:

- Proizvođač: Jastrebac – Niš
- Maksimalni kapacitet: Q = 240 l/s
- Minimalni kapacitet: Q = 120 l/s
- Maksimalna visina pumpanja: Hmax = 144 m
- Masa motora: 3850 kg
- Masa pumpe: 1850 kg
- Snaga motora: N = 450 kW
- Broj obrtaja: 1450 o/min



Slika 3.17.2.2. Pozicija centrifugalnih pumpi – januar 2023. godina



Slika 3.17.2.3 . Izgled vodosabirnika GVS i pozicije pumpi na površinskom kopu Potrlica – centralni dio-septembar 2022. godina

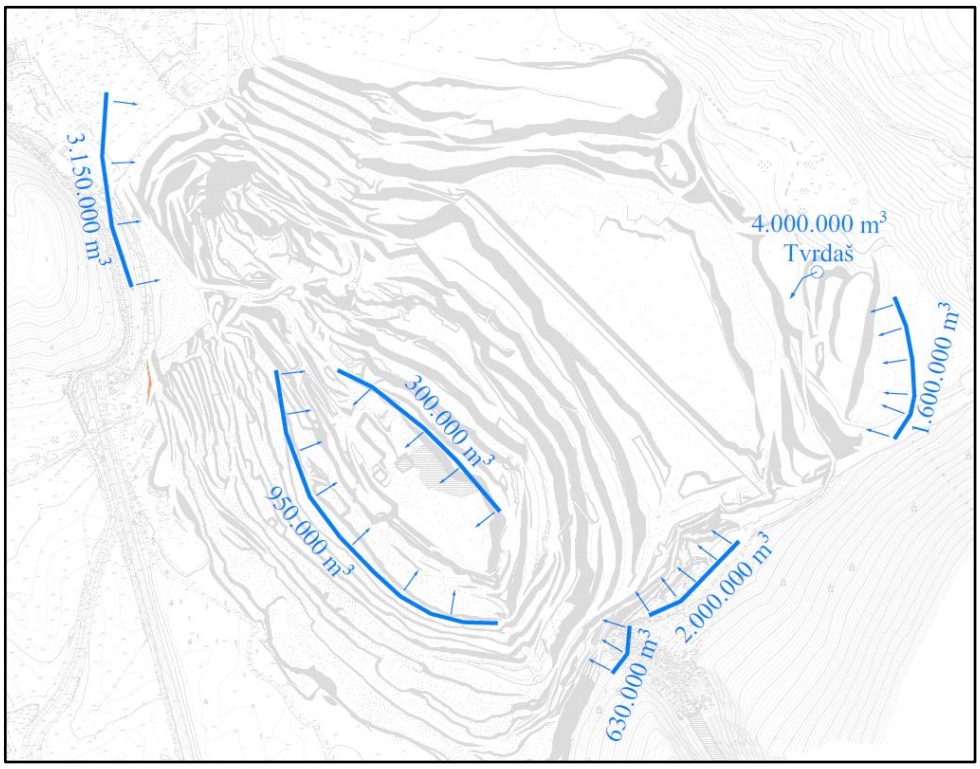
Na vodosabirniku u sjeverozapadnom dijelu kopa, izmještenom u decembru 2022.godine, sa kotom dna 680,60 m, između upravnih profila 30-31, instalisana je bunarska pumpa istih karakteristika, osim što je njena snaga 250 kW. Ova pumpa ispumpava vodu u postojeći cjevovod koji gravitacijski uvodi vodu u glavni vodosabirnik centralnog dijela kopa. Trasa cjevovoda ima svoj potisni i gravitacioni dio. Potisnim dijelom cjevovoda voda se podiže do lokalnog maksimuma, i ukupna dužina ovog dijela cjevovoda na osnovu podataka preuzetih sa situacione karte je oko 200 m, a statička visina podizanja vode je od 4 do 6 m. Gravitacijskim djelom cjevovoda voda slobodno teče prema vodosabirniku.

Sve vode koje dospiju u konturu kopa i iz centralnog i sjeverozapadnog dijela, se sistemom pumpa-cjevovod usmjeravaju prema postojećem Taložniku. Taložnik ima funkciju da suspendovane čestice istaloži prije nego što se voda preko preliva upusti u rijeku Ćehotinu. Pozicija taložnika neće se mijenjati i nakon izmještanja rijeke Ćehotine na novo korito. Postojeći taložnik će, važećim projektovanim rešenjima, biti u funkciji do kraja 2025. godine.

Taložnik za prečišćavanje voda je horizontalni, zemljani, delimično ukopan i delimično nasut. Sa unutrašnje strane je obložen plastičnom - sintetičkom folijom (geomembranom) zbog postizanja 100% vodonepropusnosti. Taložnik je sa jednom komorom, spoljnih dimenzija nasipa 115m x 65m, zapreminom vode od 9.000 m^3, kotom dna 754.5 mnv, kotom krune 758.8 mnv i dubinom vode u taložniku od 3.5 m. Taložnik je izgrađen na kraju cjevovoda prije uliva u rijeku Ćehotinu.

Prognozni bilans podzemnih voda

Na osnovu dostavljene dokumentacije od Investitora, Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi uglja u Pljevaljskom basenu, za ležišta Potrlica, Grevo, Kalušići, Rabitlje i Komini sa stanjem 31. 12. 2021. godine, Dopunski rudarski projekat eksploatacije uglja na površinskom kopu „Potrlica" – Pljevlja za period od 2020-2025. godine, u kome su dati hidrogeološki podaci za lokalitet, kao i analizom konfiguracije terena i količine ispumpanih voda iz kopa, definisan je pravac priliva podzemnih voda u kop, slika 3.17.2.4. Procjena dotoka podzemnih voda iz izdani koje se dreniraju i dotiču u radni prostor kopa prikazane su u tabeli 3.17.2.5.



Slika 3.17.2.4 Glavni pravci dotoka podzemnih voda u prostor P.K. „Potrlica"

Tabela 3.17.2.5 Procjena dotoka podzemnih voda iz izdani koje se dreniraju i dotiču u radni prostor

	Lokacija	Dotok podzemnih voda	
		m³/god	l/s
1	Procedne vode starog korita Ćehotine	650.000	20
2	Tvrdaš i Kutlovača	4.000.000	130
3	Procedne vode iz tela UO (aerodrome)	300.000	10
4	Procedne vode sa otkopnog fronta	950.000	30
5	Procedne vode pravac istok Durutovića	3.150.000	100
6	Zaleđe severozapadne kosine	1.600.000	50
7	Procedne vode „Cementara"	2.000.000	65
	UKUPNO	**12.650.000**	**405**

Pored analize postojeće dokumentacije urađena je analiza priliva podzemnih voda na osnovu odnosa količina ispumpanih voda i prognoze priliva površinskih voda. Prilikom ove analize korišćeni su podaci o količini ispumpanih voda za period od 13 godina, odnosno za period od 2010-2022. godine. Dok je za prognozu priliva površinskih voda korištena vrijednost ukupnih padavina za svaku godinu. U tabeli 3.17.2.6 prikazani su podaci koji su korišćeni prilikom analize, kao i rezultati analize.

Tabela 3.17.2.6 Analiza priliva podzemnih voda za period 2010-2022. god

2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	
Ispumpane vode													
15.650.388	14.467.536	16.866.000	17.645.040	19.226.880	19.343.880	19.775.124	16.580.795	15.573.079	13.193.244	11.639.526	13.377.608	14.601.162	Potrlica
	1.920.276	3.128.994	3.826.761	4.286.772	4.322.052	3.917.420	2.608.704	2.874.060	1.980.072	1.526.480	1.669.362		Cementara
15.650.388	16.387.812	19.994.994	21.471.801	23.513.652	23.665.932	23.692.544	19.189.499	18.447.139	15.173.316	13.166.006	15.046.970	14.601.162	SUMA
	Prognozni priliv površinskih voda												
2.399.974	2.926.525	2.924.658	2.980.674	3.241.770	2.615.636	3.194.468	2.873.310	3.236.791	2.666.984	3.021.752	3.542.701	4.924.118	Potrlica
Prognozni priliv podzemnih voda													
13.250.414	13.461.287	17.070.336	18.491.127	20.271.882	21.050.296	20.498.076	16.316.189	15.210.348	12.506.332	10.144.254	11.504.269	9.677.044	
84,67	82,14	85,37	86,12	86,21	88,95	86,52	85,03	82,45	82,42	77,05	76,46	66,28	
420,17	426,85	541,30	586,35	642,82	667,50	649,99	517,38	482,32	396,57	321,67	364,80	306,86	
Legenda													
		Ukupna količina podzemnih voda koje dospiju u konturu kopa (m^3)											
		Procentualno učešće podzemnih voda u ispumpanim vodama (%)											
		Priliv podzemnih voda (l/s)											

Analizom prikazanih rezultata iz tabele dobijene su sledeće vrijednosti:

- Srednja vrijednost ispumpanih voda na godišnjem nivou iznosi 18.500.000 m^3/god.
- Srednja vrijednost priliva površinskih voda u kopa na godišnjem nivou iznosi 3.125.000 m^3/god.
- Procijenjena vrijednost priliva podzemnih voda je oko 15.350.000 m^3/god, odnosno 486,51 l/s.

Na osnovu prikazanog dolazi se do zaključka da je procentualno učešće podzemnih voda u ukupnoj količini ispumpanih voda za razmatrani period od 13 godina 82,28%.

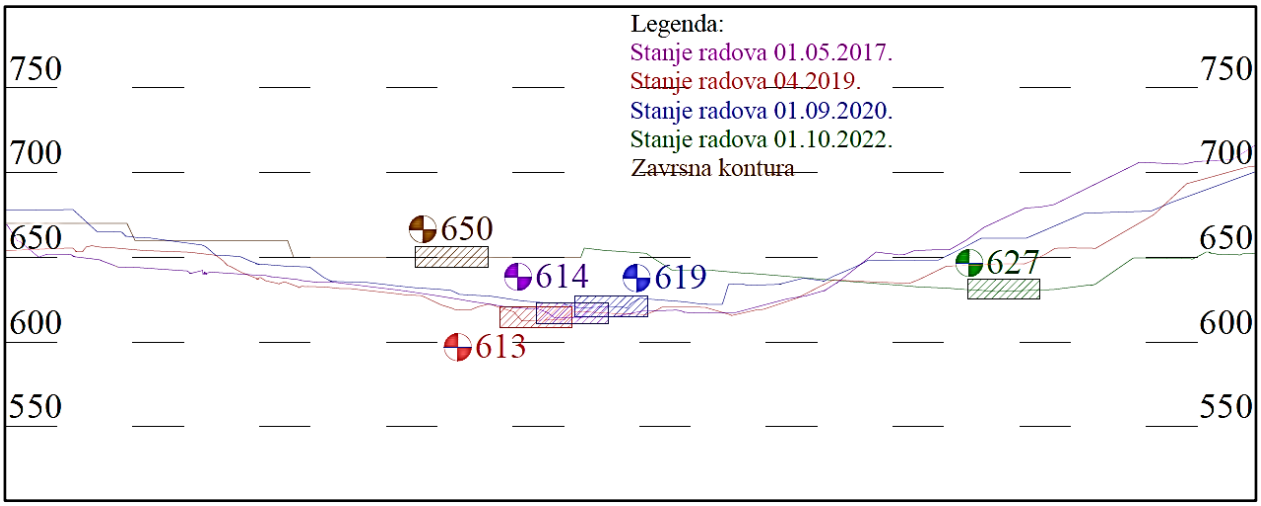
Uvidom u količine ispumpanih voda za period od 2013. do 2018. godine primjetno je povećanje količine ispumpanih voda. U ovom periodu eksploatacija uglja se vršila iz najdubljeg dijela kopa, sa dna sinklinale (oko 160 m od površine terena). To je za posledicu imalo povećan priliv podzemnih voda iz zaleđa. Na osnovu toga razmatran je samo period poslednjih 6 godina eksploatacije od 2017. do 2022. godine i vrijednost dobijene za ovaj period su sledeće:

- Srednja vrijednost ispumpanih voda na godišnjem nivou iznosi 16,000,000 m^3/god.
- Srednja vrijednost priliva površinskih voda u kopa na godišnjem nivou iznosi 3,385,000 m^3/god.
- Procijenjena vrijednost priliva podzemnih voda je oko 12,620,000 m^3/god, odnosno 398.27 l/s.

Na osnovu prikazanog dolazi se do zaključka da je procentualno učešće podzemnih voda u ukupnoj količini ispumpanih voda za razmatrani period od 6 godina 80,68%.

Od 2018. godine primjetno je podizanje dna površinskog kopa i izlazak iz sinklinale. Napredovanjem unutrašnjeg odlagališta prema otkopanom prostoru dolazi do zatrpavanja izvora podzemnih voda i smanjenja priliva podzemnih voda. Tako da je u narednom periodu, kako dno kopa bude na višim kotama, očekivano smanjenje priliva podzemnih voda u kop. Na slici 3.17.2.7 prikazane su pozicije vodosabirnika (najnižih dijelova površinskog kopa) na nekoliko presječnih profila u različitim periodima od 2017. do 2022. godine, zaključno sa dnom zav

ršne konture kopa.



Slika 3.17.2.7 Dinamika pomjeranja vodosabirnika iz centralnog dijela kopa po presječnim stanjima

Prognozni bilans površinskih voda

Uzimajući u obzir određene slivne površine, urađen je prognozni priliv voda na godišnjem nivou za obe zone eksploatacije. Tako da je posebno razmatran priliv površinskih voda u centralni dio kopa, a posebno u dio kopa Kalušići. Prilikom analize korišćene su nešto veće količine padavina u vrednosti od 825 mm/m^2 na godišnjem nivou, u odnosu na podatak iz postojeće investicione dokumentacije (790 mm/m^2). Vrijednost padavina koja je korišćena u proračunu je prosječna vrijednost padavina za poslednjih 6 godina, odnosno za period od 2017. do 2022. godine. (podaci o padavinama su preuzeti sa sajta ZHMS.

Tabela 3.17.2.8 Procjena dotoka površinskih voda u centralni dio površinskog kopa Potrlica

Procjena dotoka površinskih u zonu površinskog kopa Potrlica						
Oznaka	Naziv	Površina (m^2)	a	mm/m^2	m^3/god	SUMA
P9	Sjeverna kosina brda Veliki Pliješ	100.000	0,60	825	49.500	
P2	Istočna slivna površina kopa Potrlica	3.615.000	0,40	825	1.192.950	
P3	Slivna površina unutrašnjeg odlagališta	1.415.000	0,50	825	583.688	**2.567.400**
P4	Slivna površina polja ispred fronta radova	875.000	0,30	825	216.563	
P5	Otkopani prostor površinskog kopa Potrlica	1.060.000	0,60	825	524.700	

Tabela 3.17.2.9 Procjena dotoka površinskih voda u dio kopa Kalušići

Procjena dotoka površinskih na dio kopa Kalušića						
Oznaka	Naziv	Površina (m^2)	a	mm/m^2	m^3/god	SUMA
P6	Južna kosina brda Veliki Pliješ	570.000	0,60	825	282.150	**670.725**
P7	Sjeverna kosina brda Mala Pliješ	315.000	0,40	825	103.950	

P8	Slivna površina površinskog kopa Kalušići	1.150.000	0,30	825	284.625

Prilikom analize priliva površinskih voda sa slivnih površina, slivna površina P1 nije uzeta u obzir iz razloga što sve vode koje dospiju na ovu slivnu površinu gravitiraju prema postojećem koritu rijeke Ćehotine.

Rekapitulacija priliva površinskih i podzemnih voda

Analizirajući podatke iz prethodnih poglavlja o prognoznom prilivu površinskih i podzemnih voda u površinskom kopu Potrlica sa posebnim osvrtom na period od 2017. do 2022. godine može se konstatovati:

- Očekivani priliv površinskih voda sa slivnih površina koje gravitiraju prema konturi površinskog kopa Potrlica, kao i voda koje direktno dospiju u konturu kopa je oko 3.385.000 m^3/god.
- Očekivani priliv podzemnih voda u konturu površinskog kopa Potrlica je 12.620.000 m^3/god, odnosno 398 l/s.
- Ukupni priliv površinskih voda u konturu kopa je oko 21,6%.
- Prosječna vrijednost koeficijenta ovodnjenosti za period 2010-2022. godine je **10,26 m^3/toni uglja,** dok je za period 2017.-2022. godine **8,85 m^3/toni uglja**

U nastavku eksploatacije očekuje se smanjenje piliva podzemnih voda iz odlagališta jer će se dno površinskog kopa će se podizati, a dublji dijelovi kopa će se zatrpati odlagalištem, što za posledicu ima zatrpavanje izvora iz zaleđa sjeverne kosine.

3.17.3 Koncepcija zaštite površinskog kopa ''Potrlica - Kalušići" od površinskih i podzemnih voda

Nastavak eksploatacije u pljevaljskom ugljenom basenu u narednom periodu pratiće značajni investicioni koraci kao što je izmještanje rijeke Ćehotine, proširenje površinskog kopa na prostor Kalušića i premještanje drobilice na novu poziciju. Od svih pomenutih poslova izmještanje rijeke Ćehotine ima najveći uticaj na definisanje sistema odvodnjavanja, a planirano je da se realizuje u periodu 2023-2024. godine. Način na koji se kop bude širio prema prostoru Kalušića definisaće način odvodnjavanja u ovom dijelu kopa.

U ovom poglavlju biće prikazana detaljna dinamika stanja sistema odvodnjavanja po godinama eksploatacije za period od 10 godina.

Pozicije objekata odvodnjavanja će u potpunosti pratiti dinamiku radova na otkopavanju uglja i otkrivke, kao i napredovanje fronta radova na unutrašnjem odlagalištu. Sistem odvodnjavanja na površinskom kopu Potrlica-Kalušići neće se mijenjati u većem obimu u odnosu na dosadašnje stanje. Sva voda koja dospije u konturu kopa, u centralni dio i u sjeverozapadni dio (Cementara), prikuplja se u vodosabirnicima i sistemom pumpa-cjevovod evakuisati do Taložnika. U dosadašnjoj praksi voda iz sjeverozapadnog dijela je prepumpavana u vodosabirnik na dnu centralnog dijela, odakle je sva prikupljena voda evakuisana do taložnika. Prema najavama investitora, u toku 2023. godine predviđa se kraj eksploatacije u sjeverozapadnom dijelu kopa i formiranje unutrašnjeg odlagališta. Svakako voda iz ovog dijela kopa će se evakuisati ili do vodosabirnika u centralnom dijelu kopa ili direktno do taložnika.

Nakon procesa taloženja u Taložniku, voda slobodnim prelivanjem na za to određenom mjestu slobodno ističe u rijeku Ćehotinu. Pozicija Taložnika neće se mijenjati tokom razmatranog perioda. U skladu sa dinamikom razvoja radova koja u prelaznom periodu tokom izmještanja rijeke Ćehotine preko odlagališta ne može da obezbijedi dovoljno prostora za formiranje novog taložnika. Evakuacija vode iz površinskog kopa preko rijeke do Taložnika vršiće se preko tehnološkog mosta za cjevovode. Osnovni razlog za nemogućnost izmještanja Taložnika u projektovanom periodu su radovi na rekultivaciji kojima treba da se obezbijedi buduća namena površina, a u skladu sa tim radovima i odrediti novi prostor za formiranje novog taložnika. U funkciji razvoja radova Investitor može da u kasnijim godinama eksploatacije (nakon 9. godine) u skladu sa razvojem radova na eksploataciji, odlaganju i rekultivaciji razmotri mogućnost izmještanja taložnika u zoni ulaznog portala tune ispod brda Velika Pliješ.

Evakuacija vode iz dijela kopa Kalušići uslovljena je razvojem radova u ovom dijelu kopa. Voda koja dospije u ovu zonu kopa, kao i u slučaju centralnog dijela kopa, evakuisaće se do postojećeg taložnika. Prikupljanje vode u dijelu kopa Kalušići vršiće se u vodosabirniku, a voda iz vodosabirnika će se prepumpavati do glavnog vodosabirnika na dnu kopa. Dimenzije vodosabirnika koji se izrađuje u zoni Kalušića su znatno veće od dimenzija glavnog vodosabirnika, zbog nemogućnosti formiranja plavnog prostora na višim etažama površinskog kopa.

U skladu sa uslovima i razvojem eksploatacije, kao i dinamikom realizacije kapitalnih investicionih ulaganja definisana je koncepcija zaštite površinskog kopa od voda:

- Glavni vodosabirnik (GVS) je uvek pozicioniran na najnižoj koti otkopanog prostora, a dimenzionisan je tako da može da prihvati vode 50-og povratnog perioda koje dospiju u konturu kopa sa slivnih površina koje gravitiraju prema kopu. Pozicija vodosabirnika se mijenja u skladu sa napredovanjem fronta radova na otkopavanju, ali i fronta radova na odlaganju.
- Sistem za evakuaciju prikupljenih voda sastoji se od pumpi i potisnih cjevovoda, čija će se pozicija mijenjati tokom perioda eksploatacije u zavisnosti od stanja radova na otkopavanju i odlaganju. Kapacitet pumpne stanice je takav da prikupljene vode pedesetogodišnjeg povratnog perioda mogu u roku od 24 časa da evakuišu iz glavnog vodosabirnika.
- Sve vode iz centralnog i sjeverozapadnog dijela, kao i iz dijela ležišta Kalušići se preko vodosabirnika, sistemom pumpa-cjevovod usmjeravaju na postojeći Taložnik. Pozicija Taložnika se neće mijenjati usled izmještanja rijeke Ćehotine. Koordinate središta Taložnika su: X = 6.609.884 i Y = 4.801.242. Taložnik ima funkciju da se suspendovane čestice talože prije nego što se vode preko preliva upuste u rijeku Ćehotinu. Koordinate mjesta upuštanja voda u Ćehotinu su: X = 6.609.792 i Y = 4.801.228.
- Prikupljanje voda koje dospiju u konturu kopa i njihovo usmjeravanje prema vodosabirnicima realizovaće se etažnim kanalima. Etažni kanali će se izrađivati dostupnom mehanizacijom, a njihova pozicija će zavisiti od stanja radova, uslova pojavljivanja voda i mjesta isticanja tokom rada.
- Da bi se izbjegla izrada vodosabirnika velikih dimenzija, kao privremeni vodosabirnik može se smatrati najniža etaža površinskog kopa. Korišćenje ovog prostora kao privremenog vodosabirnika moguće je u slučaju kada se na višim etažama nalaze dovoljne rezerve otkrivenog uglja koje omogućavaju normalnu proizvodnju u periodu formiranja privremenog vodosabirnika. Takođe uslov je i da se na ovom prostoru ne nalazi teško pokretna oprema i druge važne instalacije.
- Neophodno je za prostor najniže etaže na otkopanom i odlažućem frontu, rudarsku i drugu mehanizaciju koristiti tako da je istu moguće u roku od sat vremena povući sa lica mjesta. Ova preventivna mjera je značajna kako bi se mogao koristiti akumalicioni prostor najniže etaže u slučaju havarija ili padavina sa vjerovatnoćom pojavljivanja dužom od 50 godina odnosno recimo za 100 l vode.

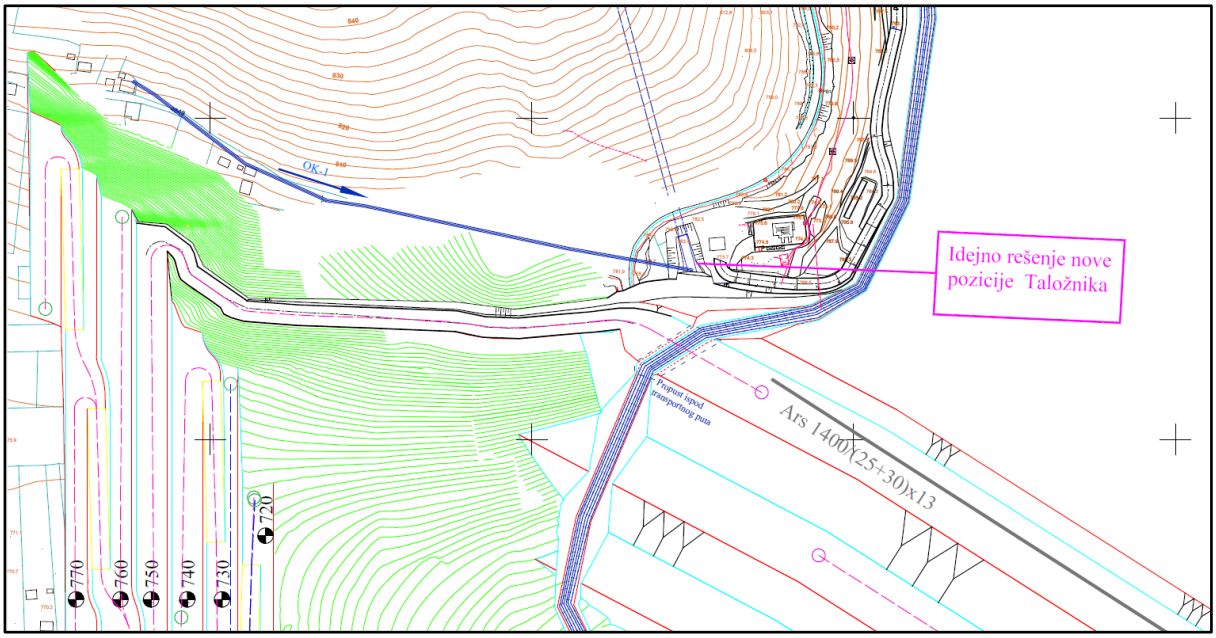
- Dinamikom razvoja radova predviđen je izlaz iz sinklinalnog dijela ležišta u centralnoj zoni, tako da će se u budućem periodu kota dna kopa, odnosno dno vodosabirnika podići sa kote 627 u toku 2017. godine na 655 u nastavku eksploatacije. Samim tim značajno se povećavaju dobri geomehanički uslovi za stabilnost unutrašnjeg odlagališta i smanjuje visina ispumpavanja vode. Međutim radi praćenja nivoa podzemnih voda i budućeg utvrđivanja režima podzemnih voda, neophodna je izgradnja pijezometarske mreže. Ovo je značajno i sa aspekta boljeg slijeganja odloženog materijala u cilju izrade novog korita rijeke Ćehotine preko prostora unutrašnjeg odlagališta.
- Nakon što se rudarskim radovima presječe postojeće korito rijeke Ćehotine i nakon izmještanja toka, njegova hidraulička namjena ostaje ista. Kako bi se spriječilo da voda koja dospije u preostali dio korita sa slivne površine završi u kopu, na odgovarajućem mjestu je potrebno vode iz korita prihvatiti i spriječiti njihov dotok u kop.
- Sve vode koje gravitiraju prema kopu sa slivnih površina potrebno je prihvatiti obodnim kanalima i usmjeriti prema recipijentu.
- Otpadne vode na izlazu iz postrojenja za prečišćavanje će biti u skladu sa Pravilnikom o kvalitetu i sanitarno tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda za ispuštanje u površinske vode.

U skladu sa dinamikom razvoja radova na eksploataciji i nephodnosti izmještanja rijeke Ćehotine ne postoji mogućnost da se odredi nova pozicija taložnika bez jasnog položaja na unutrašnjem odlagalištu na kome će novi taložnik biti pozicioniran. Razlog za to je što na unutrašnjim odlagalištima Kutlovača i Cementara nema dovoljno prostora (a koji nije pod rekultivisanim površinama) u datom momentu. Oba odlagališta nisu zapunjena u potpunost u momentu izmještanja rijeke Ćehotine, a potencijalni prostor za formiranje novog taložnika javlja se tek nakon 2031. godine kada se na unutrašnjem odlagalištu, a u zoni ulaznog portala tune ispod brda Velika Pliješ, stvara dovoljno širok plato za formiranje taložnika. Izmještanje taložnika nakon 2031. godine podrazumijeva dodatne investicije koje treba staviti i u ulogu sistema odvodnjavanja površinskg kopa odnosno pozicija taložnika treba da bude takva da se skrati dužina cjevovoda iz centralnog vodosabirnika. Vode iz taložnika, nakon prečišćavanja, se evakuišu u prema tunelu i dalje u rijeku Ćehotinu.

Pored nedostatka prostora, još jedan razlog za nemogućnost izmještanja Taložnika u projektovanom periodu su radovi na rekultivaciji kojima treba da se obezbjedi buduća namjena površina i pozicija objekta u zoni novog korita rijeke Ćehotine.

U funkciji razvoja radova na eksploataciji, odlaganju i rekultivaciji Investitor može da u kasnijim godinama eksploatacije (nakon 9. godine) u skladu sa razvojem radova razmotri mogućnost izmještanja Taložnika na zapadnu stranu odlagališta. Zapadna strana je u kasnijoj fazi projekta povoljnija zbog znatno kraćih dužina cjevovoda, a tokom nastavka eksploatacije nakon 2032. godine trasa cjevovoda se neće ukrštati sa transporterima DTO.

U skladu sa tim daće se idejno rešenje nove pozicije Taložnika na kraju 2031. godine (9. godine), sa napomenom da ono mora biti predmet ponovnog razmatranja u zavisnosti od razvoja radova na unutrašnjem odlagalištu i dinamike formiranja unutrašnjeg odlagališta u zapadnoj +kosini površinskog kopa.



Slika 3.17.3.1. Prikaza pozicije idejnog rešenja nakon u kasnoj fazi eksploatacije (9. godina)

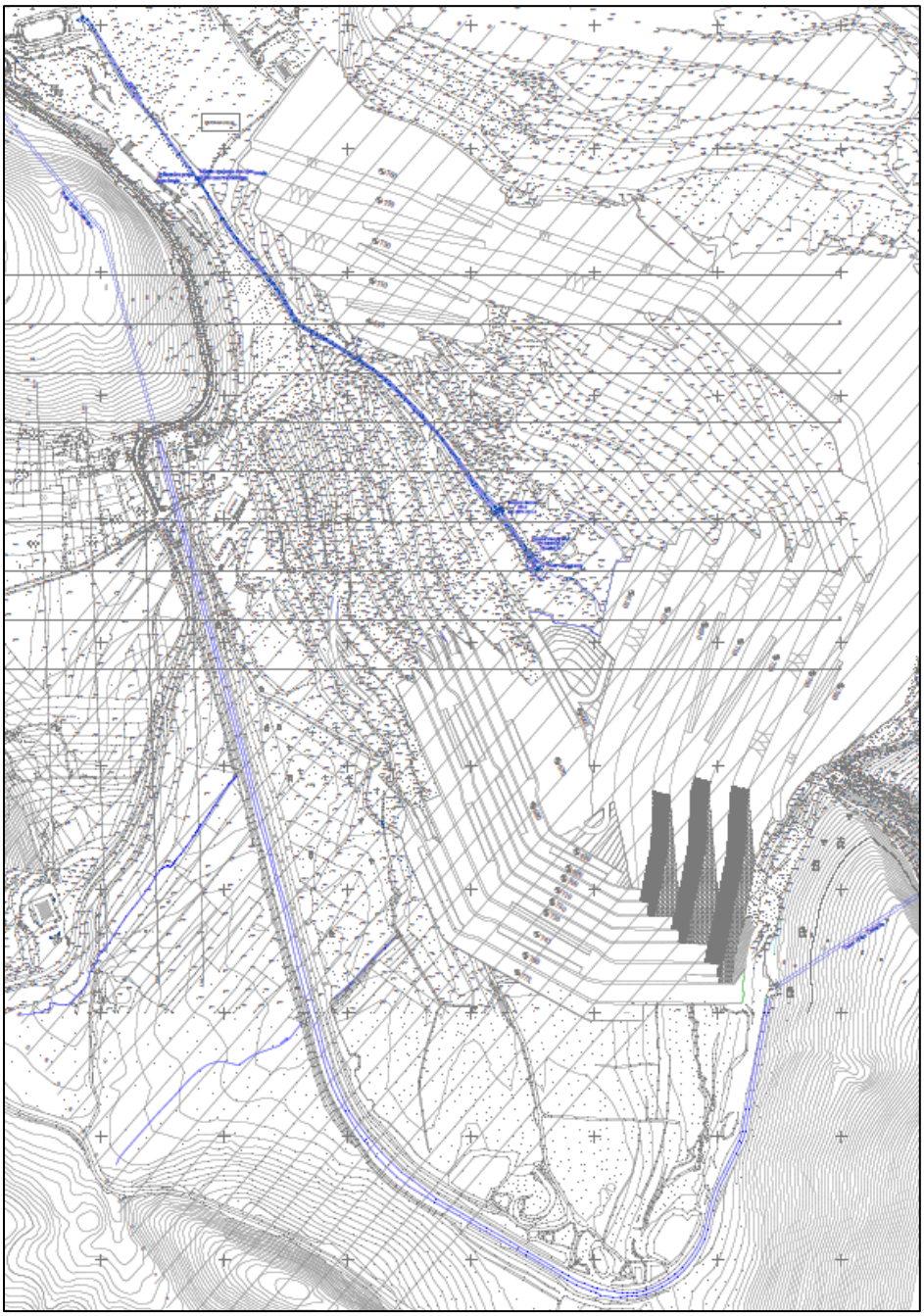
Praćenje nivoa podzemnih voda u zoni novog korita rijeke Ćehotine

Praćenje nivoa podzemnih voda ostvariće se preko sistema pijezometara. Za te potrebe biće formirana mreža osmatračkih pijezometara (bunara) na kojima će biti vršeno praćenje režima podzemnih voda. Objekti će biti raspoređeni sa strane bliže površinskom kopu Potrlica. U projektu oskultacije potrebno je definisati tačan broj pijezometara, njihovu lokaciju, dubinu ugradnje i sve što je potrebno da bi se radovi na izgradnji osmatračke mreže pijezometara izveli na terenu.

Objekti odvodnjavanja i odvođenja voda na kraju 2023. godine

Tokom 2023. godine saglasno razvoju rudarskih radova na otkopavanju uglja i otkrivke kao i razvoju radova na unutrašnjem odlagalištu realizovaće se sledeći radovi u cilju odbrane površinskog kopa od voda:

- Postojeći glavni vodosabirnik (GVS) zadržaće se na istoj poziciji u cilju evakuacije voda koje dospiju u konturu kopa, predviđeno je njegovo proširenje i uređenje u odnosu na stanje sa situacionog plana početnog stanja.
- Postojeće bunarske pumpe (6 x DBP-301-2) na pumpnoj stanici 1 (PS-1) i visokonaponske pumpe (6 x NPV-251-3) na pumpnoj stanici 2 (PS-2) ostaju na istim pozicijama.
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-1 do PS-2 i od PS-2 do Taložnika ostaje nepromijenjena.
- Redovan remont pumpi i čišćenje vodosabirnika.
- Izrada etažnih kanala.



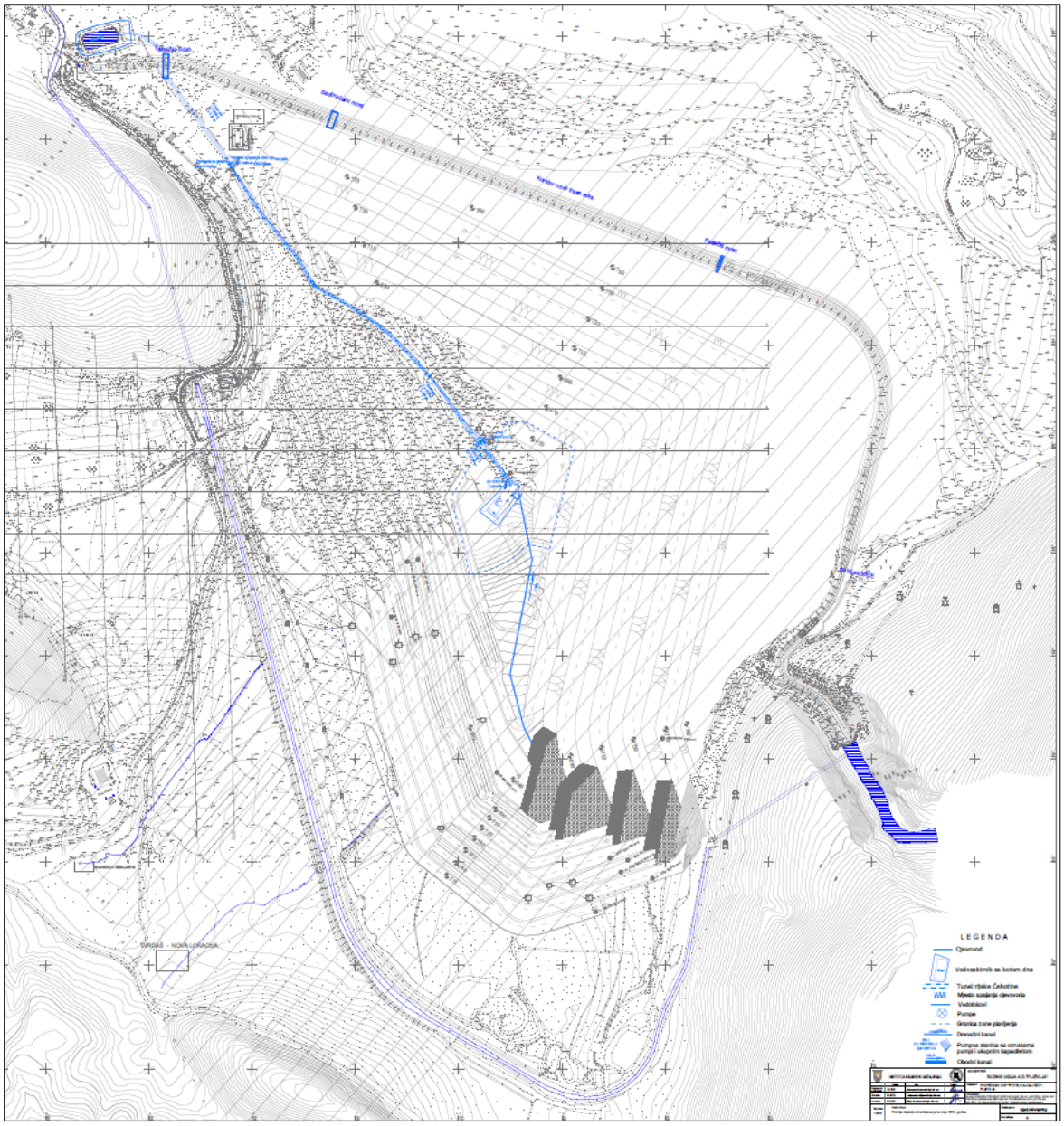
Slika 3.17.3.2. Pozicije objekata odvodnjavanja na kraju 2023. godine

Objekti odvodnjavanja i odvođenja voda na kraju 2024. godine

Tokom 2024. godine saglasno razvoju rudarskih radova na otkopavanju uglja i otkrivke kao i razvoju radova na unutrašnjem odlagalištu realizovaće se sledeći radovi u cilju odbrane površinskog kopa od voda:

- Proširenje glavnog vodosabirnika (GVS).

- Pumpna stanica 1 sa bunarskim pumpama (6 x DBP-301-2) ostaju na istoj poziciji kao u 2023. godini.
- Visokonaponske pumpe (6 x NPV-251-3) na pumpnoj stanici 2 (PS-2) ostaju na istoj poziciji kao u toku 2023. godine.
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-1 do PS-2 se ne mijenja.
- Trasa cjevovoda od PS-2 do mjesta spajanja cjevovoda prečnika 300 mm u cjevovode prečnika 600 mm ostaje na istoj poziciji.
- U skladu sa realizacijom radova na izradi novog korita rijeke Ćehotine izvršiće se izmještanje trase cjevovoda prečnika 600 mm preko tehnološkog mosta za cjevovode i ugradnja trećeg cjevovoda ovog prečnika.
- Redovan remont pumpi i čišćenje vodosabirnika.
- Izrada drenažnog kanala DK-1 u dužini od 629 m i njegovo zasipanje kamenom.
- Izrada etažnih kanala.
- Završetak radova na izmještanju rijeke Ćehotine.

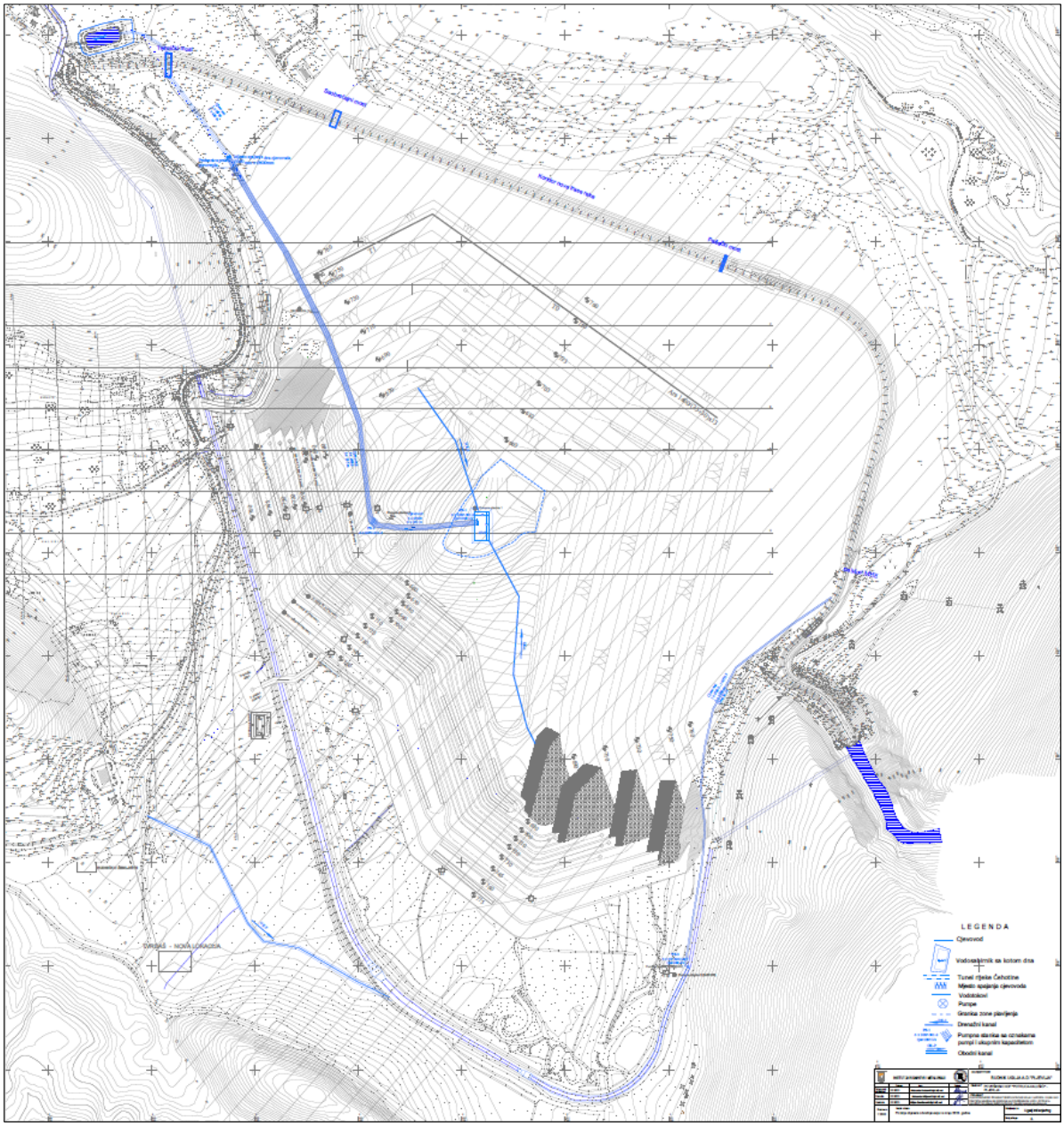


Slika 3.17.3.3. Pozicije objekata odvodnjavanja na kraju 2024. godine

Objekti odvodnjavanja i odvođenja voda na kraju 2025. godine

Tokom 2025. godine saglasno razvoju rudarskih radova na otkopavanju uglja i otkrivke kao i razvoju radova na unutrašnjem odlagalištu realizovaće se sledeći radovi u cilju odbrane površinskog kopa od voda:

- Izmještanje glavnog vodosabirnika (GVS) i pumpne stanice 1 sa bunarskim pumpama (6 x DBP-301-2) prema frontu. Dno vodosabirnika se nalazi na niveleti 641, prosječna dubina vodosabirnika je 5 m.
- Visokonaponske pumpe (6 x NPV-251-3) na pumpnoj stanici 2 (PS-2) pomjeraju se prema frontu radova, na prethodno pripremljen betonski plato na niveleti 664.
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-1 do PS-2, kao i trasa potisnog cjevovoda od PS-2 do mjesta spajanja cjevovoda prečnika 300 mm u cjevovode prečnika 600 mm mijenja se u skladu sa napredovanjem radova na odlagalištu i pomjeranju pozicije PS-2.
- Izrada rampe po trasi potisnog cjevovoda od PS-2 do mjesta spajanja cjevovoda prečnika 300 mm u cjevovode prečnika 600 mm do nivelete 760 na unutrašnjem odlagalištu.
- Produženje potisnog cjevovoda od PS-1 do PS-2 za 134 m po liniji (ukupno 804 m).
- Produženje potisnog cjevovoda od PS-2 do mjesta spajanja cjevovoda prečnika 300 mm u cjevovode prečnika 600 mm za 46 m po liniji (ukupno 276 m).
- Uređenje starog korita rijeke Ćehotine u cilju prikupljanja vode koja gravitira sa slivne površine.
- Izrada Obodnog kanala-Potok (OK-P).
- Instaliranje pumpne stanice na uređenom dijelu starog korita rijeke Ćehotine sa tri pumpe snage 45 kW i jednim cjevovodom 600 mm dužine 1036 m, kao i jednim cjevovodom 350 mm iste dužine.
- Izrada novog dijela trase drenažnog kanala DK-1 u dužini od 342 m i njegovo spajanje sa postojećom trasom kanala (ukupna dužina DK-1 je 517 m) i izrada drenažnog kalnala DK-2 (333 m) i njihovo zasipanje kamenom.
- Redovan remont pumpi i čišćenje vodosabirnika.
- Izrada etažnih kanala.

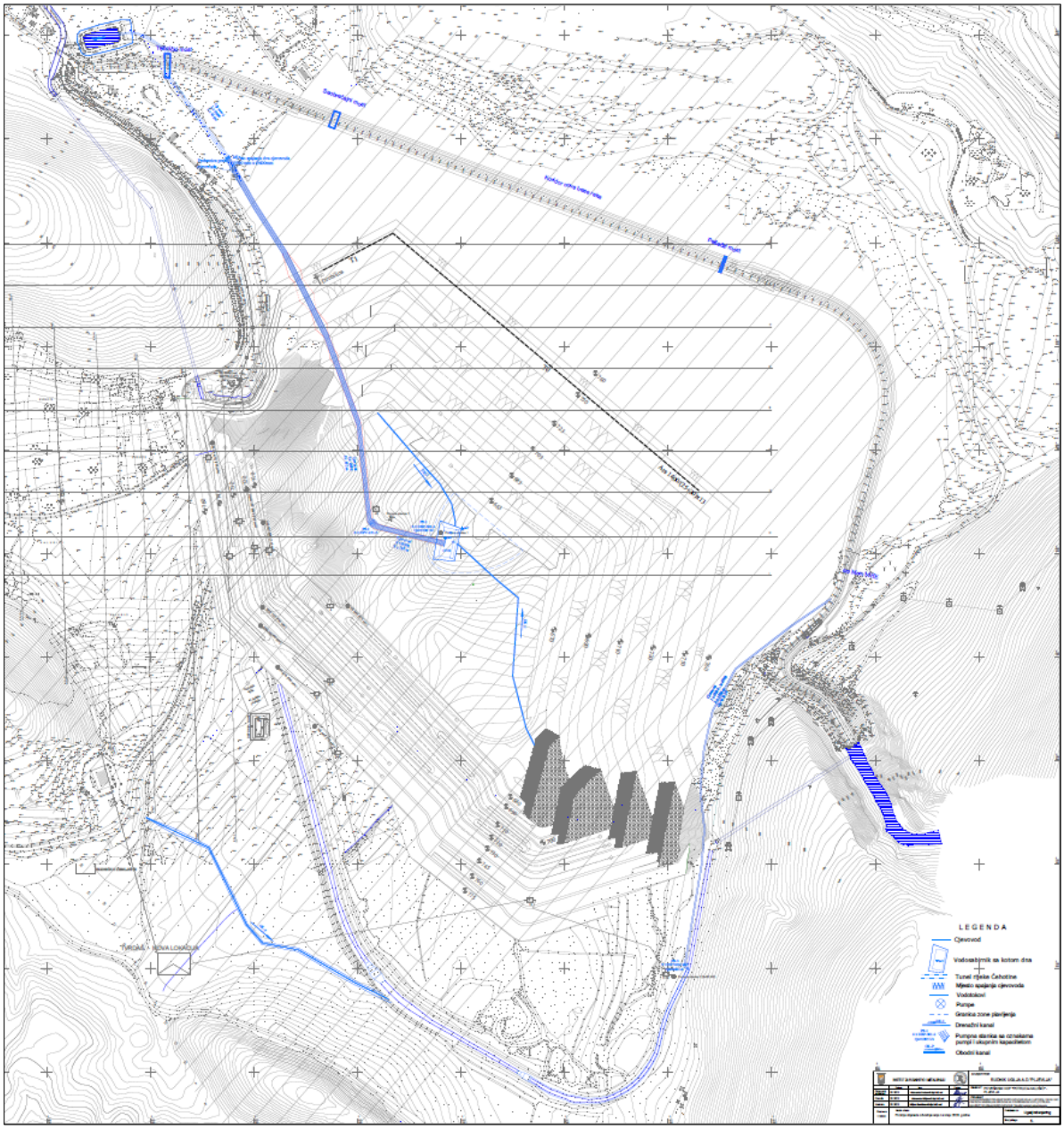


Slika 3.17.3.4 Pozicije objekata odvodnjavanja na kraju 2025. godine

Objekti odvodnjavanja i odvođenja voda na kraju 2026. godine

Tokom 2026. godine saglasno razvoju rudarskih radova na otkopavanju uglja i otkrivke kao i razvoju radova na unutrašnjem odlagalištu realizovaće se sledeći radovi u cilju odbrane površinskog kopa od voda:

- Izmještanje glavnog vodosabirnika (GVS) i pumpne stanice 1 sa bunarskim pumpama (6 x DBP-301-2) prema frontu radova na niveletu 648, dubina vodosabirnika je 5 m, odnosno na niveletu 642.
- Visokonaponske pumpe (6 x NPV-251-3) na pumpnoj stanici 2 (PS-2) ostaju na istoj poziciji kao u toku 2025. godine
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-1 do PS-2 se mijenja u skladu sa promjenom pozicije PS-1. Prilikom premeštanja cjevovoda dolazi do njegovog skraćenja za oko 73 m po liniji (438 m).
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-2 do Taložnika ostaje napromijenjena kao u 2025. godini.
- Izrada novog dijela trase drenažnog kanala DK-1 u dužini od 197 m i njegovo spajanje sa postojećom trasom kanala (ukupna dužina DK-1 je 561 m) i izrada drenažnog kalnala DK-2 (339 m) i njihovo zasipanje kamenom.
- Redovan remont pumpi i čišćenje vodosabirnika.
- Izrada etažnih kanala.



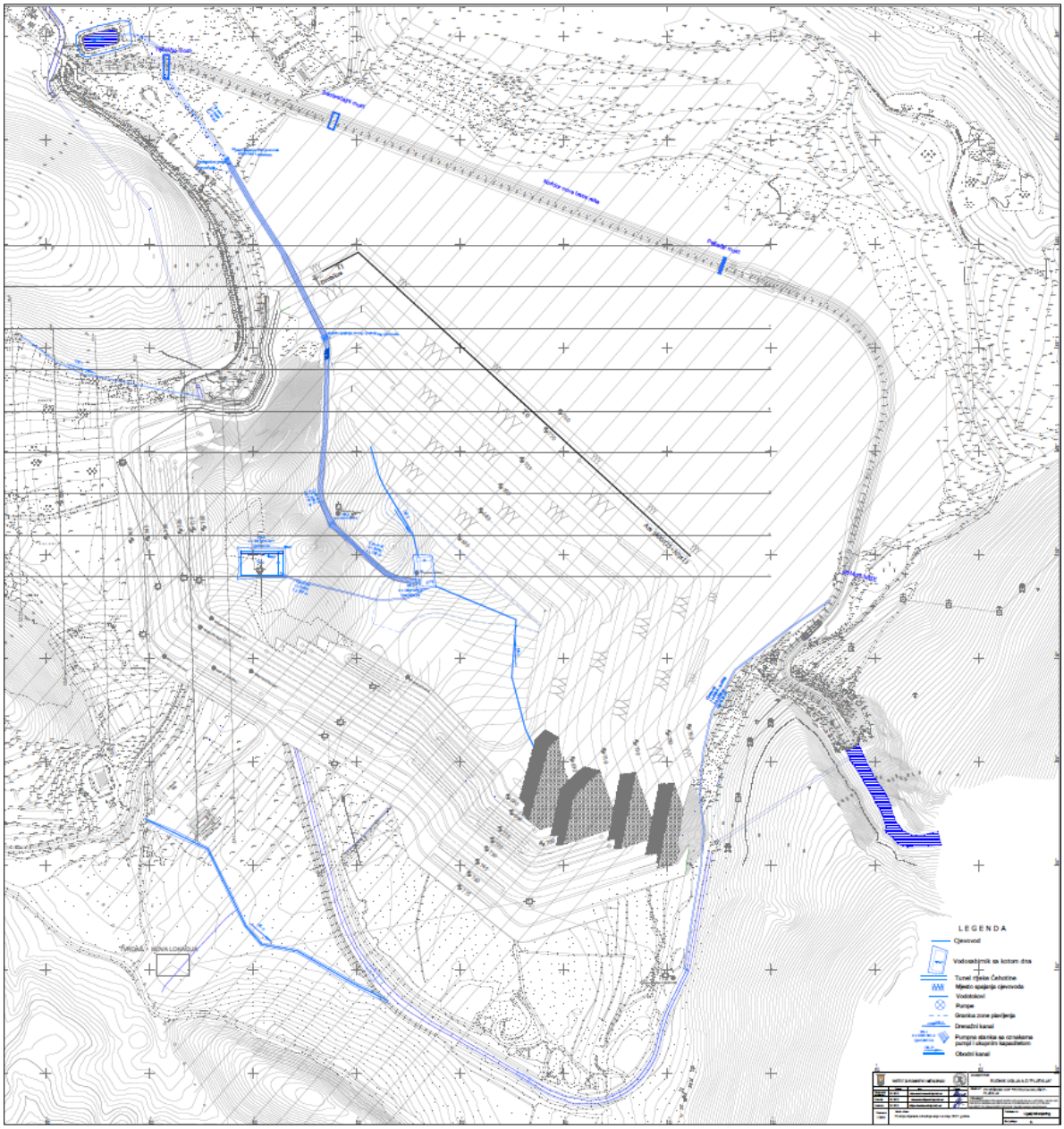
Slika 3.17.3.5 Pozicije objekata odvodnjavanja na kraju 2026. godine

Objekti odvodnjavanja i odvođenja voda na kraju 2027. godine

Tokom 2027. godine saglasno razvoju rudarskih radova na otkopavanju uglja i otkrivke kao i razvoju rudarskih radova na unutrašnjem odlagalištu realizovaće se sledeći radovi u cilju odbrane površinskog kopa od voda:

- Izmještanje glavnog vodosabirnika (GVS) i pumpne stanice 1 sa bunarskim pumpama (6 x DBP-301-2) prema frontu radova na niveletu 650, dubina vodosabirnika je 5 m, odnosno na niveletu 645.

- Visokonaponske pumpe (6 x NPV-251-3) na pumpnoj stanici 2 (PS-2) pomjeraju se prema frontu radova, na prethodno pripremljen betonski plato na niveleti 677.
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-1 do PS-2 mijenja se u skladu sa promjenom pozicije PS-1. Prilikom premještanja cjevovoda dolazi do njegovog produženja za oko 81 m po liniji (ukupno 486 m).
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-2 do mjesta spajanja cjevovoda prečnika 300 mm u cjevovode prečnika 600 mm se skraćuje za 16 m po liniji u odnosu na stanje radova kao u 2026. godini.
- Formiranje vodosabirnika VS-2 u dijelu kopa Kalušići na niveleti 697 u zoni lokalne depresije, dubine 5 m. U sklopu vodosabirnika postavlja se pumpna stanice sa dvije pumpe tipa BS 2250 MT ili pumpi sličnih karakteristika. Svaka pumpa ima zaseban cjevovoda prečnika 300 mm i dužine 380 m.
- Izrada novog dijela trase drenažnog kanala DK-1 u dužini od 210 m i njegovo spajanje sa postojećom trasom kanala (ukupna dužina DK-1 je 525 m) i izrada drenažnog kanala DK-2 (292 m) i njihovo zasipanje kamenom.
- Izrada Obodnog kanala OK-1 u dužini od 467 m i propusta ispod lokalnog puta.
- Redovan remont pumpi i čišćenje vodosabirnika.
- Izrada etažnih kanala.

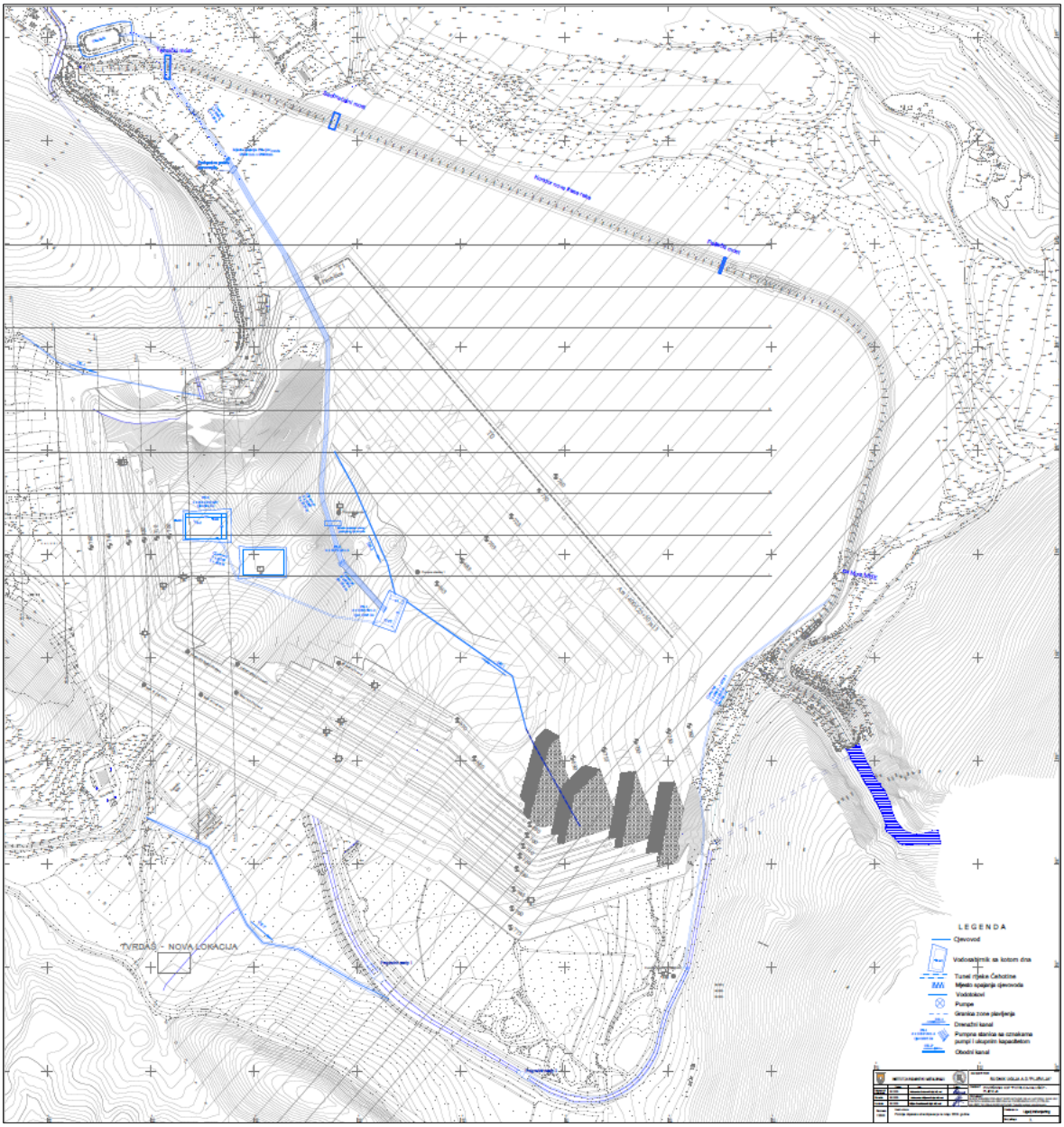


Slika 3.17.3.6 Pozicije objekata odvodnjavanja na kraju 2027. godine

Objekti odvodnjavanja i odvođenja voda na kraju 2028. godine

Tokom 2028. godine saglasno razvoju rudarskih radova na otkopavanju uglja i otkrivke kao i razvoju rudarskih radova na unutrašnjem odlagalištu realizovaće se sledeći radovi u cilju odbrane površinskog kopa od voda:

- Izmještanje glavnog vodosabirnika (GVS) i pumpne stanice 1 sa bunarskim pumpama (6 x DBP-301-2) prema frontu radova na niveletu 659, dubina vodosabirnika je 5 m, odnosno na niveletu 654.
- Visokonaponske pumpe (6 x NPV-251-3) na pumpnoj stanici 2 (PS-2) pomjeraju se u skladu sa napredovanjem radova, na prethodno pripremljen betonski plato na niveleti 676.
- Izmještanje vodosabirnika u dijelu kopa Kalušići u zoni fronta radova. Vodosabirnik koji se izrađuje u toku iz 2027. godine ostaje na istoj poziciji, a njegovo pražnjenje realizovaće se po potrebi periodično.
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-1 do PS-2 se mijenja u skladu sa promjenom pozicije PS-1. Prilikom premještanja cjevovoda dolazi do njegovog skraćenja za oko 109 m po liniji (ukupno 654 m).
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-2 do mjesta spajanja cjevovoda prečnika 300 mm u cjevovode prečnika 600 mm se produžava za 98 m po liniji (ukupno 588 m), a izmještanje ovog dijela cjevovoda prati izrada rampe za njegovo postavljanje.
- Produženje cjevovoda od PS-3 do vodosabirnika GVS u dužini od 103 m po liniji (ukupno 206 m).
- Izrada novog dijela trase drenažnog kanala DK-1 u dužini od 312 m i njegovo spajanje sa postojećom trasom kanala (ukupna dužina DK-1 je 488 m) i izrada drenažnog kalnala DK-2 (377 m) i njihovo zasipanje kamenom.
- Redovan remont pumpi i čišćenje vodosabirnika.
- Izrada etažnih kanala.

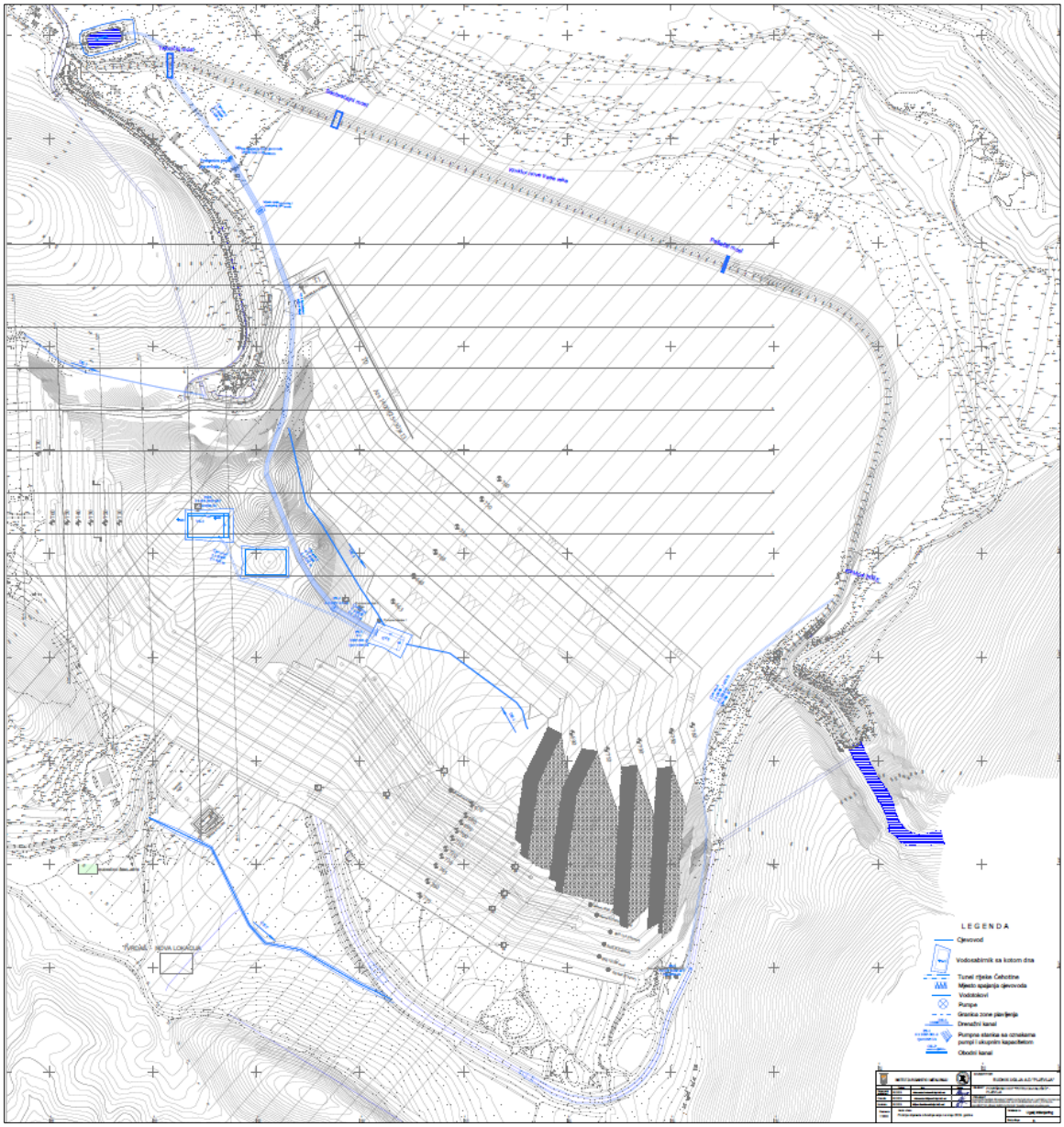


Slika 3.17.3.7 Pozicije objekata odvodnjavanja na kraju 2028. godine

Objekti odvodnjavanja i odvođenja voda na kraju 2029. godine

Tokom 2029. godine saglasno razvoju rudarskih radova na otkopavanju uglja i otkrivke kao i razvoju rudarskih radova na unutrašnjem odlagalištu realizovaće se sledeći radovi u cilju odbrane površinskog kopa od voda:

- Izmještanje glavnog vodosabirnika (GVS) i pumpne stanice 1 sa bunarskim pumpama (6 x DBP-301-2) prema frontu radova na niveletu 660, dubina vodosabirnika je 5 m, odnosno na niveletu 655.
- Visokonaponske pumpe (6 x NPV-251-3) na pumpnoj stanici 2 (PS-2) se pomeraju prema frontu radova, na prethodno pripremljen betonski plato na niveleti 677.
- Vodosabirnik VS-2 ostaje na istoj poziciji kao u 2028. godini.
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-1 do PS-2 se mijenja u skladu sa promjenom pozicije PS-1. Prilikom premještanja cjevovoda dolazi do njegovog skraćenja za oko 30 m po liniji (ukupno 180 m).
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-2 do mjesta spajanja cjevovoda prečnika 300 mm u cjevovode prečnika 600 mm se produžava za 124 m po liniji (ukupno 744 m).
- Skraćenje cjevovoda od PS-3 do vodosabirnika GVS u dužini od 10 m po liniji.
- Izrada novog dijela trase drenažnog kanala DK-1 u dužini od 378 m i njegovo spajanje sa postojećom trasom kanala (ukupna dužina DK-1 je 648 m) i izrada drenažnog kalnala DK-2 (537 m) i njihovo zasipanje kamenom.
- Redovan remont pumpi i čišćenje vodosabirnika.
- Izrada etažnih kanala.

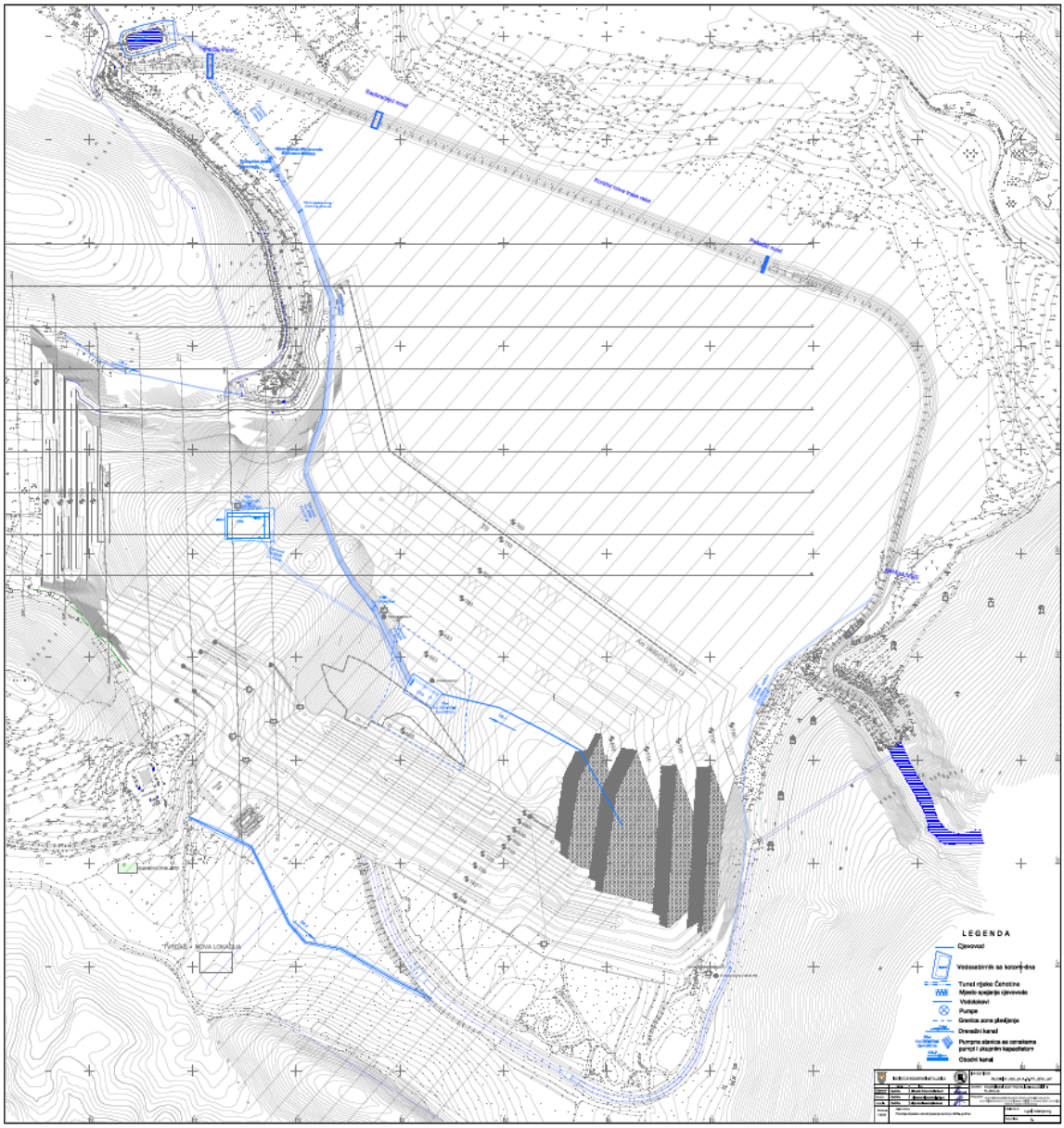


Slika 3.17.3.8 . Pozicije objekata odvodnjavanja na kraju 2029. godine

Objekti odvodnjavanja i odvođenja voda na kraju 2030. godine

Tokom 2030. godine saglasno razvoju rudarskih radova na otkopavanju uglja i otkrivke kao i razvoju rudarskih radova na unutrašnjem odlagalištu realizovaće se sledeći radovi u cilju odbrane površinskog kopa od voda:

- Izmještanje glavnog vodosabirnika (GVS) i pumpne stanice 1 sa bunarskim pumpama (6 x DBP-301-2) prema frontu radova na niveletu 658, dubina vodosabirnika je 5 m, odnosno na niveletu 653.
- Visokonaponske pumpe (6 x NPV-251-3) na pumpnoj stanici 2 (PS-2) ostaju na istoj poziciji kao u toku 2029. godine
- Vodosabirnik VS-2 ostaje na istoj poziciji kao u 2029. godini.
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-1 do PS-2 se mijenja u skladu sa promjenom pozicije PS-1. Prilikom premještanja cjevovoda dolazi do njegovog produženja za oko 71 m po liniji (ukupno 426 m).
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-2 do Taložnika ostaje nepromijenjena.
- Produženje cjevovoda od PS-3 do vodosabirnika GVS u dužini od 72 m po liniji (ukupno 486 m).
- Izrada drenažnog kanala DK-1 u dužini od 362 m i njegovo zasipanje kamenom.
- Redovan remont pumpi i čišćenje vodosabirnika.
- Izrada etažnih kanala.

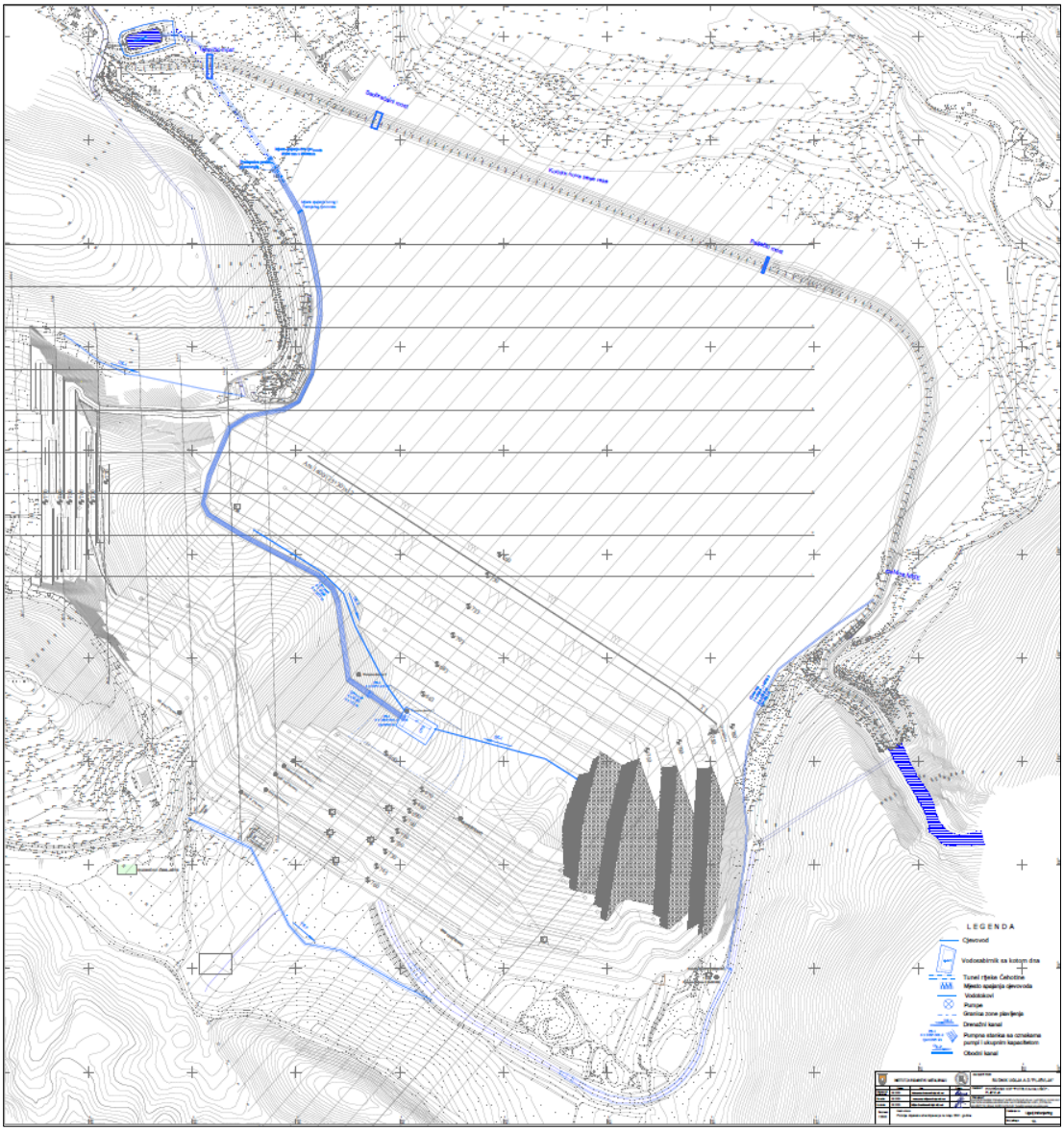


Slika 3.17.3.9 Pozicije objekata odvodnjavanja na kraju 2030. godine

Objekti odvodnjavanja i odvođenja voda na kraju 2031. godine

Tokom 2031. godine saglasno razvoju rudarskih radova na otkopavanju uglja i otkrivke kao i razvoju rudarskih radova na unutrašnjem odlagalištu realizovaće se sledeći radovi u cilju odbrane površinskog kopa od voda:

- Izmještanje glavnog vodosabirnika (GVS) i pumpne stanice 1 sa bunarskim pumpama (6 x DBP-301-2) prema frontu radova na niveletu 655, dubina vodosabirnika je 5-6 m, odnosno na niveletu 650.
- Visokonaponske pumpe (6 x NPV-251-3) na pumpnoj stanici 2 (PS-2) pomjeraju se na prethodno pripremljen betonski plato na niveleti 670.
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-1 do PS-2 se mijenja u skladu sa promjenom pozicije PS-1. Prilikom premještanja cjevovoda dolazi do njegovog skraćenja za oko 100 m po liniji.
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-2 do mjesta spajanja cjevovoda prečnika 300 mm u cjevovode prečnika 600 mm mijenja se u skladu sa napredovanjem radova na odlagalištu i premještanju PS-2, u toku 2031. godine cjevovod se produžava za 492 m po liniji u dijelu gdje se nalazi cjevovod prečnika 300 mm.
- Vodosabirnik VS-2 i pumpna stanica PS-3 se isključuje iz rada.
- Izrada drenažnog kanala DK-1 (369 m) i DK-2 (586 m) i njegovo zasipanje kamenom.
- Redovan remont pumpi i čišćenje vodosabirnika.
- Izrada etažnih kanala.



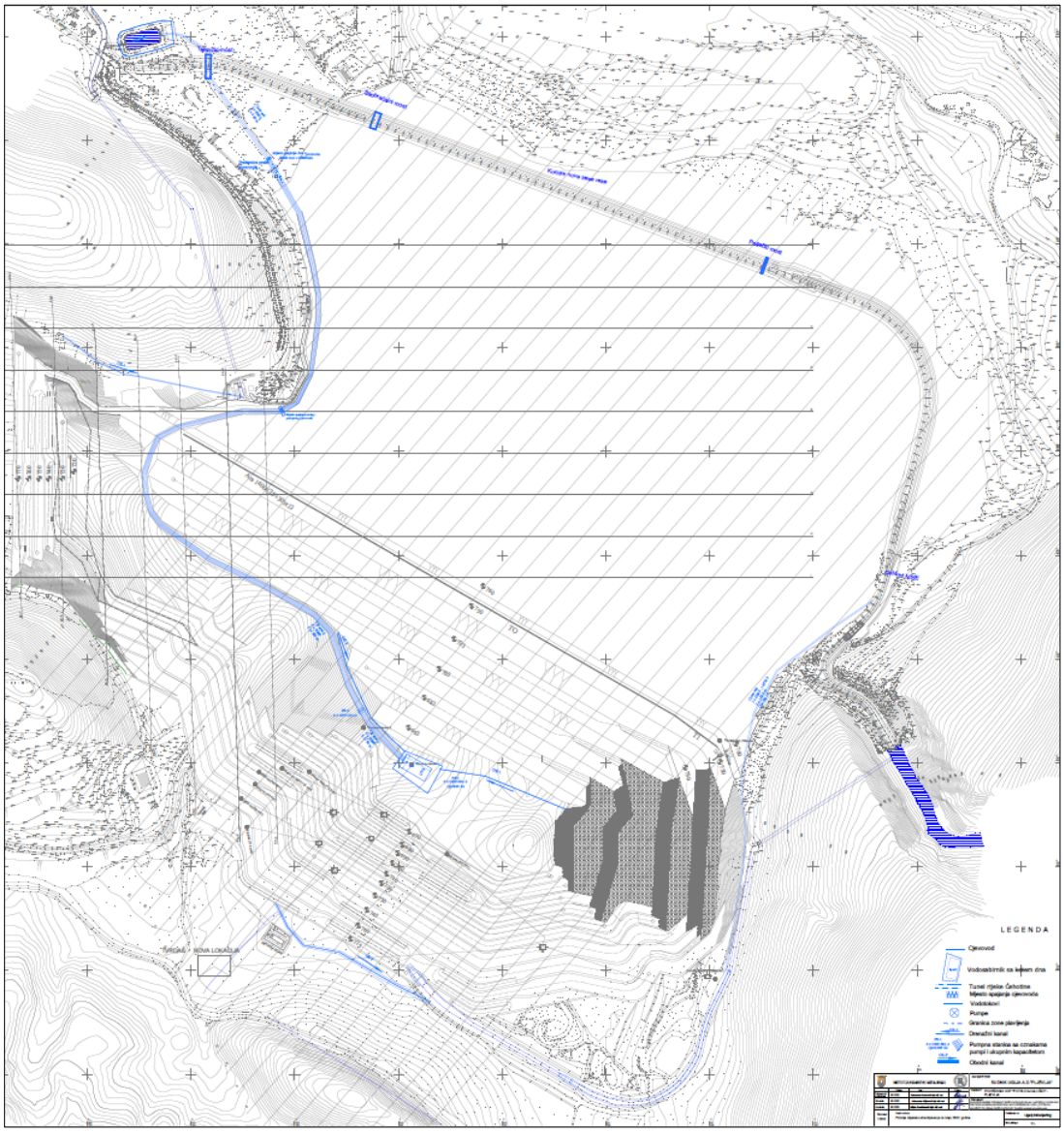
Slika 3.17.3.10 Pozicije objekata odvodnjavanja na kraju 2031. godine

Objekti odvodnjavanja i odvođenja voda na kraju 2032. godine

Tokom 2032. godine saglasno razvoju rudarskih radova na otkopavanju uglja i otkrivke kao i razvoju rudarskih radova na unutrašnjem odlagalištu realizovaće se sledeći radovi u cilju odbrane površinskog kopa od voda:

- Izmještanje glavnog vodosabirnika (GVS) i pumpne stanice PS-1 sa bunarskim pumpama (6 x DBP-301-2) prema frontu radova na niveletu 654, dubina vodosabirnika je 5 m, odnosno na niveletu 649.
- Visokonaponske pumpe (6 x NPV-251-3) na pumpnoj stanici 2 (PS-2) pomjeraju se na prethodno pripremljen betonski plato na niveleti 670.

- Trasa potisnog cjevovoda od PS-1 do PS-2 se menja u skladu sa promjenom pozicije PS-1. Prilikom premještanja cjevovoda dolazi do njegovog produženja za oko 59 m po liniji.
- Trasa potisnog cjevovoda od PS-2 do mjesta spajanja cjevovoda prečnika 300 mm u cjevovode prečnika 600 mm mijenja se u skladu sa napredovanjem radova na odlagalištu i premještanju PS-2, u toku 2032. godine cjevovod se produžava za 229 m po liniji.
- Izrada drenažnog kanala DK-1 (321 m) i DK-2 (336 m) i njegovo zasipanje kamenom.
- Redovan remont pumpi i čišćenje vodosabirnika.
- Izrada etažnih kanala.

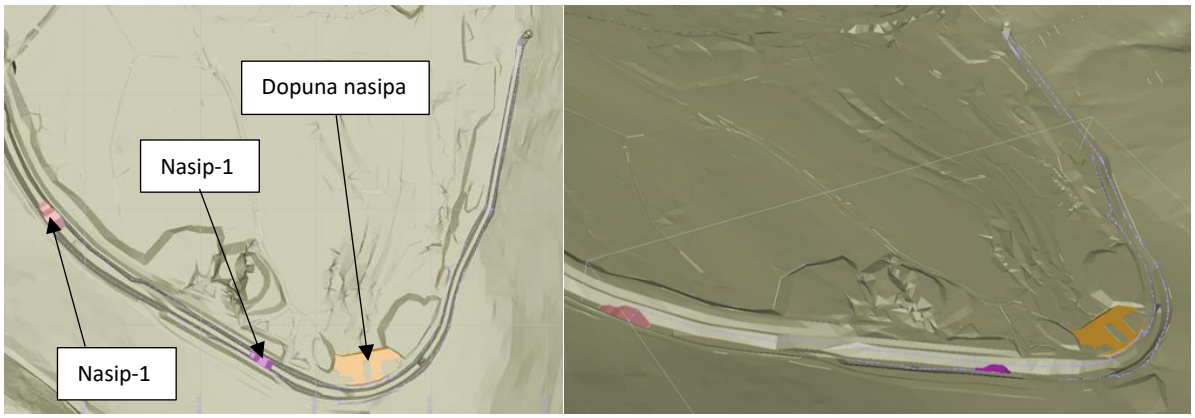


Slika 3.17.3.11 Pozicije objekata odvodnjavanja na kraju 2032. godine

Dodatno uređenje starog korita rijeke Ćehotine

Kako bi se obezbijedilo formiranje prihvatnog prostora u starom koritu rijeke Ćehotine neophodno je izvršiti sledeće radove:

- Izrada pregradnog Nasipa-1 u cilju zatvaranja korita i mogućnosti formiranja privremene akumulacije.
- Izrada pregradnog Nasipa-2 u zoni potoka „Ivenjak" kako bi se obezbijedili povoljnji uslovi za ispumpavanje vode.
- Revizija dna korita od Nasipa-2 do betonskog dijela korita.
- Nadvišenje nasipa u cilju obezbjeđenja plavnog prostora do nivelete 779 mnv.

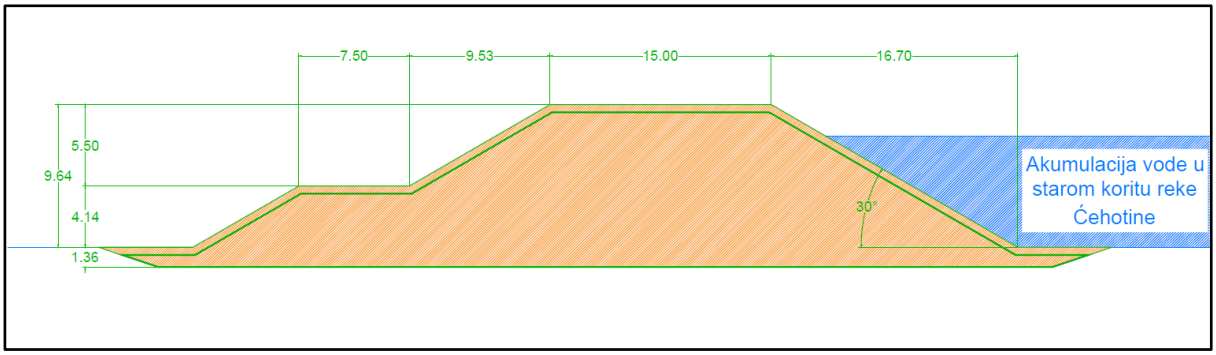


Slika 3.17.3.12. Pozicija Nasipa-1, Nasipa-2 i nadvišenja nasipa korita rijeke Ćehotine

Izrada Nasipa-1 i Nasipa-2

Pregradnim Nasipom-1 obezbjeđuje se zatvaranje starog korita rijeke Ćehotine i omogućava formiranje vodene akumulacije. Pozicija Nasipa-1 je izabrana u skladu sa razvijenom dinamikom radova do 10. godine, ali i zahtjevima zapremine akumulacije. Prema prikazanom proračunu zahtijevani kapacitet vodene akumulacije je 100.000 m^3, a zapremina akumulacije od predviđene pozicije nasipa do tunela Durutovići za nivo vodenog ogledala do kote 779 mnv iznosi oko 127.000 m^3. Ova zapremina se odnosi na prostor bez prethodnog uređenja dna i izgradnje Nasipa-2.

Pregradni Nasip-1 će se izgraditi do nivelete plavnog prostrora (kota 779) i to u dvije podetaže sa strane prema kopu i jedne etaže prema akumulaciji vode. Kako bi se obezbijedila vodonepropusnost, nasip će se izraditi od gline i zaštitne folije. Za potrebe formiranja Nasipa-1 potrebno je ugraditi 3.800 m^3 gline i 3.700 m^2 zaštitne folije. Na slici 3.17.3.13. prikazan je poprečni presjek pregradnog Nasipa-1.



Slika 3.17.3.13. Izgled pregradnog Nasipa-1

Izgradnjom Nasipa-1 najdublji dio korita se nalazi uz sam nasip, pa je na taj način predodređena pozicija za postavljanje pumpne stanice. Velika udaljenost od recipijenata zahtijevala bi velika investiciona ulaganja u formiranje pumpne stanice, ali i česta pomjeranja cjevovoda usled napredovanja radova na eksploataciji.

Kako bi se izbjegla ova nepovoljna situacija, a i izbjeglo veliko zadržavanje vode u slučaju ako bi se pumpna stanica premjestila na lokaciji uzvodno, potrebno je u zoni potoka Ivenjak izraditi pregradni Nasip-2 i urediti korito od Nasipa-2 do betonskog dijela korita. Radovi na uređenju korita podrazumijevaju izmjenu podužnog pada dna korita prema tunelu Durutovići. U cilju obezbjeđenja povezanosti dijela korita između Nasip-1 i Nasipa-2 sa djelom korita u kome se nalazi pumpno postrojenje pregradni Nasip-2 će se izraditi do nivelete 778 mnv. Preostala voda iz prvog dijela korita nakon obaranja nivoa vode ispod kote 778 prepumpavaće se u dio korita u kome je postavljena pumpna stanica pomoću dizel pumpe.

Izmjenom podužnog pada korita formira se lokalna depresija koja je pogodna za pozicioniranje pumpne stanice za evakuaciju voda do novog korita rijeke Ćehotine. Dubina korita u ovom dijelu nakon rekonstrukcije iznosi 5,9 m. Pregradni Nasip-2 izradiće se na isti način kao i pregradni Nasip-1, za šta je potrebno 2.300 m^3 gline i 1.800 m^2 zaštitne folije.

Za razliku od pregradnih nasipa prilikom uređenja dna korita koristiće se materijal koji se otkopava na površinskom kopu sa viših etaža. Površinski sloj (oko 50 cm) materijala kojim se vrši uređenje korita biće izrađen od gline na isti način kao u slučaju izrade pregradnih nasipa. Kako bi se realizovali ovi radovi potrebno je obezbjediti 15.000 m^3 materijala.

Analizom konfiguracije nasipa oko korita rijeke Ćehotine i predviđenog plavnog prostora do nivelete 779 mnv uočeno je da u dijelu krivine kod potoka „Ivenjak" nasip prema površinskom kopu znatno niži u odnosu na predviđeni plavni prostor. Kako bi se spriječilo oticanje vode neophodno je izvršiti dogradnju nasipa u ovom dijelu. Ukupna dužina nasipa na kojoj je potrebno izvršiti nadvišenje je 150 m, a maksimalana visina nadvišenja je 3 m. Za realizaciju ovih radova potrebno je ugraditi 5.000 m^3 iz iskopa sa površinskog kopa. Prilikom ugradnje materijl se treba prostirati u slojevima do 0,25 m i prelaziti ravnim valjkom 6 puta po punoj površini nasutog materijala.

Tehnologija izrade pregradnog Nasipa-1 i pregradnog Nasipa-2

Prilikom formiranja pregradnnih nasipa, prvo je potrebno sa lokacije na kojima će se formirati obavezno pripremiti na odgovarajući način. Ovo podrazumeva čišćenje dna od mulja i otkopavanje dijela korita u cilju postavljanja zaštitne folije. Formiranje brana se izvodi u četiri koraka:

- nasipanja glinenog materijala,
- planiranja tog materijala u ravnomernim slojevima debljine 25 cm,
- sabijanja slojeva gline valjkom i
- postavljanja zaštitne folije.

Nasipanje lokacije potrebno je vršiti glinom, nakon čega se pristupa planiranju materijala uz pomoć buldozera ili utovarača u slojevima debljine 25 cm. Prilikom pripreme svakog sloja gline pre nego što se započne sa sabijanjem, potrebno je, ukoliko nije dovoljno provlažena, polivati vodom pomoću prskalica da bi se obezbedila maksimalna zbijenost.

Kada se završi sa planiranjem i pripremom pristupa se sabijanju pomoću glatkog vibrovaljka minimalne težine 50 kN (maksimalne 150 kN). Zbijanje se vrši sa najmanje 6 duplih prelaza po cijeloj površini sloja gline.

Tehnologija ugradnje zaštitne folije se sastoji u sledećem fazama:

- postavljanju folije po potrebnoj površini i
- ugradnji sloja gline preko folije debljine 0,25 m.

Predloženo rješenje sa ugradnjom folije bi trebalo da u potpunosti spriječi infiltraciju prikupljene vode uzvodnog dijela korita prema površinskom kopu. Tehničke karakteristike predloženih materijala su sledeće:

Folija:

- vodopropusnost (m/s) $2*10^{-11}$
- minimalna čvrstoća na zatezanje (uzdužna i poprečna) (kN/m) 11
- minimalna elastičnost (uzdužna i poprečna) (%) 10/6
- minimalna ukupna masa (kg/m^2) 4,9

Tehnologija uređenja dna korita od Nasipa-2 i izrada spoljašnjega nasipa korita

Prilikom ralizacije ovih radova materijal će se obezbjediti sa viših etaža površinskog kopa Potrlica-Kalušići, a njegovo otkopavanje i transport će se realizovati dostupnom opremom Investitora. Predviđeno je nasipanje i razastiranje kao i njegovo vlaženje prije procesa sabijanja. Zbijanje materijala se realizuje valjcima (samohodnim i vučnim), vibronabijačima i kompaktorima, u zavisnosti od vrste upotrebljenog materijala. Nasipi se rade u slojevima maksimalne debljine 50 cm. Za koherentne materijale, zbijenost na licu mjesta treba da bude 95% standardnog Proktorovog opita sa tolerancijom vlažnosti u odnosu na optimalnu do 30%. Potrebna zbijenost je minimum 20 MPa mereno opitom kružnom pločom Ø30cm. Vlažnost ugrađenog materijala treba da je uniformna.

Svaki sloj mora da bude nabijen u punoj širini propisanim mehaničkim sredstvom, koje odgovara za izabrani materijal za izgradnju nasipa. Zbijanje treba da se izvodi po dužini kanala. Pre početka zbijanja svaki sloj

nasipa mora da bude optimalno vlažan. Materijal koji se ugrađuje u nasip ne smije da se ugradi na smrznute površine, niti na sneg i led. Na nepristupačnim mjestima treba primijeniti sredstva i postupak zbijanja koji odobri nadzorni organ.

3.18. Zaštita od iznenadne provale vode

Vanredna odbrana od voda podrazumijeva situaciju kada vode mogu dospjeti u prostor površinskog kopa usled havarijskih situacija u elektroenergetskom napajanju sistema odvodnjavanja u trenucima padavina povratnog perioda jednakog ili većem od 50 godina i čiji intezit trajanja je duži od 8 časova. U tom slučaju neophodbno je obezbijediti akumulacioni prostor dovoljan za priliv katastrofalnih voda. Za ovaj slučaj iznenadnih provala vode u kop bilo od površinskih ili podzemnih voda, za njihov prihvat iskoristiće se najniža otvorena etaža u centralnom dijelu kopa. Zapremine smještajnog prostora za prihvat ovih voda date su u narednoj tabeli.

3.17.3.14. Zapremine smeštajnog prostora za prihvat voda

Godina	Kota plavnog prostora	Plavni prostor	Godina	Kota plavnog prostora	Plavni prostor
2023	647	315000	2028	661	100000
2024	652	300000	2029	664	100000
2025	648	80000	2030	664	100000
2026	648,5	85000	2031	663	100000
2027	661	90000	2032	664	110000

Kako bi se obezbjedilo blagovremeno i efikasno funkcionisanje sistema u ovakvim situacijama na najnižoj otvorenoj etaži ne sme da bude teško pokretne opreme ili građevinskih objekata, već lako pokretna mehanizacija koja će se lako skloniti sa ugroženog prostora na višu etažu. Posebne mjere zaštite u vezi iznenadne provale vode su:

- Posebnim upozorenjem upoznati sve zaposlene sa opasnostima i mjerama zaštite od pojačanih i katastrofalnih voda koje mogu da prodru na radilište.
- Izdati uputstvo smjenskom nadzornom osoblju sa skicom hidrotehničkih objekata i lokacijom instalirane opreme o načinu prioriteta održavanja istih u slučaju katastrofalnih priliva.
- Izraditi plan povlačenja ljudstva i mehanizacije u slučaju katastrofalnih priliva voda.
- Rukovalac pumpe mora biti detaljno upoznat sa planom odbrane i spasavanja kao i sa planom povlačenja mehanizacije i ljudstva, a posebno sa načinom obaveštavanja i postupcima pri pojavi velikih voda.

Svi ovi elementi trebaju da su integrisani u plan zaštite i spasavanja kojim će biti jasno definisane mjere i aktivnosti, kao i snage i sredstva za prevenciju i smanjenje posledica nastalih katastrofa u vandrednim situacijama. Ovaj plan treba da služi kao uputstvo organizovanog djelovanja u cilju uspostavljanja osnovnih uslova za normalno i bezbedno funkcionisanje sistema eksploatacije i zaštitu ljudstva i opreme u vandrednim situacijama.

3.19 Postrojenje za prečišćavanje voda - taložnik

Vode koje potiču od odvodnjavanja eksploatacionih površina nastaju od atmosferskih i podzemnih voda. Kvalitet ovih voda zavisi od radova na otkrivci i eksploataciji uglja, kao i od meteoroloških uslova. Prikupljaju se na najnižoj koti kopa u vodosabirniku a odatle se preko sistema cjevovoda i taložnika ispumpavaju u rijeku Ćehotinu.

Rezultati hemijskih analiza urađenih od strane ovlašćenih institucija, pokazuju da ove vode uglavnom ispunjavaju kriterijume o upuštanju u recipijent. Iz naprijed navedenih razloga, Dopunskim rudarskim projektom predviđeno je kontrolisano odvodnjavanje uz prirodno taloženje u samom vodosabirniku i izgrađenom taložniku kao i kontrolisane aktivnosti oko vodosabirnika.

Ukupna maksimalna koncentracija suspendovanih materija u vodi na ispustu iz taložnika treba da iznosi do 35,0 mg/l.



Slika br.3.19.1 – Taložnik za prečišćavanje voda iz P.K. ''Potrlica"

Cilj izrade taložnika za prečišćavanje voda iz kopa ,,Potrlica" je bio da se da se, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine i Zakona o vodama, zaštiti rijeka Ćehotina od voda od odvodnjavanja površinskog kopa „Potrlica" Rudnika uglja A.D. Plevlja, koje nastaju u procesu površinske eksploatacije uglja

Kvalitet ispuštetne vode mora ispunjavati uslove Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda u recipijent i javnu kanalizaciju, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda, minimalnom broju ispitivanja i sadržaju izveštaja o utvrđivanom kvalitetu otpadnih voda (''Sl. List CG'', br.9/10, br.28/12 i br. 56/2019).

Izradom taložnika stvoreni su uslovi za usporeno i ravnomjerno kretanje vode i obezbjeđeno optimalno gravitaciono taloženje suspendovanih čestica – u skladu sa zakonski dozvoljenim granicama za upuštanje u prirodni recipijent.

Vode iz površinskog kopa ,,Potrlica", prema dosadašnjim ispitivanjima koja vrše ovlašćene institucije JU Ekotoksikološki zavod iz Podgorice i Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju – Podgorica, i sa

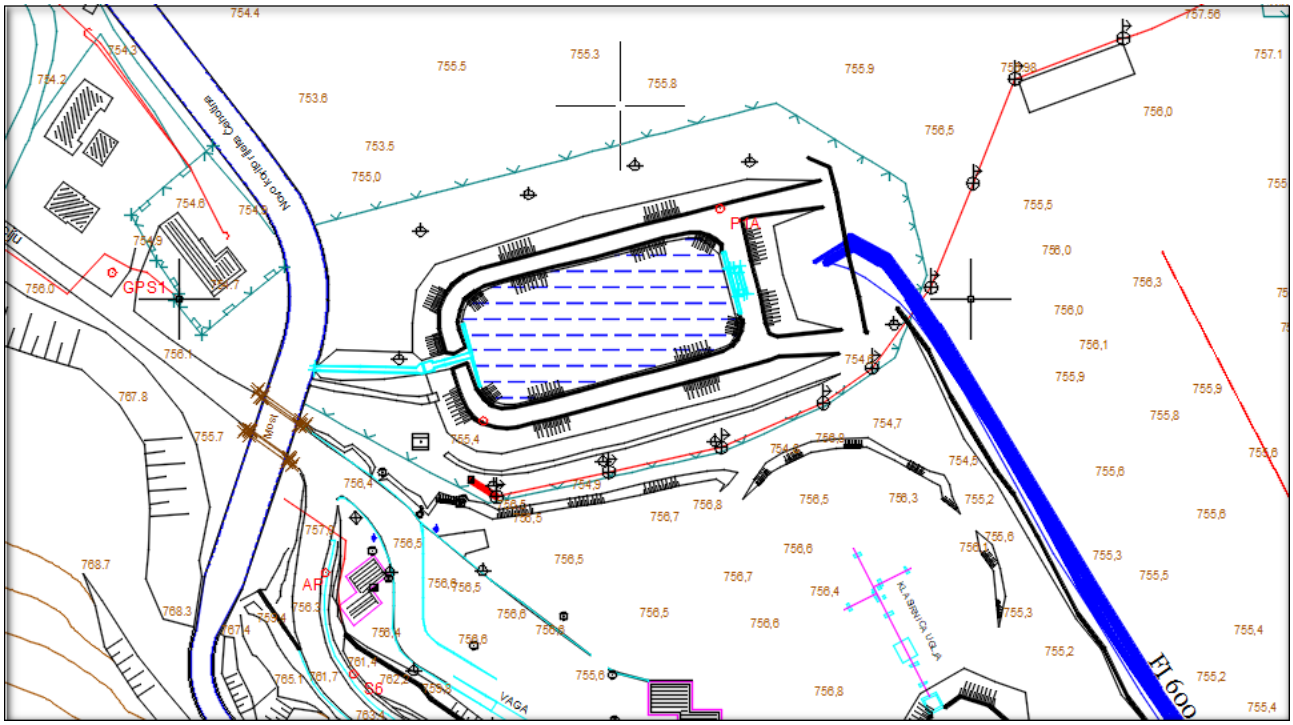
biološkog i hemijskog aspekta su ispravne, uz vrlo rijetka fizička zamućenja prouzrokovana izvođenjem neophodnih rudarskih radova na izmještanju vodosabirnika na najnižoj koti kopa ili obilnih padavina kada pumpni sistem mora raditi da ne bi došlo do plavljenja kopa.

Kvalitet ovih voda zavisi od radova na otkrivci i eksploataciji uglja, kao i od meteoroloških uslova, i u najvećem dijelu vremena su čiste i ispunjavaju sve zakonske kriterijume o upustanju u prirodni vodoprijemnik.

Potencijalni negativni uticaji na kvalitet voda povezani su sa povećanim sadržajem suspendovanih materija, usled zamućenja kao posledice odvodnjavanja.

Taložnik za prečišćavanje voda u sjeverozapadnom dijelu kopa je u funkciji od 30. decembra 2017. Taložnik je složen i po gabaritima ogroman sistem, sa sledećim karakteristikama:

- spoljne dimenzije nasipa …… 115m x 65m,
- zapremina vode …….. 9000m^3
- kota dna …… 754.50
- kota krune ……. 758.80
- dubina vode u taložniku ……. 3.50m
- nagib spoljašnje i unutrašnje kosine … 1:2
- kota terena oko nasipa: …….. 755,00 m.n.m.
- kota iskopa: …… 753,0 m.n.m.
- Vrijeme zadržavanja vode u taložniku . 1,94 časa
- Godišnja produkcija mulja: …… 788,40 m^3
- Visina mulja u taložniku: …….. 0,52 m/god
- Dužina dna taložnika …… 68.00m
- Širina dna taložnika …… 20.50m
- Širina vodenog ogledala …….. 39.00m
- Kota ulaza vode u taložnik …….. 758.11
- Kota izlaza vode iz taložnika …….. 758.00



Slika br. 3.19.2 – Lokacija taložnika na situacionom planu

Nakon puštanja sistema u rad izvršena je ugradnja ultrazvučnog mjerača protoka vode iz taložnika.

U julu 2019. godine je izvršeno prvo čišćenje dna taložnika od nataloženog mulja. Ispuštena je voda na izlaznom ventilu i nakon toga izvršeno je čišćenje i pranje bokova taložnika, a nakon toga ispumpavanje mulja sa pumpom WEDA 70, Atlas Copco. Ukupno je ispumpano oko 350 m^3 mulja na već pripremljenu lokaciju na odlagalištu sjeverozapadnog dijela kopa.

Ova količina ispumpanog mulja za period od 18 mjeseci je znatno manja od projektovane godišnje količine od 788,40m^3. Pošto u narednom periodu površinski kop izlaz iz dna sinklinale gdje je lokacija vodosabirnika, koncentracija suspendovanih materija u vodosabirniku će biti manja, pa je, uz održavanje optimalnog nivoa vode u vodosabirniku i pridržavanje propisanog režima rada pumpnih postrojenja, očekivano dalje smanjenje količine mulja u taložniku na godišnjem nivou.

U oktobru 2022. godine je izvršeno drugo čišćenje dna taložnika, kada su uzeta dva uzorka nataloženog mulja, u cilju karakterizacije otpada.
Prema Pravilniku o klasifikaciji otpada i katalogu otpada (,,Sl. list CG" br. 59/13 i 83/16 , uzeti uzorci su klasifikovani kao **neopasan otpad**.

Pošto se radi o inertnom otpadu i isti se može nesmetano odlagati u lokalne depresije po izboru Investitora bez negativnog uticaja na životnu sredinu, to je sva količina mulja ispumpana muljnom pompom u deponiju izvan taložnika u zoni unutrašnjeg odlagališta kopa.

Glavnim projektom taložnika je predviđeno da, zbog provjerenih karakteristika mulja (netoksičan, nutritivan), on se može deponovati u obližnje terenske depresije.

Istaloženi materijal se svrstava u inertan otpad i predstavlja suspendovane čestice koje sedimentiraju na dno taložnika. Učestalost čišćenja taložnika zavisiće od koncentracije suspendovanih materija. Istaloženi materijal (mulj) pripada nemetalima i sadrži organske komponente (glina, pijesak, ugalj) i kao takav ne predstavlja opasnost po životnu sredinu i okolinu, te se u skladu sa tim može bezbjedno deponovati na mjesta predviđena za njegovo odlaganje.

Taložnik je izgrađen na kraju cjevovoda prije uliva u rijeku Ćehotinu. Obzirom da se upuštanje vode vrši kontinualno, izgrađeni taložnik ima karakter taložnika sa stalnim korišćenjem i urađen je sa jednom komorom.

Ulazna komora je neophodna kako bi se eliminisala turbulentna strujanja i na taj način sa umanjenom brzinom vode, dovelo do taloženja mulja. Cijeli proces taloženja se odvija u glavnoj komori taložnika.

Za njegovu izgradnju korišćen je glinoviti materijal iz površinskog kopa. Nasip je izveden sa širinom krune od 5,0 m i nagibom kosina 1:2. Nasip i dno taložnika su izvedeni od nabijene gline debljine 1,0 m preko koje je postavljena folija – geomembrana debljine 2 mm. Preko folije je na dnu ugrađen netkani zaštitni geotekstil (kao zaštita folije od šljunka) i 0,5 m šljunkovitog materijala granulacije 16/32 mm, koji štiti foliju prilikom mehaničkog čišćenja taložnika.

Taložnik je unutra obložen plastičnom sintetičkom HDPE folijom (geomembranom) zbog postizanja 100% vodonepropusnosti, koja je izvedena sa površinskom zaštitom na dnu taložnika. Geomembrana je usidrena u podlogu, što je postignuto izradom ankernih kanala na kruni nasipa.

Izlazna građevina je betonski prelivni sabirni kanal dužine 20 m, koji sakuplja prečišćenu vodu i transportuje je dalje kanalom do rijeke Ćehotine (slika br. 3.19.3).

Na dnu taložnika je urađen cijevni ispust za pražnjenje, sa regulacionom armaturom u spoljnoj šahti. Pražnjenje će se vršiti periodično radi čišćenja taložnika. Prilaz mehanizacije kruni taložnika se vrši preko dvije zemljane rampe, koje se na kruni nasipa nastavljaju šljunčanom servisnom saobraćajnicom. Oko taložnika je izgrađen servisni šljunčani put, širine 5,0 m, za prilaz objektima ulazne i izlazne građevine i iskopan zemljani kanal za odvod atmosferskih voda.

Taložnik je ograđen tipskom žičanom zaštitnom ogradom od bodljikave žice, visine 2,0 m. Minimalna udaljenost od objekta je oko 10,0 m. Ograda posjeduje i kolsku dvokraku kapiju od profilisanog gvožđa, sa zasebnom malom kapijom za ljude.



Slika br. 3.19.3 – Betonski prelivni sabirni kanal na izlaznoj građevini

Opis tehnološkog procesa prečišćavanja otpadnih voda u taložniku

Vode iz centralnog i sjeverozapadnog dijela P.K. Potrlica, gravitaciono se usmeravaju do glavnih vodosabirnika.

Za ispumpavanje vode koriste se dvostepene bunarske pumpe BP 300 – 2, i višestepene centrifugalne pumpe VPN 251 – 3. Bunarske pumpe su postavljene u vodosabirnicima čije su dimenzije uslovljene prostorom najniže otvorene etaže. U slučaju katastrofalnih priliva, kao akumulacioni prostor privremeno će se koristiti cijela najniža otvorena etaža sa koje će se povući sva rudarska oprema. Za kontrolisano dovođenje voda u vodosabirnike predviđena je izrada etažnih kanala gdje je to moguće.

U izgrađeni taložnik za prečišćavanje otpadanih voda, akumulira se voda sa P.K.Potrlica koja u sebi sadrže suspendovane materije, koje po mineraloškom satavu odgovaraju kalcitima, kvarcitima i kaolinitu S tim u vezi, sadržaj suspendovanih materija u recipijent , rijeku Ćehotinu, treba biti u zakonski propisanim okvirima, u skladu sa Pravilnikom o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda u recipijent i javnu kanalizaciju, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda, minimalnom broju ispitivanja i sadržaju izvještaja o utvrnenom kvalitetu otpadnih voda(Sl.list CG, boj 45/08, br. 9/10 i 56/2019).

Režim rada taložnika je usklađen sa režimom rada na P.K. Potrlica, osim planiranih zastoja vezanih za periodično pražnjenje (čišćenje) taložnika od istaloženog mulja, kada se pristupa čišćenju dna taložnika uz primjenu odgovarajuće muljne pumpe.

3.20. Prikaz procjene vrste i količine: očekivanih otpadnih materija i emisija koje mogu izazvati zagađivanje vode, vazduha, tla i podzemnog sloja zemljišta, buku, vibracije, svjetlost, toplotu, zračenje (jonizujuća i nejonizujuća), proizvedenog otpada tokom izgradnje i funkcionisanja projekta

Površinska eksploatacija mineralnih sirovina kao specifična privredna aktivnost ima za posledicu narušavanje životne sredine, koje se ogleda u:

- Narušavanju reljefa i prirodnog ambijenta prostora,
- Zagađenju vazduha,
- Zagađenju zemljišta,
- Zagađenju vodotokova i podzemnih voda.

Kao mjera očuvanja prostora je obaveza sprovođenja rekultivacije površina površinskih kopova i odlagališta nakon završene eksploatacije u mjeri koliko je moguće vraćanje u približno isto ili slično stanje prostora koje je bilo prije rudarske aktivnosti.
Na zagađenje vazduha rudarska aktivnost ogleda se u emisiji prašine, dok se zagađenje zemljišta i voda ogleda u kontaminaciji opanim materijama i hemikalijama koje se koriste u tehnološkom procesu, kao što su dizel gorivo, ulja, masti i antifriz.
Tokom izvođenja rudarske aktivnosti neophodno je sprovoditi mjere kako bi se negativan uticaj na stanje životne sredine sveo na najmanju moguću mjeru, a odnose se na setove mjera u pogledu smanjenja emisije prašine, smanjenja uticaja na zagađenje zemljišta i smanjenjenja uticaja na zagađenje površinskih vodotokova i podzemnih voda.
Negativan uticaj eksploatacije mineralnih sirovina na životnu sredinu ne može se potpuno eliminisati, ali odgovornim ponašanjem prema životnoj sredini i sprovođenjem propisanih mjera elementi zagađenja mogu se svesti na najmanju moguću mjeru.

3.20.1. Emisije u vazduh

Emisija prašine je posledica tehnološkog procesa eksploatacije na površinskom kopu. Ona se ne može izbjeći i potpuno eliminisati u dijelovima površinskog kopa i ostalih dijelova eksploatacionog polja gdje se odvija miniranje, otkopavanje i utovar, istovar i odlaganje, pretovar, drobljenje, prosijavanje ili transport mineralne sirovine.

Rudarski radovi u okviru otvorene konture površinskog kopa odvijaju se na otvorenom prostoru i uticaj prašine je lokalnog karaktera i manifestuje se na samom radilištu. Konfiguracija terena i zaleđe radilišta sa odlagalištiem u neposrednom obodu sprečavaju strujanja vazduha i odnošenje prašine tako da je uticaj ovih radova u pogledu prašine neznatan i skoro da nema uticaja na okolinu.

Emisija prašine pri izvođenju miniranja ne može se eliminisati, ali je njen uticaj takođe lokalan na mjestu izvođenja i kratko traje. Povećana koncentracija na mjesu izvođenja sa oblakom prašine od ove aktivnosti, zavisno od vremenskih uslova, vlažnosti sredine i obima mase koji se minira ne traje više od 10 – 15 minuta.

Utovar izminiranog materijala u dampere i istovar istog na deponijama, kao operacije sa rasutim materijalima na otvorenom prostoru površinskog kopa, su takođe mjesta izvora veće količine prašine. Ni pri ovim operacijama prašina se ne može izbjeći, ali je takođe lokalna i odnosi se na samu poziciju utovara i istovara.

Zaposleni na ovim radnim mjestima u tehnološkom procesu moraju imati i adekvatnu zaštitnu opremu koju su obavezni da koriste.

Emisija prašine na nabrojanim pozicijama u tehnološkom procesu posebno je izražena u ljetnjim mjesecima kada se njen intenzitet može smanjiti kvašenjem, odnosno prskanjem površina platoa, transportnih komunikacija, materijala na mjestu utovara i transportnih puteva po odlagalištu. Za ovu namjenu predviđena je Cisterna sa prskalicama, čiji je rad kontinuiran u toku veće emisije prašine, kada ona u toku smjene više puta pokvasi sve radne površine radilišta.

Kao mjera smanjenja emisije prašine koja nastaje usled rada transportne opreme – dampera i kamiona u okviru eksploatacionog polja je i održavanje transportnih komunikacija kontinuiranim angažovanjem grejdera na čišćenju rasutog materijala po putu.

Za svaku fazu u procesu rada u površinskom kopu zbog specifičnosti posla određuje se srednja vrijednost emisije prašine, zatim se na osnovu formule iz literature određuje (prognozira) ukupna prosječna emisija prašine u kopu. Ukupna prosječna emisija prašine za jednu tehnološku fazu u površinskom kopu, dobija (prognozira) se sabiranjem emisije prašine za sve mašine istog tipa na jednoj tehnološkoj fazi korišćenjem sledeće formule:

$$G_{upr} = \Sigma U_i \cdot K_i \cdot q_i, \quad (mg/s)$$

gde su: U_i - broj mašina istog tipa na radu u kopu,

K_i - koeficijent jednovremenosti rada mašina istog tipa,

q_i - emisija prašine pri radu mašine,

Ukupna prosječna emisija prašine za sve tehnološke faze u površinskom kopu za zimski i ljetnji period dobija se sabiranjem prosječnih emisija prašine po pojedinim tehnološkim fazama korišćenjem sledeće formule:

$q_u = q_{u1} + q_{u2} + q_{un}$

gde su: q_u-ukupna emisija prašine ili gasova u površinskom kopu, mg/s,

q_{u1}-emisija štetnosti na utovaru, mg/s,

q_{u2}- emisija štetnosti na transportu, mg/s,

q_{un}- emisija štetnosti na pomoćniom radovima, odlaganju i usled prirodnih procesa i drugo, mg/s,

Tabela 3.20.1/1 *Procjena godišnje emisije štetnih materija (u kg /god. za PK Potrlica-Kalušići ukupno sa transportom uglja)*

radna mašina	radni sati	br.	snaga	EU stage III, V faktor gr/kwh				emisija kg/god			
	h/god	mašin	kw	CO	HC	NO x	PM 10	CO	HC	NO x	PM 10
Hid. bager HITACHI EX 1200-6	5600	2	567	3,5	0,19	3,5	0,045	22226,4	1206,6	22226,4	285,7

Hid. Bager Hyundai R450 LC-7	2860	1	353	3,5	0,19	2,0	0,2	3533,5	191,8	2019,1	201,9
Hid. Bager Hyundai R800 LC-7	3880	2	497	3,5	0,19	2,0	0,2	13498,5	732,7	7713,4	771,3
Hid. bager O&K RH-40	5600	2	522	3,5	0,19	2,0	0,2	20462,4	1110,8	11692,8	1169,3
EŠ 6/45	2950	2	660	3,5	0,19	3,5	0,045	13629	739,8	13629	175,2
EKG 15	2460	1	1250	3,5	0,19	3,5	0,045	10762,5	584,3	10762,5	138,4
EKG 12,5	2000	1	1250	3,5	0,19	3,5	0,045	8750	475	8750	362,5
EKG 5A	3350	1	250	3,5	0,19	2,0	0,2	2931,3	159,1	1675	167,5
Bager Liebherr R9350	3530	1	1120	3,5	0,19	3,5	0,045	13837,6	751,2	13837,6	177,9
Bager Hitachi EX2600 E-6-LD	3640	1	1119	3,5	0,19	3,5	0,045	14256	773,9	14256	183,3
Bager Komatsu PC 2000-11	4040	1	713	3,5	0,19	3,5	0,045	10081,8	547,3	10081,8	129,6
Damper TEREX TA-30	6600	6	263	3,5	0,19	2,0	0,2	36451,8	1978,8	20829,6	2082,9
Damper Terex TR 100	3750	15	703	3,5	0,19	3,5	0,045	138403,1	7513,3	138403,1	1779,5
Perlini 905	3420	1	783	3,5	0,19	3,5	0,045	9372,5	508,8	9372,5	120.5
Belaz 75137	3640	2	1193	3,5	0,19	3,5	0,045	30397,6	1650,2	30397,6	390,8
Komatsu HD 785-8 E0	3730	4	895	3,5	0,19	3,5	0,045	46736,9	2537,2	46736,9	600,9
Belaz 7513 D	3730	2	1194	3,5	0,19	3,5	0,045	31175,3	1692,4	31175,3	400,8
Utovarivač L 580 LIEBHERR	5600	1	209	3,5	0,19	2,0	0,2	4096,4	222,4	2340,8	234,0

Utovarivač OK L45C	2500	1	177	3,5	0,19	2,0	0,2	1548,7	84,07	885,0	88,5
Buldozer gusj. KOMATSU D375A-8	5600	1	455	3,5	0,19	2,0	0,2	8918,0	484,1	5096,0	509,6
Bušilica ATLAS COPCO FLEXI ROC D50SF	3400	2	287	3,5	0,19	2,0	0,2	6830,6	370,8	3903,2	390,3
Bušilica Atlas Copco L625	1000	1	287	3,5	0,19	2,0	0,2	1004,5	54,53	574	57,4
Bušilica Bohlerr TCD-222	1000	1	201	3,5	0,19	2,0	0,2	703,5	38,19	402	40,2
Bušilica Sandvik DI 310	1000	1	187	3,5	0,19	2,0	0,2	654,5	35,53	374	37,4
Grejder CAT 14M	2500	2	193	3,5	0,19	2,0	0,2	1688,7	91,7	965,0	96,5
Cisterna za vodu i gorivo	3250	7	191	3,5	0,19	2,0	0,2	15208,4	825,6	8690,0	869,0
Rovokopač Hyundai	1500	1	191	3,5	0,19	2,0	0,2	1002,7	54,4	573,0	57,3
Vozilo za ANFO 3341A	1800	1	300	3,5	0,19	2,0	0,2	1890,0	102,6	1080,0	108,0

3.20.2. Zagađenje voda

Površinska eksploatacija ležišta uglja prema karakteristikama tehnološkog procesa može usloviti promjene hidrogeoloških i hidroloških režima užeg i šireg područja eksploatacije kao i emisije štetnih materija u površinske i podzemne vode.
Registrovani izvor ugrožavanja su:
• promjena hidrogeološkog i hidrološkog režima područja eksploatacije;
• spuštanje nivoa podzemnih voda;
• atmosferske vode koje dospijevaju u konturu kopa i odlagališta.
U toku eksploatacije predmetnog projekta postajaće:
• tehnološke otpadne vode;
• atmosferske otpadne vode;
• sanitarne otpadne vode.
Navedeni uticaji rudarskih radova na režim podzemnih voda mogu, prije svega, usloviti pogoršanje kvaliteta podzemnih voda usled prodora zagađujućih materija sa područja površinskog kopa.
Potencijalni negativni uticaji na kvalitet površinskih voda su povezani sa:

- ispuštanjem voda od odvodnjavanja zamućenih suspendovanim materijama,

- kontaminacijom voda iz pomoćnih rudarskih aktivnosti kao rezultata prosipanja ili curenja goriva i maziva.

Zagađenje vode nastaje rudarskom djelatnošću i odvodnjavanjem. Otpadne vode mogu poticati od:

- servisa za preventivno održavanje vozila,
- vode za pranje separacije „Doganje".

Vode koje potiču od odvodnjavanja eksploatacionih površina nastaju od atmosferskih i podzemnih voda. Kvalitet ovih voda zavisi od radova na otkrivci i eksploataciji uglja, kao i od meteoroloških uslova. Prikupljaju se na najnižoj koti kopa u vodosabirniku a odatle se preko sistema cjevovoda i taložnika ispumpavaju u Ćehotinu.

Sva voda koja dospije u konturu kopa, i centralni dio i sjeverozapadni dio (Cementara), prikuplja se u vodosabirnicima i sistemom pumpa-cjevovod evakuiše do taložnika. Nakon procesa taloženja, voda slobodnim prelivanjem na za to određenom mjestu slobodno ističe u reku Ćehotinu.

U cilju zaštite voda reka Ćehotine nophodno je nastaviti kontinualno praćenje količina i kvaliteta voda od odvodnjavanja koje se upuštaju u nju.

Otpadne vode iz servisa za preventivno održavanje vozila potiču od aktivnosti u ovom objektu. Vode se prečišćavaju u postojećem taložniku i separatoru ulja i masti.

Pranjem postrojenja i prostorija, saobraćajnica i drugim aktivnostima nastaju otpadne vode drobilane i sortirnice Doganje. Ispuštene otpadne vode se slivaju u kop i, zajedno sa ostalim prirodnim površinskim i podzemnim vodama iz kopa, skupljaju u vodosabirniku, a zatim ispumpavaju u taložnik i prirodni recipijent –rijeku Ćehotinu.

Otpadne vode radionice održavanja se prečišćavaju u postojećem taložniku i separatoru ulja i masti i odvode u gradski kanalizacioni sistem. Fekalne vode upuštaju se u gradsku kanalizaciju.

Zagađivanje podzemnih voda izvora i bunara nije moguće je sve vode sa ovog prostora gravitiraju prema vodosabirnicima; izmještanjem Ćehotine van eksploatacionih polja omogućili su se uslovi da se sve prikupljene vode moraju u nju upustiti preko novoizgrađenog taložnika na mjestu izlaska iz tunela Pliješ. Time su se stekli uslovi da mjesto ispusta bude i kontrolno mjesto i po pitanju količina i kvaliteta ispuštenih voda.

3.20.3. Zagađenje zemljišta

Ukupna problematika odnosa površinskog kopa i životne sredine određena je i relacijama koje se javljaju u domenu zagađenja zemljišta.
Problematika zauzimanje površina potrebnih za izgradnju kopa kao i svih pratećih sadržaja neophodnih za funkcionisanje eksploatacije uglja predstavlja jedan od bitnih parametara mjerodavan za definisanje odnosa površinskog kopa i životne sredine.
U projektovanoj tehnologiji otkopavanja, transporta i odlaganja na površinskom kopu doći će do stvaranja:

- Jalovine kao posledice eksploatacije lignita. Odlaganje jalovine vršiće se na unutrašnje odlagalište.
- Otpad vezan za održavanje mašina, opreme i instalacija (istrošeni rezervni dijelovi, metalni otpad, ulja, maziva, ambalaža od ulja, zauljene krpe i dr.)

3.20.4. Buka

Pod bukom podrazumijevajmo svaki zvuk, koji djeluje na čoveka neprijatno, uznemiravajuće i štetno. Dejstva vibracije i buke na čoveka su brojna, ali ni do danas nisu u potpunosti izučena, uglavnom se odražavaju na nervni sistem, a preko njega i na cijeli organizam.

Mogućnost pojave nepovoljnog uticaja prekomjerne buke u radnim okolinama postoji u svim fazama eksploatacije na površinskom kopu. Izvori buke su rudarske mašine za otkopavanje, transport i pomoćne radove: bageri, utovarači, buldozeri, transporteri sa trakom, kamioni, autocisterne.

Prostiranje buke od mjesta nastanka zavise od niza faktora i to:

- tipa izvora buke:
  - stacionarne
  - pokretna oprema
- trajanje aktivnosti koja proizvodi buku,
- položaj receptora u odnosu na izvor buke,
- prisustvo barijera prostiranja zvuka ili reflektora zvuka i
- drugih faktora kao što su metereloški uslovi (uglavnom pravac i brzina vetra, vlažnost vazduha), zemljišna apsorpcija i dr.

Zvučni talasi se od izvora do čovjeka šire ili direktno vazduhom, ili preko mašinske, odnosno građevinske konstrukcije i dalje opet vazduhom.

Pod vibracijama podrazumijevamo širenje zvuka po čvrstim materijalima. Izvori vibracija su isti kao i izvori buke.

Površinski kop - Buka i vibracije na površinskom kopu potiču usled rada otkopno – utovarne opreme, procesa bušenja i miniranja, rada pomoćne mehanizacije i transportne opreme, dampera i transportnog sistema i rada Drobiličnog postrojenja na površinskom kopu. Buka je rezultat rada motora sa unutrašnjim sagorijevanjem, mehanizama za manevrisanje bagera, udara materijala pri utovaru u sanduk dampera ili istresanju u bunker drobiličnog postrojenja, drobljenja u postrojenju drobilice, buka od udara na presipnim mjestima duž transportnog sistema i slično.

Buka je na površinskom kopu uvijek prisutna dok je oprema u radu, odnosno dok se izvodi tehnološki proces i izraženija je na mjestima njenog stvaranja. Na najbučnijim mjestima, kao što je Drobilično postrojenje ili pretovarna mjesta na transportnom sistemu neophodna je upotreba tampona i štitnika za uši kao sredstva lične zaštite zaposlenih.

Priprema mineralne sirovine – Buka i vibracije su izraženi u postrojenjima gdje se obavlja priprema uglja, u postrojenju Drobilane „Maljevac" i postrojenju Separacije „Doganje" i posledica su tehnološkog postupka drobljenja i prosijavanja uglja u ovim postrojenjima. Tehnološki postupak drobljenja sa primjenom čeljusnih drobilica, drobilica sa čekićima i mlinova, velikog broja presipnih mjesta, sita, pri čemu dolazi do udara materijala pri istovaru u bunker, udara materijala pri pretovaru rezultat su intenziteta velike buke u ovim postrojenjima.

Iz razloga velike buke na radnim mjestima u okviru ovih postrojenja neophodna je primjena sredstava lične zaštite zaposlenih za zaštitu od buke (tamponi, štitnici za uši) i zaštitne radne odeće primjerene ovakvim uslovima rada.

Buka i vibracije imaju uticaj samo u okviru postrojenja ovih cjelina, dok se njihov uticaj izvan ovih tehnoloških cjelina ne manifestuje na okruženje.

Normirane vrijednosti

U sklopu monitoringa nivoa buke, na i oko predmetnog kompleksa, potrebno je vršiti mjerenja nivoa buke, čiji će intezitet biti uslovljen vrstom radnih mašina i njihovog tehničkog stanja. Ne očekuje se negativan uticaj buke na životnu sredinu i okolinu, obzirom da su radovi lokalizovani i ograničeni su na predviđenu površinu.

Dozvoljeni nivoi vanjske buke prema Pravilniku o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke (,,Sl. list RCG'', br. 60/11 i 94/21) i Zakonu o zaštiti buke u životnoj sredini ("Sl. list CG", br. 28/11 i 01/14) u otvorenim boravišnim prostorima dati su u tabeli 3.20.4.1.

Tabela 3.20.4.1. Granične vrijednosti buke u akustičnim zonama

Zona	Akustična zona	L dan	L veče	L noć
1	Tiha zona u prirodi	35	30	30
2	Tiha zona u agromeraciji	40	40	35
3	Zona povišenog režima zaštite od buke	50	50	40
4	Stambena zona	55	55	45
5	Zona mješovite namjene	60	60	50
6	Zona pod jakim uticajem buke koja potiče od saobraćaja	L dan	L veče	L noć
6a	Zona pod jakim uticajem buke koja potiče od vazdušnog saobraćaja	55	55	50
6b	Zona pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja	60	60	55
6c	Zona pod jakim uticajem buke koja potiče od željezničkog saobraćaja	65	65	60
7	Industrijska zona	Na granici ove zona buka ne smije prelaziti granične vrijednosti zone sa kojom se graniči		
8	Zona eksploatacije mineralnih sirovina	Na granici ove zona buka ne smije prelaziti granične vrijednosti zone sa kojom se graniči		

Vrijednosti navedene u prethodnoj tabeli odnose se na ukupni nivo buke iz svih izvora u akustičkoj zoni. U područjima razgraničenja akustičkih zona, nivo buke u svakoj akustičkoj zoni ne smije prelaziti najnižu graničnu vrijednost propisanu za zonu sa kojom se graniči. Vrijednosti indikatora navedenih u ovoj tabeli (L dan, L veče, L noć) predstavljaju prosječne dnevne vrijednosti.

Rješenjem o utvrđivanju akustičnih zona u opštini Pljevlja br. 05-353-20/2 od 28.03.2013. godine prepoznata je i Zona eksploatacije mineralnih sirovina. Zona eksploatacije mineralnih sirovina je površina u kojoj su smještene rezerve mineralnih sirovina (građevinsko-arhitektonski kamen), koje su namijenjene izvođenju radova, pripremi, ekstrakciji, eksploataciji i transportu.

Granične vrijednosti

Granične vrijednosti buke	Nivo buke u decibelima (dB)
Dnevna buka od 07 do 19h	Na granici ove zone buka ne smije prelaziti granične vrijednosti nivoa buke u zoni sa kojom se graniči
Večernja buka od 19 do 23 h	
Noćna buka od 23 do 07 h	

Opis područja
Kopovi Rudnika
- PK Potrlica;
- PK Borovica;
- PK Cementara;
- PK Šuplja Stijena;
- PK Maoče;
- PK Mataruge;
- PK Glisnica i
- PK Bakrenjače.

Kamenolomi
- Rajčevo brdo;
- Otilovići;
- Bušnje i
- Rasno.

Osnovni metodološki postupci analize i procjene

Buka i vibracije se javljaju kao posledica stavljanja rudarske mehanizacije u pogon i predstavlja vid zagađenja životne okoline.

Dopušteni nivoi buke u radnoj okolini rudarskih objekata su znatno iznad dopuštenih nivoa buke u životnoj okolini. Na osnovu nivoa buke mjerenog u radnim kabinama ili u blizini rudarske mehanizacije može se prognozirati nivo buke u životnoj okolini površinskog kopa i odlagališta jalovine.

Buka kao vid zagađenja prema mjerenjima za rudarske mašine, je prikazana u Tabeli 3.20.4.2

Tabela 3.20.4.2. Nivoi buke rudarske mehanizacije

Mašina	Nivo buke, db
Odlagač	72
Samohodni transporter	83
Bager	90
Utovarivač	85
Buldozer	80
Damper	80
Grejder	80
Cisterna	70
Drobilica	89

Određivanje zona dometa buke (Zone uticaja buke)

Domet buke u životnoj sredini površinskog kopa iznad dopuštenog nivoa izvršeno je primjenom formule:

$$X = \frac{\ln\left(\frac{P_x}{P_o}\right)}{-R},$$

X= 304 m.

Gdje su:X – domet buke

- Po - nivo buke kod izvora buke, (Procijenjeni nivo buka za mašine u radu iznosi 4308 dB), dB(A)
- Px - nivo buke u dB na rastojanja X od izvora (Px=45 dB)
- R - slabljenje zvuka po jednom metru rastojanja od izvora buke u vazduhu u dB/m predstavlja koeficijent apsorpcije (prigušenje) zvučnog pritiska u vazdušnoj sredini zavisno od temperature i relativne vlažnosti vazduha, (ϕ=60%, ν= 6000Hz , R=0,015 t=20°C). R – dobijen na osnovu dijagrama koeficijenta prigušenja zvuka u vazduhu.

Dobijeni nivo buke X, za najgori scenario, iznosi 304 m, s obzirom da se grad nalazi na udaljenosti od oko 600 m od površinskog kopa, može se prognozirati da buka neće imati štetna dejstva na okolnu zajednicu. Treba istaći da rudarska mehanizacija radi u površinskom kopu na nižim etažama, čiji su bokovi kopa u ovom slučaju prirodne barijere za odbijanje (raspršivanje) buke, tako da do stambenih zgrada dopire zvuk smanjenog intenziteta. Takođe, domet buke određenog nivoa u životnoj okolini neće se rasprostirati u vidu kružnice, već će biti u obliku nepravilnog elipsoida.

Na domet buke iz površinskog kopa utiče geometrija kopa, konfiguracija okolnog terena oko kopa, odbijanje zvuka od prirodnih prepreka na putu i smjer i jačina vjetra.

3.20.5. Otpad

Otpad koji nastaje kao posledica tehnološkog procesa eksploatacije u okviru eksploatacionog polja Rudnika može se grupisati u dvije grupe:

- **OPASNI OTPAD** (Iskorišćena ulja, prazna burad i plastična ambalaža od: ulja, masti, rashladnih tečnosti i drugih hemikalija, iskorišćeni akumulatori, filteri, gume, oštećeni eksploziv, sredstva za iniciranje i prenos detonacije i eksplozivna sredstva koji je iz loših ili nepravilnih uslova skladištenja izgubili svoja svojstva.

Privremeno Skladište opasnog otpada smješteno je neposredno uz objekat Hale preventivnog održavanja u sklopu funcionalne cjeline Održavanje „Grevo" u okviru eksploatacionog polja Rudnika uglja AD. U okviru ovog skladišta opasni otpad koji nastaje kao rezultat tehnološkog procesa eksploatacije razdvaja se privremeno skladišti do ustupanja ovlašćenim subjektima na reciklažu ili uništenje.

- **KOMUNALNI OTPAD** – skuplja se u propisne kontejnere za komunalni otpad koji se vozilima gradskog Komunalnog preduzeća odvozi na deponiju komunalnog otpada.

3.20.6. Zračenje

Što se tiče štetnih zračenja jonizujućih i nejonizujućih oni nemaju značajnijeg uticaja na životnu sredinu; eventualno dejstvo štetnih zračenja može se eventualno reflektovati u radnoj sredini objekata površinskog kopa
Identifikacija stepena kritičnosti uslova radne sredine i mjera potrebnih za njihovo držanje pod kontrolom sprovodi se:

- prilikom redovnih analiza stepena ugroženosti pojedinih radnih mjesta, za šta je nadležna Služba zaštite na radu;
- prilikom analiza problema u vezi sa održavanjem higijene i sa ponašanjem zaposlenih na radnom mjestu, za šta su nadležni svi rukovodni nivoi;
- prilikom inspekcijskih pregleda;

Prirodna radioaktivnost uglja

Rezultati analize radioaktivnosti uglja u RU Pljevlja u 2006 godini pokazali zanemarljiv sadržaj radionuklida u uglju. Upoređujući vrijednosti analize sa rezultatima projekta "Meneko" iz 1990. godine, vidi se da je sadržaj radionuklida u uglju sa kopova Potrlica i Borovica bitno manji od maksimalnog poznatog sadržaja radionuklida u zemljištu u Crnoj Gori.

UGALJ	**40K** (Bq/kg)	**137Cs** (Bq/kg)	**226Ra** (Bq/kg)	**232Th** (Bq/kg)
Potrlica	54.5 ± 1.2	0.28 ± 0.06	11.5 ± 0.2	7.03 ± 0.03
Borovica	146 ± 2	0.65 ± 0.08	23.5 ± 0.3	16.2 ± 0.5

Elektromagnetna polja niske frekfencije

Elektro-magnetna zračenja niske frekfencije prisutna su kod visokonaponskih energetskih postrojenja i vodova , elektro motora veće snage i dr. i uglavnom su u granicama objekata Površinskih kopova pa mogu imati uticaj isključivo u radnoj sredini. Ovo se odnosi i na ostale vrste zračenja.

3.20.7. Prikaz tehnologija tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje i sl.) svih vrsta otpadnih materija

Skladištenje otpada vrši se prema Planu upravljanja otpadom u Rudniku uglja AD Pljevlja, 2021-2024. U Rudniku uglja AD Pljevlja se ne vrši recikliranje niti prerada otpada.

Otpadna ulja

Otpadna ulja su sva mineralna ili sintetička ulja ili maziva, koja su neupotrebljiva za svrhu za koju su prvobitno bila namijenjena, kao što su hidraulična ulja, motorna, turbinska ulja ili druga maziva, brodska ulja, ulja ili tečnosti za izolaciju ili prenos toplote, ostala mineralna ili sintetička ulja, kao i uljani ostaci iz rezervoara, mješavine ulje - voda i emulzije.
Tokom korišćenja, ova ulja su podvrgnuta mnogobrojnim fizičko-hemijskim procesima. Kao posledica, dolazi do promjene sastava usled razlaganja, oksidacije, infiltracije različitih nečistoća i različitih vrsta

mikroorganizama. Ulja sadrže veliki broj aditiva i mnogobrojna istraživanja pokazuju da ona predstavljaju opasnost za zdravlje ljudi i životnu sredinu.
Prema podacima Američke agencije za zaštitu životne sredine (US EPA) jedan litar ulja kontaminira milion litara vode, odnosno koncentracija rabljenog ulja u vodi od 1 - 2 mg/l čini vodu nepitkom i opasnom po zdravlje. Ispuštanje ovih ulja u kanalizaciju, kanale ili uvale sprečava prehranjivanje flore i faune kiseonikom zbog formiranja uljane mrlje na površini vodotoka. Otpadna ulja ispuštena u vodotokove se lijepe na disajne organe živih bića, a insektima na nožice i krila.
Sva maziva, a naročito istrošena, uništavaju mikrofloru zemljišta i čine ga duže vreme neplodnim. Bakteriološka razgradnja mineralnih ulja u zemlji je veoma dugotrajna, tako da se podzemne vode mogu zagaditi na duži period.
Korišćenje otpadnih ulja kao energetskih goriva u pećima koje nisu namenjene ili prilagođene za ovu upotrebu, dovodi do emisije veoma toksičnih i kancerogenih gasova.
Po defniciji, otpadna ulja se ne mogu slobodno i nekontrolisano odlagati, već ih treba podvrgnuti metodama konačne prerade ili odlaganja.
Upravljanje otpadnim uljima je skup mjera koje obuhvataju sakupljanje, razvrstavanje, transport, skladištenje i tretman otpadnih ulja ili odlaganje otpadaka, odnosno ostataka posle tretmana.

Podmazivanje vozila i mehanizacije

Podmazivanje pokretne mehanizacije i vozila vrši se u namjenskom Servisu za preventivno održavanje gdje su instalisani uređaji za podmazivanje. Podmazivanje motornih vozila i mehanizacije je značajna operacija, obzirom da se na taj način vijek trajanja habajućih površina produžava, a time se produžava i vijek trajanja vozila u eksploataciji i smanjuju se troškovi održavanja.
Prema datim kapacitetima preduzeće ima različite tipove mehanizacije i vozila, i svaki proizvođač daje šeme podmazivanja za svoje vozilo, potrebne količine i kvalitet mazivih supstanci, kao i vremenske periode u kojima treba izvršiti zamjenu maziva.
Neophodna oprema za podmazivanje sastoji se od bačvi za mast, armiranih crijeva i šprica (pištolja) za podmazivanje. Mast odgovarajućeg viskozita uzima se iz bačvi pomoću pumpe na pneumatski ili električni pogon.

Zamjena ulja i način prikupljanja

Mehanizacija i vozila se postavljaju na centralna mjesto za podmazivanje sa kanalima i zamjena ulja se vrši korišćenjem kanalskih kolica za ispušteno ulje. Kod svake zamjene ulja mora se prema šemi i fabričkom uputstvu očistiti ili zamjeniti prečistač (filter) ulja. Ulje se iz motora i hidrauličnih sklopova ispušta u kanalska kolica, na kojima se nalazi nepokretni lijevak iz kog se otvaranjem slavine ispušta ulje u cjevovod i dalje u namjenske rezervoare za staro ulje.
Otpadna motorna i hidraulična ulja, koja nastaju prilikom redovnog procesa zamjene ulja u motorima i hidrauličnim sklopovima, prikupljaju se u stacionarne rezervoare zapremine 2x20000 l i preuzimaju od strane ovlašćene firme Hemosan iz Bara. Rezervoari su namjenski i nalaze se u okviru Servisa za preventivno održavanje a takođe na raspolaganju su plastične kontejneri od 1000 l i metalna burad od 200 l za posebne vrste ulja. Privremeno skladište rabljenih ulja nalazi se u Servisu preventivnog održavanja KO Pljevlja, Katastarska parcela br.4210.
Prilikom zamjene ulja na mjestu eksploatacije, da bi se spriječilo prolivanje ulja, koristi se primarni sakupljač ulja. Iz primarnog sakupljača se ulje, takođe sistemom pumpe, istače u bure koje se nalazi u skladištu opasnog otpada.
Zaposleni su informisani o posledicama koje prosipanje ulja ima po životnu sredinu i zdravlje ljudi.

Otpadna ambalaža

Sva obilježja (etikete) na ambalaži moraju biti vodootporna i otporna na spoljašnje uslove i uticaje, treba da pruže odgovarajuće informacije o količini, sastavu i opasnim karakteristikama otpada, o mjerama predostrožnosti tokom tretmana otpada i o mjerama koje je neophodno preduzeti u slučaju akcidenta.
Ambalaža od hemikalija koje se koriste u laboratoriji Kontrole kvaliteta se sakuplja u odgovarajućim kontejnerima i čuva do predaje ovlašćenom sakupljaču ove vrste otpada, preduzeću Hemosan iz Bara.
Staklena i plastična ambalaža se čuvaju odvojeno.

Apsorbenti, materijali za filtere, krpe za brisanje i zaštitna odjeća

Zaprljani filterski materijali, papir, piljevina, krpe za brisanje koje sadrže ulje i zaostaju nakon redovnog čišćenja, zaštitna odjeća koja nije više za upotrebu stavljaju se u plastičnu vreću pa u plastični kontejner zapremine 100l. se etiketom sa šifrom otpada i predaju ovlašćenom sakupljaču ove vrste otpada. Privremeno skladište nalazi se u Servisu preventivnog održavanja KO Pljevlja, Katastarska parcela br.4210.

Otpadne gume

U okviru sistema se generišu i određene količine istrošenih ili oštećenih guma.

Montaža, demontaža i popravka guma
Odjeljenje za montažu, demontažu i popravku guma smješteno je u posebnom objektu neposredno uz radionicu preventivnog održavanja i Transporta. Vozilo kome se ukaže potreba za popravkom guma dolazi na prostor ispred objekta ili drugi slobodan prostor, gdje se alatom vrši odvrtanje pneumatika (ili podignut dizalicom) i skida sa osovine, a zatim nosi unutar objekta gdje se vrši demontaža guma sa felge pomoću uređaja namjenjenog za ove poslove. Montiranje guma na vozilo vrši se obrnutim postupkom od demontaže.
Potrošnja guma je u količinama od 150-200 komada godišnje. One će se privremeno skladištiti, a uklanjanje obavlja specijalizovano preduzeća za sekundarne sirovine i ovu vrstu neopasnog otpada.

Filteri za ulja

Zamjena filtera na mehanizaciji i vozilima kompanije se vrši u namjenskoj radionici.
Upotrijebljeni i skinuti prečistači i filteri se iscijede u kolica a zatim skladište u namjenskom kontejneru za stare filtere zapremine 1000 l. Predaja se vrši ovlašćenom sakupljaču firmi Hemosan iz Bara.

Otpadni antifriz i kočione tečnosti

Svjetska iskustva su pokazala da se od godišnje nabavljene količine novog antifriza 80% iskoristi za dolivanje, a 17-20% antifriza odlazi za zamjenu u vozilima i ta količina predstavlja otpadni antifriz.
Zamjena tečnosti za hlađenje i kontrola rashladnog uređaja takođe se vrši u servisu za preventivno održavanje. Zamijenjeni antifriz se skladišti u obilježenim namjenskim kontejnerima.
Vrši se odvojeno sakupljanje tečnosti za hlađenje u plastični kontejner od 1000 l (hiljadu litara). Tečnost je na bazi etilen glikola. Miješanje tečnosti za hlađenje- antifriza s benzinom, dizel gorivom ili rastvaračima treba u svakom slučaju izbjegavati. Plastični kontejner je namjenski na europaleti sa zaštitom i nalazi se u

okviru Servisa za preventivno održavanje. Privremeno skladište antifriza je u Servisu preventivnog održavanja KO Pljevlja, Katastarska parcela br. 4210.
Kočione tečnosti takođe sadrže etilen glikole. I one se, kao i antifriz, nakon odgovarajuće zamjene, odvojeno sakupljaju u odgovarajućoj ambalaži.
Ostaci rashladne tečnosti- antifriza preuzimaju se od strane ovlašćene firme Hemosan iz Bara.

Otpadni akumulatori

Akumulatori se u kompaniji koriste za vozila u drumskom saobraćaju.
Olovni akumulator radi kao sekundarni elektrohemijski izvor energije koji oslobađa električnu energiju na kontrolisan način. Sve vrste akumulatora sadrže pozitivne (anoda- olovo dioksid) i negativne (katoda- sunđerasto olovo) ploče, napravljene od olovnih jedinjenja, uronjene u elektrolit od razblažene sumporne kiseline.
Najčešće su u upotrebi olovni akumulatori, koji daju napon 2V po ćeliji. Budući da vozila imaju instalaciju za napon 12 V, to se u akumulator ugrađuje šest serijski povezanih ćelija, pa se njihovi naponi sabiraju.
Olovni akumulatori se sastoje od:
-metalnih djelova sa raszličitim sadržajem Pb (35% od mase akumulatora)
-mase za punjenje ploča tj. paste (sastoji se od PbSO4 I PbO2 u odnosu 1:1), (38% od mase akumulatora)
-izolacione ploče i kućišta od plastike (5% od mase akumulatora) i
-H2SO4 određene koncentracije (22% od mase akumulatora)
Dugom upotrebom olovnih akumulatora dolazi do njihove istrošenosti i zamjene.
Otpadni olovni akumulatori smještaju se u posebno skladište u okviru Radionice sa nepropusnom kiselootpornom podlogom. Prostor je i adekvatno protivpožarno obezbijeđen. Vidno se označavaju sa oznakama opasnog otpada.
Akumulatori se predaju ovlašćenom preduzeću –distributeru, obrađivaču u skladu sa Uredbom o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i rada tog sistema („Službeni list Crne Gore", br. 39/12 od 23.07.2012, 47/12 od 07.09.2012). Privremeno skladište olovnih akumulatora nalazi se u Radionici održavanja KO Pljevlja, Katastarska parcela br.2815. Jednom godišnje se raspisuje Javni poziv za izbor najpovoljnijeg ovlašćenog ponuđača za preuzimanje otpadnih baterija –akumulatora.

Otpadno gvožđe i čelik

U procesu preventivnpg, operativnog i investicionog održavanja na lokaciji Rudnika uglja nastaje velika količina otpadnog metala, prije svega gvožđa i čelika.
Privremeno skladištenje željeza i čelika vrši se na mjestu nastanka u metalnim kontejnerima u priručnim skladištima organizacionih djelova održavanja. Veće količine kabastog starog željeza skladište se na slobodnom parking prostoru.
Privremeno skladište željeza i čelika nalazi se na KO Pljevlja, Katastarska parcela br.2815, 4210, 2895/1, 4037.
Jednom godišnje raspisuje se Javni poziv za izbor najpovoljnijeg ovlašćenog ponuđača za preuzimanje otpadnog željeza.

Komunalni otpad

Komunalni otpad jeste otpad iz domaćinstva (kućni otpad), kao i drugi otpad koji je zbog svoje prirode ili sastava sličan otpadu iz domaćinstva. Komunalni otpad je rezultat van proizvodnih aktivnosti (otpaci od

hrane, nepotreban kancelarijski material, ambalaža i dr.). Odlaganje komunalnog otpada se javlja u svim organizacionim jedinicama u kojima radnici odlažu komunalni otpad u korpe i/ili kontejnere namijenjene za tu svrhu.
Neselektovani otpad, odnosno otpad koji se ne može komercijalno prodati, prikuplja se privremeno u kontejnere u krugu preduzeća, koji se nakon punjenja odvozi od strane komunalnog preduzeća d.o.o. Čistoća Pljevlja.

Zbrinjavanje materija i elektro opreme sa sadržajem PCB (transformatori, kondenzatori za popravku faktora snage, malouljni prekidači i druga oprema)

Shodno ZAKONU O UPRAVLJANJU OTPADOM ("Službeni list Crne Gore", br. 064/11 od 29.12.2011, 039/16 od 29.06.2016. a prema čl. 3. tačka 34) PCB su polihlorovani bifenili (PCB), polihlorovani terfenili (PCT), monometiltetrahlorodifenilmetani, monometil-dihlorodifenilmetani, monometil-dibromodifenilmetani ili bilo koja smješa koja sadrži neku od ovih materija u koncentraciji većoj od 0,005% masenog udjela, uključujući uređaje, objekte, materijale ili tečnosti koje sadrže, sastoje se ili su kontaminirani PCB-om;
Postupanje sa ovim materijama definisano je članovima 56. i 57. Zakona o upravljanju otpadom:

PCB i otpad koji sadrži PCB - Član 56:

(1) Zabranjena je prerada PCB i ambalaže koja sadrži PCB.
(2) Otpad koji sadrži PCB može se prerađivati nakon što se PCB izdvoji iz otpada.
(3) Imalac opreme i otpada koji sadrži PCB dužan je da obezbijedi obradu otpada i dekontaminaciju opreme koji sadrži PCB.
(4) Izdvajanje PCB iz opreme, obradu PCB i dekontaminaciju opreme može da vrši privredno društvo ili preduzetnik pod uslovom da posjeduje odgovarajuću opremu, postrojenje za privremeno skladištenje PCB i potreban broj zaposlenih, na osnovu dozvole za zbrinjavanje opasnog otpada.
(5) Spaljivanje PCB vrši se u postrojenjima za spaljivanje otpada koja ispunjavaju uslove utvrđene ovim zakonom.
(6) Zabranjen je uvoz opreme koja sadrži PCB.
(7) Zabranjeno je spaljivanje PCB na palubama brodova.
(8) Zabranjeno je punjenje transformatora i drugih zatvorenih sistema (kondenzatora) sa tečnostima koje sadrže PCB.

Plan upravljanja opremom i otpadom koji sadrži PCB i evidencija PCB - Član 57:

(1) Imalac opreme i otpada koji sadrži PCB dužan je da sačini plan upravljanja opremom i otpadom koji sadrži PCB u skladu sa ovim zakonom.
(2) Imalac opreme koja sadrži PCB i otpadnog PCB dužan je da vodi evidenciju o opremi i otpadnom PCB i količinama PCB i podatke iz evidencije dostavi Agenciji do 31. marta tekuće za predhodnu godinu.
(3) Plan upravljanja iz stava 1 ovog člana imalac opreme dužan je da dostavi Agenciji, najkasnije 60 dana prije početka aktivnosti postupka ili aktivnosti u toku koje nastaje otpad.
(4) Način sačinjavanja plana upravljanja, način i postupak vođenja evidencije iz st. 1 i 2 ovog člana, način označavanja dekontaminirane opreme, način i postupak obrade PCB, otpada koji sadrži PCB i dekontaminacije opreme i najmanja količina PCB u opremi iz člana 56 ovog zakona utvrđuju se propisom Ministarstva.

PCB jedinjenja predstavljaju trajne organske zagađivače tj. POPs jedinjenja (Persistent Organic Pollutans) i klasifikovani su Štokholmskom konvekcijom u početnih 12 najopasnijih organskih jedinjenja (Dirty Dozen) čija je upotreba zabranjena. PCB jedinjenja imaju sve karakteristike opasnog otpada u koji se ubrajaju ne samo zbog svoje toksičnosti, već i kancerogenosti, teratogenosti i mutagenosti, izazivanja problema sa imunitetom, oboljenja centralnog i perifernog nervnog sistema (indirektnim unosom preko hrane) odnosno biohazardnih karakteristika. Zbog takvog negativnog uticaja na zdravlje ljudi i biosistema predstavljaju naglašeni rizik zagađenja životne sredine, vode, vazduha i zemljišta. Neadekvatno i rizično postupanje i upravljanje ovim otpadom predstavlja jedan od najvećih problema u oblasti zaštite životne sredine.

Prema istraživanju EPA koja je analizirala ukupnu potrošnju PCB jedinjenja u Svijetu i zaključila da 60% od svih PCB jedinjenja se nalazi u elektro-industriji u obliku dielektričnih fluida u transformatorima i kondenzatorima.

Evropska Unija: 1996. godine je donesena Direktiva 96/59/EC o oklanjanju svih PCB do 2010. godine. Sav otpad koji sadrži više od 50 ppm PCB jedinjenja (50 mg/kg) se smatra opasnim PCB otpadom.

Uređaji kontaminirani PCB jedinjenjima u koncentraciji od 50 do 500 ppm se mogu koristiti do kraja životnog vijeka ali uredno obilježeni i identifikovani.

Zakon kategorično zabranjuje ispuštanje ili prosipanje otpadnih ulja na zemljište, u površinske i podzemne vode i kanalizaciju upravo zbog njegovog štetnog i dugoročnog uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi. Zakonom se zabranjuje miješanje i skladištenje PCB korišćenih ulja sa drugom vrstom otpada i kontoliše ispuštanje ostataka od prerade otpadnih ulja.

Uređaji koji sadrže PCB, kao i prostor u kom se nalaze prema pravilniku nose precizno propisanu i uočljivu oznaku otpornu na oštećenje.

Vlasnici PCB ulja zakonski su obavezni da otpadno PCB ulje predaju ovlašćenom licu koje vrši sakupljanje i tretman. Zakon predviđa da se do predaje obezbijedi prijemno mjesto za otpadno ulje. Zbog teških posledica koje izaziva zabranjeno je ispuštanje PCB ulja u spoljašnju sredinu i miješanje PCB otpada sa drugom vrstom otpada.

Ukoliko se ustanovi kontaminacija transformatorskog ulja do 1500 ppm mora se izvršiti dekontaminacija procesom dehlorinacije u mobilnom prostrojenju, što je potvrđeno kao najbolja dostupna tehnika (BAT-Best Available Technique) i najbolja ekološka praksa (BEP-Best Environmental Practice).

U okviru dokumenta, Nacionalni plan Crne Gore za implementaciju Stokholmske konvencije za period 2014 do 2021 godine, navedeni su podatci za pojedina preduzeća među kojima je navedeno da RUP posjeduje: 63 transformatora, 209 kondenzatora i 80 malouljnih prekidača koje je potrebno ispitati na eventualni sadržaj ulja sa PCB. Ekološka inspekcija je donijela Rješenje kojim je naložila subjektu nadzora da izvrši kategorizaciju predmetne opreme.

Stanje i mjere koje je preduzeo Rudnik uglja Pljevlja:

Na osnovu saradnje koja je uspostavljena sa UNDP kancelarija u Crnoj Gori 2018 god. otpočelo se sa implementacijom projekta " Sveobuhvatno ekološki prihvatljivo upravljanje otpadom koji sadrži PCB u Crnoj Gori".

Opasni otpad u ovom slučaju podrazumjeva visokonaponske transformatore, kondenzatore, malouljne konduktore kao i ostale uređaje koji su kontaminirani PCB hemikalijama ili za to postoji osnovana sumnja. Projekat se realizuje u saradnji sa Ministartsvom održivog razvoja i turizma a u skladu sa međunarodnim konvencijama (Stokholmska konvencija, Roterdamska konvencija) kao i Zakonu o upravljanju otpadom u Crnoj Gori (br. 64/11 od 29.12.2011.) te drugim relevantnim podzakonskim aktima.

Projekat je realizovan o trošku UNDP a podrazumijevao je popis i klasifikovanje opreme, mjerenje sadržaja PCB, skladištenje i odvoz od strane ovlašćene institucije "Hemosan" koja je zadužena i za dalji tretman tih uređaja.

Nakon uzorkovanja CETIJA utvrđeno je da od prethodnog - ukupno utvrđenog broja opreme, 31 kondenzator ukupne težine oko 720 kg i jedan malouljni prekidač čija je težina tečnosti 3,3 kg je pozitivno na PCB u granicama iznad 50 ppm. Nije bilo transformatora čije je izolaciono ulje pozitivno na PCB iznad zakonom propisane granice.

Sva prethodno pomenuta oprema, pozitivna na PCB je izdvojena, uskladištena a nakon toga i odvezena od strane specijalizovane firme "Hemosan".

Rudnik uglja Pljevlja se i dalje u potpunosti pridržava Zakona o upravljanju otpadom ("Službeni list Crne Gore", br. 064/11 od 29.12.2011, 039/16 od 29.06.2016. a naročito na način što se u tenderskim uslovima kod nabavke nove opreme uključujući i elektro opremu uvijek naglašavaju važeći standardi za pripadajuću oblast a obavezno i da oprema bude urađena u skladu sa Zakonom o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl list CG" br. 34/2014 i 44/2018).

4.0. IZVJEŠTAJ O POSTOJEĆEM STANJU SEGMENATA ŽIVOTNE SREDINE

Za analizu su korišćeni raspoloživi podaci o postojećem stanju životne sredine na lokaciji i u njenom okruženju, za osnovne segmente životne sredine, preuzete iz dokumenta Lokalni plan zaštite životne sredine Opštine Pljevlja 2022-2026.

4.1. Kvalitet vazduha

Glavni izvori zagađenja vazduha su: Rudnik uglja AD Pljevlja, nezaštićene površine kopova, odlagalište otkrivke i transportni sistem, transportna i rudarska mehanizacija, proizvodna postrojenja TE „Pljevlja" s deponijom pepela i šljake „Maljevac", pogoni za drvopreradu i drugi industrijski pogoni, kotlarnice i ložišta u javnim i stambenim objektima; kamenolomi, odlagalište komunalnog otpada na „Jagnjilu", nekontrolisana odlagališta komunalnog otpada i smetlišta, saobraćaj, šumski požari i paljenja otpada na otvorenom, uključujući i poljoprivredni otpad.
Rudnik uglja a. d. Pljevlja ima kapacitet proizvodnje oko 1.800.000 t lignita godišnje. Od toga, preko 90% svoje proizvodnje isporučuje TE Pljevlja. Uzimajući u obzir kompleksnost proizvodnog procesa u površinskim kopovima, Rudnik uglja a. d. Pljevlja, zapravo, predstavlja skup nekoliko različitih izvora emisije zagađujućih materija:
• površinski kop Potrlica
• transportni sistem otkrivke
• deponija otkrivke.
U Rudniku uglja a. d. Pljevlja godišnje se pored 1.700.000 t uglja otkopa i oko 7.500.000 m3 otkrivke (jalovine). Pri obavljanju te djelatnosti koriste se velike količine energenata, maziva i eksploziva:
• dizel gorivo: preko 5.500 t
• ulja svih vrsta: preko 110 t
• benzin: preko 50 t
• eksplozivna sredstva: preko 950 t.
Pri eksploataciji na površinskim kopovima javljaju se značajni uticaji na kvalitet vazduha. Ti uticaji obuhvataju emisije od eksploatacije laporca i uglja, izduvnih gasova, štetnih gasova od oksidacije i samozapale uglja. Na površinskom kopu dolazi do emisije prašine od laporca i uglja pri sljedećim radovima:
• pri radu rudarske i transportne mehanizacije, na otkrivci, odlaganju i eksploataciji uglja;
• bušačko-minerskim radovima
• na otvorenim površinama odlagališta pri istovaru, kretanju mehanizacije i pod dejstvom atmosferskih uslova.
Zagađivanje vazduha na površinskom kopu nastaje kao posljedica radnih procesa projektovanog tehnološkog procesa eksploatacije uglja, a to su uglavnom:
• bušenje i miniranje
• utovar i transport uglja i otkrivke
• transport i odlaganje otkrivke
• erozija vjetrom
• ostali prateći radovi.



Slika 4.1.1. Površinski kop Rudnika uglja ,,Potrlica"

• Ispitivanja kvaliteta vazduha u okruženju površinskog kopa „Potrlica"

U cilju procjene uticaja površinskog kopa „Potrlica", odlagališta otkrivke „Jagnjilo" i dijela saobraćajnice za transport uglja na kvalitet vazduha vršena su mjerenja suspendovanih čestica PM10, kao i analiza istih na sadržaj teških metala (Pb, As, Cd, Ni) i benzo(a)pirena u njima. Mjerenja, obrada i analiza rezultata mjerenja vršena su u skladu s Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl. list Crne Gore" br. 25/12) i Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha („Sl. list Crne Gore", br. 21/11, 32/16). DOO Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica (CETI) realizovao je ispitivanja kvaliteta vazduha na tri mjerna mjesta (MM1 – trafostanica u naselju Kalušići, MM2 – kuća Mirka Ćuzovića u naselju Otilovići i MM3 – kuća Dragomira Terzića u naselju Potrlica).

Nakon četiri četrnaestodnevna ciklusa mjerenja suspendovanih čestica PM10 i analize istih na sadržaj teških metala (Pb, As, Cd, Ni) i benzo(a)pirena na tri mjerna mjesta u 2020. godini, stručni tim CETI-ja konstatovao je sljedeće:

• Izračunati percentil 90,4 dnevnih srednjih koncentracija PM10 je na dva mjerna mjesta (163,24 µg/m^3 na MM1 – trafostanica u naselju Kalušići i 60,87 µg/m^3 na MM3 – naselje Potrlica) bio iznad propisane granične vrijednosti od 50 µg/m^3 .

• Na MM2 (naselje Otilovići) percentil 90,4 suspendovanih čestica PM10 bio je ispod propisane norme od 50 µg/m^3 (25,29).

TE „Pljevlja" počela je s radom 1982. godine i kao gorivo koristi se pljevaljski lignit s površinskog kopa Potrlica. Ukupna količina uglja koja se sagori u Pljevljima je preko 1.800.000 t godišnje, od toga 1.500.000 t u TE „Pljevlja", koja pored uglja godišnje u prosjeku potroši oko 600 t mazuta i oko 750 t hemikalija. Na osnovu raspoloživih podataka, TE „Pljevlja" troši 215 t/h uglja na čas i tom prilikom emituje u vazduh 250 t/h ugljen(IV)-oksida, 8/9 t sumpor(IV)-oksida, 120 t/h vodene pare i 0,35 t/h suspendovanih čestica. Od

sagorijevanja uglja stvara se pepeo (45 t/h) i šljaka (5 t/h). U Tabeli 7 prikazane su prosječne godišnje vrijednosti emisije TE za period 2018–2020. s automatskog mjernog sistema RACI, instaliranog u TE „Pljevlja".

EMISIJE				
Parametri	Prašina mg/Nm^3	SO_2 mg/Nm^3	NO_x mg/Nm^3	CO mg/Nm^3
2018.	10	6434	613	17
2019.	64	7118	448	49
2020.	42	6975	425	25
GVE*	10	150	150	100
GVE**	10	200	200	150

Tabela 4.1/1. Prosječne godišnje vrijednosti emisije TE
Izvor: Automatski mjerni sistem RACI instaliran u TE ,,Pljevlja"

Takođe, emisijska mjerenja zagađujućih materija u otpadnom gasu iz postrojenja za sagorijevanje „TE Pljevlja" u 2019. i 2020. godini vršio je povremeno i stručni tim Centra za ekotoksikološka ispitivanja d.o.o Podgorica (CETI). Na osnovu rezultata mjerenja, proizilazi da TE „Pljevlja" iznad dozvoljenog prekoračenja od 250% emituje sumpor dioksid. Naime, članom 29 Uredbe o graničnim vrijednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora propisano je da su postrojenja puštena u rad prije stupanja na snagu iste, dužna da usklade emisije zagađujućih materija s graničnim vrijednostima najkasnije do 31. decembra 2025. godine. Ova postrojenja mogu do 31. decembra 2025. godine prekoračiti granične vrijednosti najviše do 250%.

Pored emisije iz tačkastih izvora, tokom procesa rada Termoelektrane javljaju se i difuzne emisije u vazduh kao što su:

• raznošenje čestica pepela vjetrom s deponije Maljevac (dešavale su se i akcidentne situacije u slučaju podizanja velike količine prašine pod uticajem vjetra);

• ugljena prašina koja se tokom transporta i drobljenja uglja raznosi po okolini i utiče na prašenje puteva i životne sredine u neposrednoj okolini.

TE „Pljevlja" i posredno utiče na kvalitet vazduha emisijom vodene pare iz tornja za hlađenje koja doprinosi da se suspendovane čestice zadržavaju u donjim slojevima atmosfere.

U cilju procjene uticaja odlagališta pepela i šljake „Maljevac" i emisije dimnjaka TE „Pljevlja" na kvalitet vazduha, vršena su mjerenja sumpor dioksida, azotnih oksida, ugljen monoksida, suspendovanih čestica PM10, kao i analiza istih na sadražaj teških metala (Pb, As, Cd, Ni) i benzo(a)pirena u njima. DOO Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica realizovao je ispitivanja kvaliteta vazduha na lokaciji Zbljevo – Gornji Komini, koja je oko 600 m sjeveroistočno od oboda deponije pepela i šljake (kuća Milka Lončara). Ispitivanje

kvaliteta vazduha vršeno je za period jesen 2019 – ljeto 2020. godine Nakon četiri četrnaestodnevna ciklusa mjerenja sumpor dioksida, azotnih oksida, ugljen monoksida, suspendovanih čestica PM10 i analize istih na sadržaj teških metala (Pb, As, Cd, Ni) i benzo(a)pirena, stručni tim CETI-ja konstatovao je sljedeće:

• Tokom 56 dana mjerenja u toku četiri četrnaestodnevna ciklusa, jedna jednočasovna vrijednost sumpor dioksida bila je iznad propisane granične vrijednosti. Uredbom je propisana granica tolerancije 24 prekoračenja u toku godine. Procentualno posmatrano jedno prekoračenje u 56 dana mjerenja ispod je propisane granice tolerancije, kao i C98 percentil (C98 vrijednost od koje je 98% koncentracija niže) koji se posmatra kod povremenih indikativnih mjerenja. Ono što se pregledom jednočasovnih vrijednosti tokom povremenih mjerenja u Kominima uočava jeste da su u pojedinim djelovima dana izmjerene povećane koncentracije sumpor dioksida, kao i na stanicama Državne mreže u ovom području (u urbanoj zoni Pljevalja – Gagovića imanje i stanici Gradina u ruralnom području). Sve srednje dnevne vrijednosti bile su ispod propisane granične vrijednosti od 125 µg/m^3.

Podaci iz Nacionalnog Inventara emisija zagađujućih materija u vazduh 1999– 2019. godine ukazuju na to da je glavni izvor emisija sumpor dioksida (98,4%) proizvodnja energije, odnosno TE „Pljevlja". Ekološka rekonstrukcija TE „Pljevlja" podrazumijeva, između ostalog, ugradnju sistema za odsumporavanje otpadnih gasova što emisije iz ovog izvora može smanjiti do 80%, čime bi kvalitet vazduha u Pljevljima bio poboljšan ne samo zbog smanjenja koncentracija sumpor-dioksida koje su sporadično povećane, već i zbog toga što sumpor-dioksid može biti prekursor sekundarnih suspendovanih čestica, odnosno može pospješivati njihovo stvaranje.

U okviru ekološke rekonstrukcije TE „Pljevlja" predviđena je i ugradnja sistema za denitrifikaciju otpadnih gasova kojom će se emisije iz ovog izvora smanjiti do 70%, što će eliminisati povećane koncentracije azot-dioksida u Pljevljima. Kotlarnice i individualna ložišta imaju značajnu ulogu u zagađivanju vazduha u Pljevljima. Ostali izvori emisija suspendovanih čestica (industrijski izvori – TE Pljevlja, Rudnik AD Pljevlja, saobraćaj) konstantni su i rade tokom cijele godine, dok se povećane koncentracije suspendovanih čestica u vazduhu iznad dozvoljenih graničnih vrijednosti bilježe tokom zimskih mjeseci, odnosno tokom trajanja sezone grijanja.

Uticaj kotlarnica u postojećim mikroklimatskim uslovima kakve ima područje Pljevlja, izuzetno je važan za stanje kvaliteta vazduha. Direktan doprinos zagađenju vazduha od kotlarnica u prizemnom sloju atmosfere, pri nepovoljnim meteorološkim uslovima, može imati presudan značaj. Naročito je važno to što kotlarnice imaju vrlo malu visinu dimnjaka, tako da se emisija vrši direktno u prizemnom sloju atmosfere gdje je „raspoloživi volumen" smanjen i ograničen. U takvim nepovoljnim meteorološkim uslovima bilo kakva emisija zagađujućih čestica postaje značajna i nepovoljni uticaji na stanje kvaliteta vazduha odmah postaju vidljivi. Pojedine kolektivne kotlarnice rekonstruisane su radi smanjenja emisije lebdjećih čestica, izvršena je zamjena energenata za grijanje i umjesto kotlova na ugalj instalirani su kotlovi na pelet.

Vlasnici kotlarnica	Snaga/ukupno	Vrsta goriva	Potrošnja goriva (t/god.)
DOO Grijanje	3 kotla x 2 MW	ugalj/lignit	325 t mjesečno, oko 2200 t/god.
Rudnik uglja – Grevo	900 kW	Ugalj/lignit	350 t/god
Rudnik uglja – Održavanje	350 kW	ugalj/lignit	170 t/god
Vektra Jakić	2 x 15 MW (od kojih je samo jedan u upotrebi i nije u punom kapacitetu)	ugalj/lignit	90 tona mjesečno uglja (za održavanje sistema) Godišnje radi 4,5 mjeseci (od novembra do druge polovine marta)
SRC ADA	2 x 1 MW	ugalj/lignit	525 t/god.
Gimnazija	2 x 480 kW	ugalj/lignit	150 t/god.
Srednja stručna škola	2 x 250 kW	pelet	80 t/god.
OŠ„Ristan Pavlović"	2 x 150 kW	pelet	43 t/god.
OŠ„S. Aljković" –Moćevac	2 x 250 + 300 = 800 kW	pelet	100 t/god.
OŠ„S. Aljković" – Guke	1 x 300 kW – radni kotao	pelet od 2020.	47 t/god.
	1 x 250 kW – rezervni	ugalj/lignit	t/god.
OŠ„Boško Buha"	2 x 300 = 600kW	pelet	90 t/god.
Medicinski centar	2 x 500 kW	ugalj/lignit	570 t/god.
Centar bezbjednosti	240 kW	ugalj/lignit	120 t/god.
DOO Čistoća – Uprava	70 kW	pelet od 2020.	11 t/god.
DOO Čistoća – Zelenilo	25 kW	pelet od 2020.	7 t/god.
DOO Čistoća – Motel	120 kW	ugalj/lignit	10 t/god. – do 2020/21.
Hotel Pljevlja	2 kotla (23 kW + 54 kW)	drvo/ briket	24 t/god. briketa i 150 m^3/god. drva
Uprava za šume	2 kotla (50 kW + 70 kW)	pelet	25 t/god.
Dom starih Pljevlja	2 kotla (100 kW + 90 kW)	pelet	39 t/god.
Hotel„Franca"	300 kW	pelet	80 t/god.
Hotel„Taša"	80 kW	drvo	150 m^3/god.

Tabela 4.1/2 Podaci o kotlarnicama u urbanom dijelu Pljevalja

Gradska kotlarnica u vlasništvu DOO Grijanje Pljevlja nalazi se u užem gradskom jezgru u Skerlićevoj ulici, smještena u podrumskim prostorijama stambene zgrade u čijoj je neposrednoj blizini i dimnjak kotlarnice visine 27 m.

U kotlarnici su instalirana tri identična toplovodna kotla na ugalj kotla snage po 2 MW (ukupno 6 MW), opremljeni s prihvatnim bunkerom, ventilatorom svježeg vazduha, prečistačem dimnih gasova i ventilatorom dimnih gasova. Kao gorivo koristi pljevaljski ugalj lignit (granulacija orah) i snabdijeva grijanjem oko 480 korisnika.

DOO Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica (CETI) povremeno realizuje emisijska mjerenja štetnih i opasnih materija u dimnom gasu iz kotlovskog postrojenja u Skerlićevoj ulici u vlasništvu DOO Grijanje Pljevlja. Na osnovu dosadašnjih povremenih emisijskih mjerenja opasnih i štetnih materija u dimnom gasu mjerenja, proizilazi da je kotlarnica tokom rada emitovala sljedeće zagađujuće materije iznad granice tolerancije, odnosno dozvoljenog prekoračenja od 250%: praškaste materije i ugljenmonoksid.

U Pljevljima ima oko 4000 individualnih ložišta, od toga 980 na pelet. Većina domaćinstava posjeduje ložišta na čvrsto gorivo (peći i kotlovi) i kombinuje se loženje uglja i nesušenog drveta. Tokom prethodnih nekoliko godina, u skladu s Nacionalnom strategijom upravljanja kvalitetom vazduha, s Akcionim planom za period 2017–2020. i drugim strateškim dokumentima, lokalna uprava primjenjivala je mjere za smanjenje emisija zagađujućih materija kroz:

• subvencionisanu nabavku ekološki prihvatljivog energenta – pelet,

• primjenu mjera energetske efikasnosti u objektima koji koriste organi lokalne i državne uprave i objektima kolektivnog stanovanja koji se griju iz kotlarnice u Skerlićevoj ulici ili imaju mogućnost da se priključe na grijanje iz navedene kotlarnice.

Rudnik „Šuplja Stijena" na kvalitet vazduha u Šulima može uticati iz više izvora. Značajni potencijalni izvori zagađivanja vazduha suspendovanim česticama (mineralna prašina):

• suva površina na aktivnim etažama i površinama (površinski kop, odlagališta jalovine)

• putevi kamionskog transporta

• rudarske mašine i tehnološka oprema na površinskom kopu (bušilice, utovarači, buldožer i dr.)

• tehnološka oprema za pripremu rude (usitnjavanje, klasiranje, pretkoncentraciju i flotacijsku koncentraciju)

• flotacijsko jalovište.

Zagađivanje vazduha izduvnim gasovima iz motora rudarskih utovarnih, transportnih i pomoćnih mašina (CO, NOx , SO2, akrolein), kao i gasovitim produktima miniranja, vrši se iz sljedećih mogućih izvora:

• utovarač

• bušaća garnitura, kamioni, buldožer i ostale mašine

• prostor na kome se izvode minerski radovi (CO, CO2, NOx).

Dosadašnji rezultati kratkotrajnih imisijskih mjerenja kvaliteta vazduha na lokalitetu „Šula" pokazuju da polutanti nijesu prelazili propisane norme.

4.2. Kvalitet voda

Zagađivači voda na području opštine Pljevlja najvećim dijelom su lokacijski skoncentrisani u neposrednom okruženju naselja Pljevlja, i to: Rudnik uglja Pljevlja s pratećim pogonima, TE „Pljevlja" s kompleksom objekata šljake i pepela, i gradska kanalizacija s neprečišćenim vodama s gradskog područja.

Rudnik uglja – Najveće količine otpadnih voda Rudnika uglja nastaju prilikom ispumpavanja viška voda iz vodosabirnika na najnižoj koti PK Potrlica. Iz vodosabirnika se uz pomoć pumpi i transportnih cijevi voda ispumpava do taložnika, a iz taložnika u rijeku Ćehotinu. Kvalitet ovih voda zavisi od aktivnosti na otkrivci, meteoroloških uslova, ali često i od ljudskih faktora koji kontrolišu rad pumpi u vodosabirniku. Godišnje se u Ćehotinu ispusti oko 15.000.000 m3 ove vode.



Slika 4.2.1. PK ,,Potrlica" i vodosabirnik

Otpadne vode iz servisa za preventivno održavanje vozila potiču od aktivnosti u ovom objektu. Projektom je predviđeno da se vode prečišćavaju u postojećem taložniku i separatoru ulja i masti i kolektorom odvode do sabirnog taložnika. Otpadne vode radionice održavanja se ne prečišćavaju. Planirano je njeno izmještanje I izgradnja na drugoj lokaciji u skladu s propisima iz oblasti zaštite životne sredine.

Termoelektrana „Pljevlja" – I (TE „Pljevlja") s jednim blokom instalisane snage 225 MW, nalazi se u industrijskoj zoni grada Pljevlja u naselju Kalušići. Pogoni TE „Pljevlja" u kojima se javljaju otpadne vode su:

hemijska priprema napojne kotlovske vode (omekšavanje i dejonizacija), rashladni toranj, bager stanica, deponija, mazut stanica i sanitarne otpadne vode. Lokacija TE „Pljevlja" nalazi se u industrijskoj zoni grada Pljevlja, na četvrtom kilometru puta Pljevlja – Žabljak, na nadmorskoj visini od 760 m nad morem. Mjesto u kome je termoelektrana smještena jeste naselje Kalušići u dolini rijeke Vetišnice. Termoelektrana zauzima površinu od 35,8 ha. Za potrebe TE „Pljevlja", otvoren je kop uglja Potrlica koji je nalazi u njezinoj neposrednoj blizini. Snabdijevanje Termoelektrane vodom za hlađenje i druge potrebe vrši se iz akumulacije „Otilovići", kapaciteta 18 miliona m3 , koja se nalazi na rijeci Ćehotini. Akumulacija je udaljena oko 8 km od TE „Pljevlja", s kojom je povezana asfaltnim putem. Da bi se obezbijedio prostor za deponovanje pepela i šljake koji se javljaju kao nusproizvod rada TE „Pljevlja", izgrađena je deponija „Maljevac" s transportnim cjevovodima nusprodukata sagorijevanja i cjevovodom povratne vode. Nalazi se na lokaciji Maljevac na oko 1,5 km zapadno od TE „Pljevlja" u dolini Paleškog potoka. Deponija zauzima površinu od oko 60 ha.



Slika 4.2.2. Ocjedna voda sa šljakišta Maljevac

Nusprodukt sagorijevanja u TE „Pljevlja" je pepeo pomiješan s vodom, u vidu hidrosmješe – šljake, koja se na deponiju transportuje pomoću dvije linije sa po dvije bager pumpe (jedna linija je 100% rezerva) kapaciteta 650 m3 /h svaka. Količina pepela i šljake na godišnjem nivou je različita i zavisi od kvaliteta uglja, ali se kreće u rasponu od 350.000 do 400.000 t. Maseni udio šljake je 10% odnosno 35.000–40.000 t. Deponija pepela i šljake „Maljevac" nalazi se na površini od oko 62 ha i koristi se više od 35 godina. Ona

ima već preko 12 miliona tona ovog otpada. Da bi se obezbijedio dovoljan prostor za deponovanje pepela i šljake koji se javljaju kao nusproizvod rada TE „Pljevlja", godine 1982. izgrađena je nasuta brana „Maljevac" u koritu Paleškog potoka, na udaljenosti oko 2 km od Termoelektrane. Najveći uticaj na životnu sredinu imaju akcidentne situacije koje se mogu javiti u toku rada postrojenja. Negativni uticaj deponije Maljevac značajno se ogledao na kvalitet rijeke Vežišnice (kroz Paleški potok kao pritoka Vezišnice), ali je tokom 2021. godine Paleški potok s njegovog izvorišnog dijela izmješten u Borovičko jezero, tako da je izbjegnut neželjeni kontakt s ocjednim vodama sa šljakišta Maljevac.

Dana 5. 7. 2019. g. dogodio se akcident u rijekama Vezišnici i Ćehotini, tačnije pomor ribe, koji je izazvala TE „Pljevlja" aktiviranjem drenažnog ventila na liniji povratnih voda direktno u rijeku Vezišnicu. Dana 15. 7. 2019. godine stručni istraživački tim s Prirodno-matematičkog fakulteta (Univerzitet Crne Gore) obavio je istraživanje faune dna i riblje faune rijeke Ćehotine i utvrdio da je fauna bentosa skoro u potpunosti uništena sve do Tačke 5 (Brvenice, 300 m ispod ušća Gotovuške rijeke) i da se tek na toj lokaciji pojavljuju elementi koji su odsutni počev od ušća rijeke Vezišnice pa nizvodno. Riblja fauna u potpunosti odsustvuje takođe sve do Tačke 5 tako da je dio toka rijeke Ćehotine (ali i rijeke Vezišnice) u potpunosti bez riblje faune u dužini od 13,5 km plus 2,5 km rijeke Vezišnice (od ventila za ispuštanje otpadnih voda do ušća u rijeku Ćehotinu). Shodno članu 18 Zakona o odgovornosti za štetu u životnoj sredini i Rješenju Agencije za zaštitu prirode i životne sredne broj 02-UPI-1017/4, Operateru je naloženo da izradi i Agenciji dostavi na saglasnost „Predlog mjera remedijacije i program praćenja stanja životne sredine nakon sprovođenja mjera remedijacije" usljed nastale štete u rijekama Vezišnica i Ćehotina. Ovaj Plan mjera i program praćenja stanja životne sredine treba da se sprovodi sve do okončanja Ekološke rekonstrukcije I bloka TE „Pljevlja", s kojom treba da se eliminišu svi problemi i potencijalni akcidenti vezani za otpadne vode iz TE „Pljevlja".

Rudnik olova i cinka „Šuplja stijena" – Šula s eksploatacijom rude iz ležišta Šuplja stijena počela je 1953. godine metodama podzemne eksploatacije i trajala je do 1985. godine. U toku 1985. godine započelo se s površinskom eksploatacijom rude, ali je 1987. godine uveden stečajni postupak i proizvodnja je prekinuta. Ponovno aktiviranje eksploatacije počelo je 1996. godine i proizvodnja se odvijala do 1999. kad je opet prekinuta. Sve vrijeme prerada rude se obavljala flotacijskom koncentracijom na postrojenju lociranom u naselju Gradac. Ruda se do postrojenja za preradu najprije dopremala žičarom, a kasnije kamionima. Flotacijska jalovina deponovana je u jalovište formirano na desnoj obali rijeke Ćehotine na maloj udaljenosti od objekta za pripremu rude. Rudnik „Šuplja Stijena" privatizovala je 2006. godine firma „Gradir Montenegro", koja započinje pripremu njegovog ponovnog otvaranja i proizvodnje metala olova i cinka. Postrojenje za pripremu i preradu rude pušteno je u rad 2010. godine, i od tog perioda se proizvodnja u rudniku odvija u kontinuitetu. Potrebno je napomenuti da je ciklus tehnološke vode zatvoren unutar flotacijskog ciklusa, ali dešavaju se viškovi i akcidenti kad dođe do ispuštanja tehnoloških voda u Mjednički potok, a iz njega u rijeku Ćehotinu.



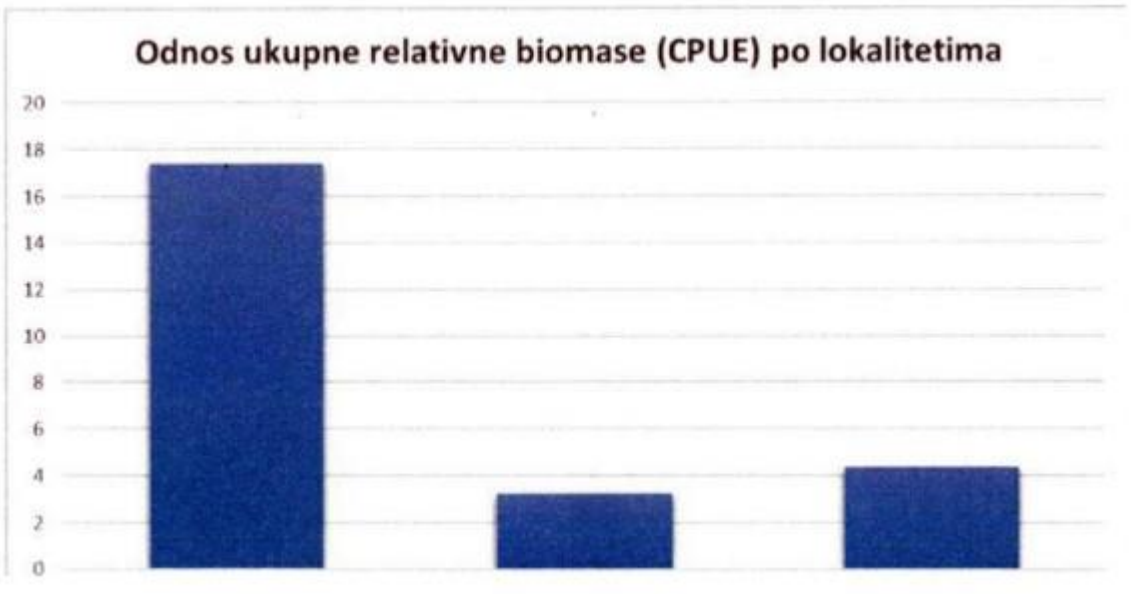
Slika 4.2.3. Flotacijsko jezero i površinski kop

Nakon akcidentne situacije u toku 2019. godine, kad je došlo do zamućenja Mjedničkog potoka i rijeke Ćehotine nizvodno od ušća potoka, inspekcija za vode je naložila firmi „Gradir Montenegro" da angažuje akreditovanu instituciju koja će izvršiti ispitivanja stanja segmenata životne sredine u okolini Rudnika olova i cinka „Šuplja Stijena" – Šula i stanja ekosistema Mjedničkog potoka i uticaj potoka na kvalitet vode i faunu rijeke Ćehotine. U cilju realizacije naloženih mjera angažovan je Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica (CETI), koji je izvršio uzorkovanje površinskih i otpadnih voda, sedimenta i otpada, kao i faune Mjedničkog potoka i rijeke Ćehotine iznad i ispod ušća potoka u nju, a potom i laboratorijske analize. Izvještaj o ispitivanju svih navedenih segmenata životne sredine urađen je u junu 2020. godine.



Slika 4.2.4. Ušće Mjedničkog potoka u Ćehotinu

Kvalitet rijeke Ćehotine prije uliva Mjedničkog potoka pripada A3 klasi, dok je na lokalitetima ispod ušća Mjedničkog potoka van svih klasa (povećan sadržaj mangana, nitrita, cinka, olova, kadmijuma, arsena, bakra). Mjednički potok ima konstantan negativan uticaj na rijeku Ćehotinu, jer se formira od voda koje izlaze iz napuštenih rudničkih jama. Postoji vjerovatnoća da se događaju i veći negativni uticaji kad dolazi do većeg izlivanja voda iz jama koje su vjerovatno urušene i u kojima postoje podzemna jezerca, pa prilikom provaljivanja unutrašnjih brana dolazi do veoma jakog negativnog uticaja na Ćehotinu usljed velikih količina vode lošeg hemizma, koje se tom prilikom a kroz Mjednički potok, ulivaju u ovu rijeku. Vjerovatnoća je i da se dešavaju incidentne situacije i ekscesi prilikom eksploatacije i flotacije tj. incidenti izazvani izlivanjem tehnoloških voda.



Grafik 4.1. Odnos ukupne relativne biomase (CPUE) po lokalitetima

CPUE – ukupna masa ribe po kvadratnom metru transekta (g/m2):

• Lokalitet 8, Ćehotina 150 m uzvodno od ušća Mjedničkog potoka: bentos – nađeno 11 grupa s ukupno 25 vrsta, a fauna riba – nađeno pet vrsta.

• Lokalitet 9, Ćehotina 200 m nizvodno od ušća Mjedničkog potoka: drastičan pad bentosnih i ribljih vrsta (šest grupa bentosnih organizama s ukupno sam taksona i dvije vrste riba u manjim populacijama).

• Lokalitet 10, Ćehotina u mjestu Tatarovine, 5 km od ušća Mjedničkog potoka: i dalje prisutan jak negativan uticaj od Mjedničkog potoka, nađeno devet grupa bentosnih grupa s ukupno 15 taksona, a fauna ribljih vrsta i dalje zastupljena samo s dvije vrste riba, ali u nešto boljoj populaciji.

Treba napomenuti da je ovo zagađenje prekograničnog tipa, jer nakon 4 km toka rijeke Ćehotine od ušća Mjedničkog potoka počinje teritorija druge države – Bosne i Hercegovine. U toku je traženje idejnog rješenja za mogućnost prečišćavanja voda koje se iscjeđuju iz starih podzemnih rudarskih radova, a u koje se od istraživanja i otvaranja starog rudnika 1948. godine istaložilo više hiljada tona kontaminiranih sedimenata, koje i danas konstantno zagađuju Mjedenički potok. Ministarstvo ekologije je tokom ljeta 2021. godine pokrenulo projekat rješavanja problema rudničkih voda na području rudnika Šuplja stijena. Projekat je pokrenut u saradnji s kompanijama Gradir Montenegro i Tara Resources, kao i Centrom za ekotoksikološka ispitivanja.

Otpadne komunalne vode – U opštini Pljevlja ukupna dužina izgrađene kanalizacione mreže na nivou grada je 56 km od čega je 7 km atmosferske kanalizacije, što iznosi nekih 12% izgrađene atmosferske kanalizacije. U tom pogledu opština Pljevlja malo je ispod nacionalnog prosjeka od 20%. Postojeće stanje ne može se ocijeniti kao povoljno, iako je u toku 2019. godine završena izgradnja Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i glavni gradski kolektor, što je jedan od najznačajnijih infrastrukturnih projekata iz oblasti upravljanja otpadnim vodama. Gradsko vodovodno preduzeće „Vodovod" DOO nakon tehničkog prijema i primopredaje preuzeće upravljanje i održavanje ovih objekata, kako je definisano zakonom i lokalnim odlukama. Ne postoji zadovoljavajući katastar postojeće kanalizacione mreže, te je, čak i pored brojne tehničke dokumentacije, teško utvrditi precizniju sliku kanalizacionog sistema. Zato se otpadne vode iz kanalizacije i dalje u velikoj količini ispuštaju direktno u korito rijeke Breznice, kako zbog havarisane podzemne infrastrukture tako i zbog miješanja atmosferske i fekalne kanalizacije, i to je sa sanitarnog stanovišta neprihvatljivo. Takvih ispusta fekalne kanalizacije ima na desetine u gradskoj zoni Pljevalja koja se direktno uliva u recipijent rijeku Breznicu (ispusti ispod mosta kod Milet bašte, ispust potoka Zlodo, ispust ispod Kamenog mosta, ispust u naselju Ševari kod bivše „Kožare" i dr.). Kanalizacioni sistem centralnog jezgra grada ucrtan je u Geografsko informacioni sistem – GIS, koji je potrebno ažurirati i dopuniti s novoizgrađenom mrežom. U narednom periodu značajna pažnja se mora posvetiti funkcionisanju kanalizacionog sistema tako što će se izvršiti razdvajanje fekalne i atmosferske kanalizacije, što će doprinijeti boljem funkcionisanju novoizgrađenog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.



Slika 4.2.5. Pomiješana atmosferska i fekalna kanalizacija u rijeci Breznici, mjesto Kameni most

4.3. Kvalitet zemljišta

Ispitivanje kvaliteta zemljišta u okolini deponije „Maljevac"
Uzorkovanje zemljišta u okolini deponije „Maljevac" (na lokacijama sjeverna i južna strana deponije pepela i šljake „Maljevac") realizovano je 05.05.2020. godine, od strane Centra za ekotoksikološka istraživanja iz Podgorice. Prema rezultatima fizičko – hemijske analize uzoraka zemljista sa lokacija sjeverna i južna strana deponije pepela i šljake „Maljevac" (br. protokola CETI 278/04 i br. protokola CETI 279/04), odgovaraju uslovima Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njegovo ispitivanje ("Sl.list RCG", br.18/97).

Ispitivanje kvaliteta zemljišta na lokaciji Rudnika uglja – rekultivisano zemljište
Uzorkovanje zemljišta na lokaciji Rudnika uglja – rekultivisano zemljište realizovano je 25.05.2020- godine, od strane Centra za ekotoksikološka istraživanja iz Podgorice. Prema rezultatima fizičko – hemijske analize uzoraka zemljista sa lokaciji Rudnika uglja – rekultivisano zemljište (br. protokola CETI 307/11) odgovara uslovima Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njegovo ispitivanje ("Sl.list RCG", br.18/97).

Ispitivanje kvaliteta zemljišta u okolini P.K. „Šuplja stijena"
Uzorkovanje zemljišta na lokaciji Šula realizovano je 27.11.2019. godine, od strane Centra za ekotoksikološka istraživanja iz Podgorice, pri čemu je za fizičko-hemijsku analizu zemljišta uzet jedan uzorak sa više mikrolokacija, oko 250m od koncesionog pola i 500 m od oboda kopa rudnika olova i cinka - obradivo zemljište, a drugi uzorak za fizičko-hemijsku analizu zemljišta sa više mikrolokacija je uzet oko 300 m od oboda kopa rudnika - obradivo zemljište. Uzorkovanje uzoraka zemljišta izvršeno je u skladu sa smjernicama Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija uzemljištu i metodama za njegovo ispitivanje (Sl. List RCG. 18/97).

-Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak zemljišta uzorkovan na lokaciji Šula - oko 250 od koncesionog polja a 500 m od oboda kopa rudnika olova i cinka - obradivo zemljište (br.pr.CETI 643/11), ne odgovara uslovima Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njegovo ispitivanje (Sl. List RCG. 18/97) zbog povećanog sadržaja kadmijuma, olova, arsena, hroma, fluora i bora.
-Prema rezultatima fizičko- hemijske analize uzorak zemljišta uzorkovan na lokaciji Šula - oko 300 m od oboda kopa rudnika - obradivo zemljište (br.pr.CETI 644/11), ne odgovara uslovima Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njegovo ispitivanje(Sl. List RCG. 18/97) zbog povećanog sadržaja kadmijuma, olova, arsena, hroma,nikla, fluora, cinka i bora.

Uzorkovanje zemljišta na lokaciji Šula u 2020.godini realizovano je 14. oktobra:
-Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak zemljišta uzorkovan na lokaciji Šula obod koncesionog polja, neobradivo zemljište, br.pr.CETI 496/11, ne odgovara uslovima Pravilnika zbog povećanog sadržaja kadmijuma, olova, arsena, hroma,nikla, cinka i bora u odnosu na propisane vrijednosti.
-Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak zemljišta uzorkovan na lokaciji Šula, 250 m od koncesionog polja, obradivo zemljište, br.pr.CETI 497/11, ne odgovara uslovima Pravilnika zbog povećanog sadržaja kadmijuma, olova, hroma, nikla i bora u odnosu na propisane vrijednosti.

4.4. Ocjena stanja životne sredine

Stanje životne sredine na području TE „Pljevlja" kao i opštine Pljevlja direktan je odraz razvoja privrede, eksploatacije prirodnih resursa, izgradnje naselja, saobraćajnica i drugih objekata. Iz tih razloga, na području opštine Pljevlja, gledano u cjelini, prirodna sredina je u takvom stanju da predstavlja limitirajući činilac razvoja.
Analiza postojećeg stanja pokazuje da u okviru analiziranog prostora dominantni uticaji potiču od rudarstva i proizvodnje električne energije koji su i dominantni faktori u prostoru i prouzrukuju velike degradacije, zagađivanje i reljefne promjene. Zagađenost i degradacija zemljišta u Pljevljima zahvatila je velike komplekse, posebno na područjima gdje se nalaze rudna polja, deponije, objekti energetike i industrije. TE „Pljevlja" svojim radom direktno ili indirektno utiče na kvalitet vazduha, zagađenje i degradaciju zemljišta, kvalitet vodotoka Vezišnica i njenih pritoka Paleški potok i dalje na vodotok Ćehotinu nizvodno od Pljevalja.

Najizraženiji uticaji na životnu sredinu:
- Zagađenje vazduha: praškastim materijama i gasovima (SO_2, NOx, CO);
- Doprinos efektu staklene bašte emisijom CO_2;
- Zagađenje zemljišta, vode i vazduha zbog transporta uglja, otpadnih produkata i emisija sa deponije pepela i šljake;
- Zagađenje vode u prirodnim tokovima uslijed ispuštanja ili procjeđivanja vode iz postrojenja i odlagališta odnosno deponija termoelektrane;
- Degradacija i zagađivanje zemljišta u okolini termoelektrane zbog mogućeg neadekvatnog upravljanja otpadom i nanosa letećeg pepela. Postojeće stanje životne sredine u pogledu zagađenja bukom izvire iz prometa, rudarenja, energetskih i industrijskih postrojenja;
- Analize postojećeg stanja na području ekosistema, flore, faune i pejzažnih karakteristika pokazuju da se takođe radi o potencijalima koji su već opterećeni, oštećeni ili devastirani zbog rudarenja, energetskog i industrijskih kompleksa, deponisanja otpada i sličnog.
Svakako, najveći uticaj na životnu sredinu Pljevalja imaju emisije zagađujućih materija u vidu produkata sagorijevanja fosilnih goriva, u kojima je posebno izraženo prisustvo suspendovanih čestica PM_{10}, a koji nastaju u industrijskim objektima, gradskim kotlarnicama i individualnim ložištima, kao i od saobraćaja.

Ekološku opterećenost područja grada usložnjavaju i nepovoljne klimatske karakteristike koje vladaju na području Pljevalja, a prije svega veliki broj dana sa tišinom, česta pojava magle, česte pojave temperaturne inverzije i slabe provjetrenosti.
Ukoliko se projekat ne bi realizovao ne bi došlo do promjena segmenata životne sredine, odnosno ostalo bi postojeće stanje koje je prethodno opisano.

5.0. OPIS MOGUĆIH ALTERNATIVA

Ugalj kao energetsko gorivo, na ovom području, počeo je da se koristi posle 1878. godine. Značajnija eksploatacija i njegova upotreba počela je 1936. godine kada je podignuta TE kapaciteta 100kW. U periodu poslije II Svijetskog rata proizvodnja uglja se povećava, formira se 1952 preduzeće za eksploataciju uglja Rudnik uglja Pljevlja— koje i danas posluje pod istim nazivom.
Sistem eksploatacije diktirale su prije svega ekonomske mogućnosti koje su zavisile od plasmana i cijene uglja te tadašnjeg društvenog uređenja. No, Rudnik se razvijao i nakon izgradnje termoelektrane u Pljevljima proizvodnja uglja je u prosjeku oko 1500000t/god. Za naše prilike to je značajan obim proizvodnje koji zahtjeva odgovarajuću tehnologiju otkopavanja i svakako adekvatnu mehanizaciju, kvalifikovano osoblje i dr. Eksploatacija uglja obavlja se shodno važećim zakonskim propisima koji nalažu izradu odgovarajuće tehničke dokumentacije (geološke, rudarske, mašinske, elektro, građevinske, hortikulturne itd.) sublimirane u vidu Glavnih, Dopunskih I Uprošćenih rudarskih projekata, čiju verifikaciju vrši nadležno Ministarstvo. Eksploatacija uglja u pljevaljskom ugljonosnom basenu vrši se površinskim otkopavanjem na osnovu usvojenog i verifikovanog Glavnog rudarskog projekta eksploatacije uglja u pljevaljskom ugljonosnom basenu.

5.1. Lokacija

Pri planiranju i projektovanju površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina ne postoji dilema u izboru prave lokacije niti mogućnost razmatranja alternativnih rešenja, jer je objekat površinskog kopa odnosno njegova lokacija u funkciji eksploatacije leţišta mineralne sirovine. Površinski kopovi su specifični industrijski objekti koji se ne mogu locirati u svemu prema zakonskim i tehničkim zahtjevima i parametrima (prostorna udaljenost u odnosu na ljudske aglomeracije, saobraćajne tokove, vodotoke, kvalitet zemljišta prema bonitetnim klasama i sl.). Oni se otvaraju tamo gdje je mineralna sirovina orudnjena i ne mogu se izmjestiti, prostorno oblikovati ili organizovati. Lokacija površinskih kopova pljevaljskog ugljenog basena je na taj način fiksirana.

5.2. Uticaji na segmente životne sredine i zdravlje ljudi

Obzirom na namjenu projekta najveći uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi može da izazove pojava PM čestica. Primjenom adekvatnih mjera za smanjenje emisije prašine prilikom eksploatacije otkrivke i uglja smanjiće se i uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi.

5.3. Proizvodni proces

Osnovni tehnološki proces u Rudniku uglja je eksploatacija i priprema mrkolignitskog uglja. Kompletne količine uglja iz budućeg površinskog kopa planirane su za isporuku prema TE Pljevlja.
U procesu eksploatacije uglja dva su osnovna tehnološka postupka, a to su otkopavanje otkrivke i eksploatacija uglja. Naravno tu su i ostali neophodni tehnološki procesi, kao što su održavanje teške mehanizacije, opreme, elektroodržavanje opreme i objekata, odvodnjavanje kopova, priprema uglja za TE, izdgradnja puteva za tešku mehanizaciju, odlaganje jalovine, i dr.

Tehnološki sistem eksploatacije otkrivke čine sledeći procesi :
- pripremni radovi,
- bušenje i miniranje,
- otkopavanje i utovar otkrivke,

● transport otkrivke do mjesta odlaganja na unutrašnjem odlagalištu,
● odlaganje otkrivke na unutrašnjem odlagalištu.

Tehnološki sistem eksploatacije uglja čine sledeći tehnološki procesi :
● pripremni radovi,
● bušenje i miniranje,
● otkopavanje i utovar uglja,
● transport rovnog uglja do pretovarnog platoa u neposrednom obodu površinskog kopa,
● spoljašnji transport uglja od deponije za pretovar uglja na površinskom kopu do prijemnog bunkera TE ,,PLJEVLJA".

5.4. Metode rada u toku izvođenja i funkcionisanja projekta

Metode rada u toku izgradnje i funkcionisanja projekta biće u potpunosti u skladu sa uslovima propisanim u okviru opšte zakonske regulative i prilagođene specifičnostima posmatranog projekta.

5.5. Planovi lokacija i nacrti projekta

Projekat je rađen prema projektnom zadatku za izradu dokumentacije izdate od strane Nosioca projekta. U projektnoj dokumentaciji, razrađene su sve faze uz primjenu savremenih tehničko-tehnoloških rješenja za objekte ove vrste i namjene. Izmjena u odnosu na projektni zadatak nije bilo.

5.6. Vrsta i izbor opreme za izvođenje projekta

Prilikom dimenzionisanja sistema eksploatacije ne površinskom kopu Potrlica-Kalušići prvenstveno je korištena oprema koju posedjuje Investitor, kao i ona oprema koja je predviđena za nabavku u biznis planu za 2023. godinu. Prema karakteristikama i tipu otkopna i transportna oprema koja je angažovana na eksploataciji može se okarakterisati kao raznovrsna. Raspon starosti opreme kreće se od 1984. godine do 2023. godine. Kroz proces eksploatacije predviđena je periodična zamjena dotrajale i manje pouzdane opreme za novu, kao i revitalizacija jednog dijela opreme. Tom prilikom u razmatranje je uzeta oprema sličnih konstruktivnih i tehnoloških karakteristika kao oprema koja je u upotrebi i činjenica da nova oprema može da zadovolji sve potrebne zahtjeve eksploatacije.

U toku 2024. godine predviđa se uvođenje u rad kombinovanog sistema koje će da prati nabavka nove polu-mobilne droblice, teoretskog kapaciteta oko 2400 t/h. Izbor nove drobilice je obrazložen kroz izvršenu Analizu koju je Investitor uradio, gdje je konstatovano da u dosadašnjem radu učinak drobilice je oko 47% projektovanog kapaciteta u periodu dok se odlaganje vršilo na odlagalištu Jagnjilo i oko 40% prilikom odlaganja na unutrašnje odlagalište Kuzlovača. Pored niskih kapacitativnih ostvarenja razlog za nabavku nove drobilice je taj što je za njeno izmještanje potrebno izdvojiti oko 3.500.000 €.

I ako na površinskom kopu sistem odvodnjavanja funkcioniše u potpunosti, u cilju povećanja veće sigurnosti rada i kapaciteta predviđena je sukcesivna zamjena potisnih cevovoda. Sukcesivna zamjena podrazumijeva zamjenu svih cjevovoda Ø300 sa cjevovodima Ø400. Na ovaj način se smanjuje brzina vode koja se transportuje cjevovodom, što u znatnoj mjjeri smanjuje habanje cevovoda i smanjuje opterećenje na pumpu, a ujedno podiže kapacitet.

5.7. Vremenski raspored za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta

Na osnovu projektovanih kapaciteta eksploatacije do kraja 2025. godine i uz plan da će dinamika snabdijevanja postojećeg termoenergetskog kapaciteta, kao i javne potrošnje, ostati na nivou od 1,8 miliona tona uglja godišnje, okonturene rezerve površinskog kopa Potrlica omogućavaju eksploatacioni vijek kopa oko 18 godina, odnosno do kraja 2042. godine.

5.8. Veličina lokacije

Istražni prostor „Potrlica-Kalušići" se nalazi u severozapadnom delu Crne Gore, na teritoriji opštine Pljevlja. Površina PK ,,Potrlica" je 2,01 km^2, a PK ,,Kalušići" je 1,27 km^2.

5.9. Obim proizvodnje

U skladu sa zahtjevima Investitora razvijena je dinamika eksploatacije od 2023. godine do kraja eksploatacije, s tim da je dinamika za prvih 10 godina razrađena na po godinu dana. Preostali period eksploatacije je prikazan sa petogodišnjem presjekom stanja radova.

Projektovani kapacitet na eksploataciji uglja iznosi 1.800.000 t, dok je kapacitet na otkrivci promenjiv, u prve tri godine je nešto veći, oko 9.500.000 m^3. Od četvrte godine kapacitet na otkopavanju otkrivke je 8.500.000 m^3, odnosno 8.000.000 m^3. Razlog za povećanu količinu otkrivke u prve tri godine je vezan za proces izmeštanja reke Ćehotine i obezbeđenja dovoljno prostora na etaži 760.

U tabeli 5.9/1. prikazane su količine otkrivke i uglja u prvih 10 godina eksploatacije, dok su u tabeli 5.9/2. prikazane količine uglja i otkrivke koji će se eksplaoatisati na u periodu od 11. godine do kraja eksploatacije, na po pet godina.

Tabela 5.9/1. Dinamika eksploatacije otkrivke i uglja za period 2023. – 2032. godine

Godina	2023(1)	2024(2)	2025(3)	2026(4)	2027(5)	2028(6)	2029(7)	2030(8)	2031(9)	2032(10)	U
Otkrivka [m^3]	9.500.000	9.500.000	9.500.000	8.500.000	8.000.000	8.500.000	8.250.000	7.800.000	7.400.000	7.800.000	84.
Ugalj [t]	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	18,
Koeficijent otkrivke [m^3/t]	5,28	5,28	5,28	4,72	4,44	4,72	4,58	4,33	4,11	4,33	

Tabela5.9/2 Dinamika eksploatacije otkrivke i uglja za period od 2032. do kraja eksploatacije

Godina	2032.-2037.(11-15)	2038.-2042.(16-19)
Otkrivka [m^3]	28.759.663	13.777.902
Ugalj [t]	9.001.814	7.295.812
Koeficijent otkrivke [m^3/t]	3,19	1,89

5.10. Kontrola zagađenja

Kontrola zagađenja u toku izgradnje i eksploatacije projekta je obaveza Nosioca projekta i vršiće se u skladu sa zakonskim propisima i datim monitoringom.

5.11. Uređenje odlaganje otpada

Odlaganje otpada je u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG" br. 64/11 i 39/16) i odvija se prema aktuelnom Planu upravljanja otpadom 2021-2024. Adekvatno odlaganje otpada je obaveza Nosioca projekta.

5.12. Odgovornost i procedura za upravljanje životnom sredinom

U Rudniku uglja AD Pljevlja je 2020. godine implementiran sistem upravljanja zaštitom životne sredine kroz standard ISO 14001. Svi aspekti životne sredine i način upravljanja kojim se smanjuje njihov uticaj su jasno definisani kroz procedure i instrukcije.

5.13. Obuke

Obuke zaposlenih u oblasti zaštite životne sredine su se sprovele prilikom implementacije sistema ISO 14001, ali se sprovode i kontinualno, prilikom svake interne provjere koja je obavezna.

5.14. Monitoring

Za proizvodni proces eksploatacija otkrivke i uglja neophodno je propisati mjere kojim će se ublažiti uticaj proizvodnje na životnu sredinu, kao i plan monitoringa kojim će se pratiti efikasnost utvrđenih mjera. Monitoring izvodi ovlašćena institucija prema definisanom Planu monitoringa.

5.15. Planovi za vanredne situacije

Nastanak udesa na lokalitetu površinskog kopa Potrlica-Kalušići, što rezultira ugrožavanjem životne sredine, obuhvata mogućnost:

- nastajanja požara i eksplozije,
- ispuštanje opasnih materija u vode i zemljišta,
- nekontrolisane emisije u atmosferu,
- opasnost od opasnog napona dodira električnih instalacija i uređaja kao i udara groma,
- opasnost od mogućih prirodnih nepogoda:
    - zemljotres
    - katastrofalne atmosferske padavine
    - klizišta.

Za sve navedene vanredne situacije postoje Planovi kojih se zaposleni moraju pridržavati.

5.16. Dovođenje lokacije u prvobitno stanje

Sa aspekta uticaja na korišćenje zemljišta i izgled pejzaža osnovna mjera za ublažavanje uticaja je rekultivacija, odnosno privođenje degradiranog zemljišta prvobitnoj ili nekoj drugoj kulturi. U toku definisanja tehnološkog procesa izvođenje rudarskih aktivnosti blagovremeno se planira i organizuje adekvatna rekultivacija, tim prije što ona predstavlja i zakonsku obavezu preduzeća koja se bave površinskom eksploatacijom.

6.0. OPIS SEGMENATA ŽIVOTNE SREDINE

Za analizu pojedinih segmenata životne sredine korišćeni su raspoloživi podaci o postojećem stanju životne sredine na lokaciji i u njenom širem okruženju, odnosno u Pljevljima.

6.1. Naseljenost i koncentracija stanovništva

Stanovništvo sa svojim karakteristikama, djelovanjem i radom je pokretač i nosilac razvoja područja.

Od 1948 do 1971 god. zapaža se porast stanovništva kako u gradu tako i u cijeloj opštini Pljevlja. Međutim, poslije 1971 pa do 2019. god. uslijedilo je opadanje broja stanovnika u opštini Pljevlja, jedino se centralno naselje odlikuje povećanjem broja stanovnika.

Prema objavljenim informacijama Državnog zavoda za statistiku, u prvih pet mjeseci 2019 godine u Opštini Pljevlja zabilježen je negativni prirodni priraštaj od minus 108 i on je skoro duplo veći od onog koji se bilježi u Nikšiću (-68), koji je na drugom mjestu po negativnom prirodnom priraštaju. U istom periodu u Pljevljima se rodilo 82-oje dece, od toga 40 dječaka i 42 djevojčice, dok je umrlo 190 Pljevljaka, od toga 102 muškarca i 88 žena.

Pored negativnog prirodnog priraštaja, statistički podaci pokazuju da je sve više i onih koji odlučuju da napuste ovu sredinu.

Seoska naselja u okolini kopa

U naselju Potrlica živi ukupno 27 stanovnika, od toga su 23 punoljetna, a prosječna starost stanovništva iznosi 41,3 godina (37,6 kod muškaraca i 45,9 kod žena). U naselju ima 9 domaćinstava, a prosječan broj članova po domaćinstvu je 3.

Naselje Durutovići koje je bilo najbliže kopu je kompletno eksproprisano i iseljeno. Naselje je imalo 93 stanovnika i 26 domaćinstava.

Doganje je takođe ekspropriisano i iseljeno. Naselje je imalo oko 100 stanovnika i 56 stambenih objekata. U naselju Mrzovići jedan dio je ekspropriisan i iseljen u postupku izmještanja korita rijeke Ćehotine.

U naselju Kalušići živi ukupno 193 stanovnika, od toga je 141 punoljetan, a prosječna starost stanovništva iznosi 37,5 godina (35,6 kod muškaraca i 39,2 kod žena). U naselju ima 56 domaćinstava, a prosječan broj članova po domaćinstvu je 3,45.

U naselju Grevo živi ukupno 216 stanovnika, od toga je 169 punoletnih, a prosečna starost stanovništva iznosi 39,8 godina (39,2 kod muškaraca i 40,4 kod žena). U naselju ima 59 domaćinstava, a prosečan broj članova po domaćinstvu je 3,66.

U naselju Rabitlje živi ukupno 118 stanovnika, od toga je 87 punoljetnih, a prosječna starost stanovništva iznosi 38,0 godina (34,2 kod muškaraca i 42,2 kod žena). U naselju ima 31 domaćinstvo, a prosječan broj članova po domaćinstvu je 3,81.

Podaci su prema popisu stanovništva iz 2011. godine.

Svakako da površinski kopovi mijenjaju demografsku sliku okoline jer se iseljavaju čitava naselja što se ovdje već i desilo . Ovim projektom predviđena je eskproprijacija naselja Kalušići. Naselje Kalušići ima oko 193 stanovnika i 56 domaćinstava.

6.2. Zdravlje ljudi

Brojne naučne studije govore o jasnoj korelaciji između određenih zagađujućih materija i teških oboljenja kod ljudi. Kratkotrajna izloženost vrlo visokim koncentracijama zagađujućih materija može izazvati iritaciju disajnih organa, gušenje, a može imati i smrtni ishod, dok dugotrajna izloženost visokim koncentracijama zagađujućih materija može izazvati brojne hronične probleme u zavisnosti od koncentracije i vrste zagađujuće materije.
Suspendovane čestice sa dijametrom manjim od 10 µm su među najopasnijim zagađujućim materijama u vazduhu. One prilikom udisanja utiču na otpornost respiratornog sistema i deponuju se u najdubljim djelovima pluća. Zdravstveni problemi otpočinju kada organizam počne da se brani od ovih stranih tijela (čestica). Čestice krupnijeg promjera PM10 mogu izazvati ili pogoršati astmu, bronhitis i druga oboljenja pluća, a samim tim smanjuju ukupnu otpornost organizma. Iako suspendovane čestice PM10 negativno utiču na cjelokupnu populaciju, naročito ugrožene kategorije predstavljaju djeca, trudnice, stari i bolesni. Studije podržane od Svjetske zdravstvene organizacije iako ne mogu pokazati jasnu uzročno-posljedičnu vezu između određenih zdravstvenih problema i povećanih koncentracija suspendovanih čestica (prevashodno zbog različitog hemijskog sastava i promjera čestica) slažu se u tome da ne postoji koncentracija koja bi se mogla proglasiti bezbjednom za zdravlje ljudi.
Stručne službe zdravstvenih institucija iz Pljevalja već godinama ukazuju na uticaj zagađenja na zdravlje ljudi, a naročio na porast broja respiratornih oboljenja koja su naročito izražena kod djece. I kod djece i kod odraslih u grupi respiratornih oboljenja naročito se bilježi rast opstruktivnog sindroma i astme. Prema podacima Dječijeg odjeljenja Opšte bolnice Pljevlja i Dječijeg i Školskog dispanzera JZU Dom zdravlja Pljevlja, u strukturi ukupnog morbiditeta dominiraju:
- respiratorne infekcije,
- infekcijski problemi;
- infekcije i problemi urinarnog trakta;
- metabolički poremecaji i
- problemi neonatusa i odojčadi

6.3. Biodiverzitet (flora i fauna)

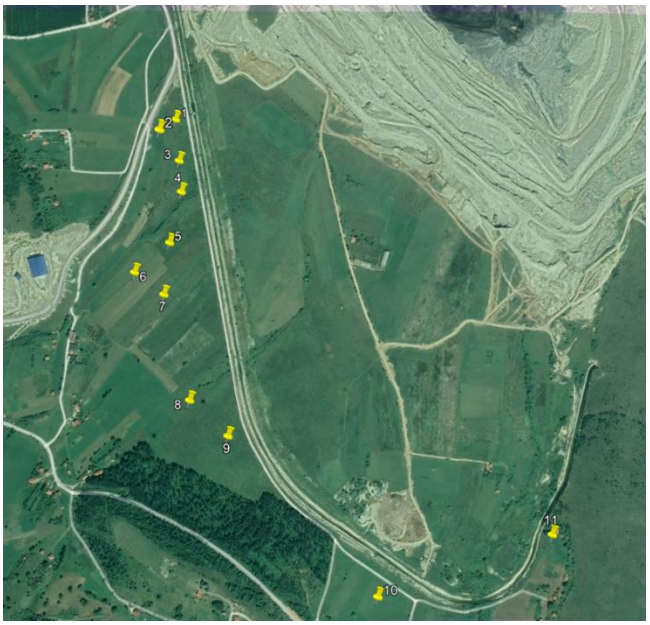
U svijetlu skorašnjeg izmeštanja odnosno vraćanja rijeke Ćehotine, dio koji se nalazi oko rudnika u vještačkom koritu između dva tunela, u staro korito kao i širenja rudničkog kopa ka ovom dijelu korita i selu Kalušići, od značaja za buduću procjenu uticaja na životnu sredinu bilo je potrebno da se obrade elementi biodiverziteta koji će da pretrpe najveće promjene.

Najveće i negativne uticaje će u prvom redu pogoditi svijet riječnog toka koji će biti premješten ali i vegetacija ovog područja. Ostale grupe koje su prisutne u ovom području će biti i dalje pod istim uticajem a njihovo pojavljivanje u ovom području je uglavnom sporadične jer se radi o pokretnoj fauni i ona izbjegava ovo područje usled stalnih vibracija koje izazivaju rudnički radovi (u prvom redu miniranje ali i rad rudničkih mašina).

Stoga se ova studija odnosi na **faunu bentosa** (makro invertebrate riječnog dna), **faunu riba** riječnog dijela koji će biti premješten kao i na **vegetaciju** ovog područja.

6.3.1. Istraživani lokaliteti

U cilju utvrđivanja stanja biljaka, odnosno prisutnih vrsta koje grade biljne zajednice na ovom području, fokus istraživanja dat je bio na staništima koja će biti ireverzibilno devastirana zbog proširenja kopa Rudnika uglja a koja imaju koliko toliko očuvano prirodno stanje. Tačke na kojima su rađeni transekti prikazani su na slici 6.3.1.1.



Slika 6.3.1.1. Mapa istraživanog područja sa unešenim tačkam na kojima su rađeni botanički transekti

Istraživanja faune bentosa i faune riba su rađena na istim lokalitetima. Za ove potrebe odabrana su dva lokaliteta, jedan na početku ovog sektora rijeke Ćehotine - lokalitet Mrzovići i drugi na kraju ovog sektora gledajući nizvodno – lokalitet Kalušići (Slika 6.3.1.2).



Slika 6.3.1.1.2. Mapa istraživanog područja sa unešenim tačkam na kojima su rađena istraživanja faune bentosa i faune riba

6.3.2. Metodologija rada

Istraživanje na ovom dijelu vodotoka i okolnom području Ćehotine i Vezišnice je sprovedeno u toku tri dana u periodu od 18 – 20. oktobra 2023. godine.

Botanička istraživanja su rađena po NATURA 2000 klasifikacija staništa, uz navođenje odgovarajućih kodova. Tokom istraživanja su bilježene uobičajne biljne vrste širokog rasprostranjenja, tako da je potreba za determinacijom u laboratoriji postojala samo za 2 vrste, pri čemu su korišteni standardni ključevi (Domac, 2002; Tutin et al., 1964 – 1980; Pignatti, 1982). Na 11 tačaka (Slika 1.) je uzet popis vrsta i opis staništa, koji su predstavljeni u izvještaju. Prikupljani su podaci o međunarodno značajnim staništima. Kao osnovni literaturni izvor za definisanje staništa i indikatorskih vrsta korišten je Priručnik za identifikaciju tipova staništa Crne Gore od značaja za Evropsku uniju sa obrađenim glavnim indikatorskim vrstama (Milanović et al., 2021). Za svako stanište navedena je reprezentativnost (A - odlična, B - dobra, C - značajna, D - nije reprezentativno), dijagnostičke vrste i prateće vrste. Za svaku dijagnostičku vrstu ocijenjena je njena pokrovnost po sledećoj skali: 1 – vrsta pokriva manje od 1 % površine, 2 – vrsta pokriva od 1 do 25 % površine i 3 – vrsta pokriva više od 25 % površine. Vrijednost pokrovnosti napisana je u zagradama iza naziva vrste.

Fauna bentosa je, u cilju izrade kvalitativne i kvantitativne analize, uzorkovana vrši ručnom mrežom čime smo dobili informacije o sastavu i brojnosti zajednice makroinvertebrata istraživanog lokaliteta.

Uzorkovanje je vršeno na svim dostupnim mjestima čitavom širinom korita, kick-sampling metodom (Slika 6.3.2.1). Ručna mreža je najprilagodljiiviji alat za uzorkovanje makroinvertebrata dna i može se upotrebiti

u velikom broju različitih tipova plićih vodotoka. Za uzorkovanje duž Ćehotine korištena je standardna ručna mreža za uzimanje uzoraka makroinvertebrata, dimenzija metalnog okvira 25 cm sa 25 cm i drške



Slika 6.3.2.1. Urokovanje faune dna rnučnom mrežom kick-sampling metodom

dužine 1,5 m. Promjer okaca je 0,5 mm.

Uzorak se prikuplja tako da se mreža postavi uspravno i čvrsto na supstrat s otvorom u suprotnom smjeru toka te se vrteći petama čizme uznemiruje dno korita i podiže supstrat najmanje 10 – 15 cm duboko (engl. kick and sweep sampling). Pričeka se da struja vode podignuti sediment i organizme otplavi u mrežu. Postupak se na istom mjestu ponovi još jednom kada se voda razbistri. Nakon tri, četiri poduzorkovanja, ispere se sabrani materijal potezanjem mreže po vodi suprotno smjeru struje vode i miješanjem rukom, kako bi se odstranile sitne čestice (mulj). Zatim se iz mreže odstrani veći supstrat s kojeg su prethodno odstranjeni svi organizmi. Na taj se način smanji volumen uzorka. Organizmi su na terenu konzervirani 70% alkoholom i nošeni u laboratoriju na sortiranje i identifikaciju. Makroinvertebrate su identifikovane upotrebom ključeva za identifikaciju i to: Elliot et al. (1988), Brinkhurst (1971), Wallace et al. (1990), Pillot (2009), Krno (1998), Dillon (2004), Kerovec (1986)… Za posmatranje veoma sitnih dijelova tijela korišćena je binokularna lupa Motic ST – 30 Series.

Za uzorkovanje u cilju istraživanja riblje faune koristili smo standardnu opremu za elektro – lov koja proizvodi direktnu struju i formira elektro-magnetno polje koje parališe ribe. Paralisane ribe su sakupljane ručnom prihvatnom mrežom i odlagane u kantu sa svježom vodom (Slika 6.3.2.2).



Slika 6.3.2.2. Uzorkovanje riba – elektrotransekt

Svaka individualna jedinka je determinisana do nivoa vrste i premjerena u smislu totalne dužine i totalne težina. Kako oprema za elektro-ribolov proizvodi reverzibilni mišićni tetanus ribe su vraćana nazad u rijeku nakon izvršenih mjerenja i njihovog oporavka u kanti sa vodom iz rijeke. Za svaki ihtiološki transekt analizirano je sledeće:

a) Struktura ribljih zajednica

b) Relativna brojnost i biomasa svake od vrsta izraženim u CPUE (ukupna masa ribe po kvadratnom metru transekta, g/m^2 transekta) i NPUE (ukupan broj individua po kvadratnom metru transekta, ind./ m^2 transekta)

Za računanje CPUE i NPUE vrijednosti uzimali smo da je oprema za elektro-ribolov efektivna najmanje po 1,5 m lijevo i desno od anode a obzirom da smo na svakom lokalitetu napravali transekt dužina od 100m za preračunavanje CPUE i NPUE vrijednosti uzimali smo da je obrađeno ukupno 300 m^2 površine rijeke.

Vrijednosti CPUE i NPUE su preračunate kako bi se podaci sa svakog od lokaliteta mogli uzajamno upoređivati to jeste za standardizaciju podataka dobijenih na terenu.

6.3.3.Rezultati

6.3.3.1. Botanika

Istraživanja su obavljena na prostoru Greva i Mrzovića. Na ciljnom području apsolutno dominiraju zeljasti ekosistemi, nastali antropogenin uticajem, na kojima se bilježe male sastojine drveća i žbunja, kao i "razbacane" drvenaste jedinke. Najveće površine zauzimaju nizijske livade košanice (6510), zeljaste zajednice sekundarnog porijekla koje odlikuje velika floristička raznovrsnot. Važno je naglasiti da nizijske livade košanice maksimum razvoja dostižu početkom juna I da se u oktobru ne mogu pronaći brojne edifikatorske i prateće vrste. Ovo stanište obuhvata visoke, produktivne livade, sa brojnim biljnim vrstama koje su se prilagodile gazdovanju koje se temelji na redovnom košenju. U Mrzovićima i Grevu se mozaično smjenjuju livade kojima se adekvatno gazduje (redovne se kose) i one koje su zapuštene, za velikim učešćem ruderalnih vrsta. Pripadaju mezofilnim livadama, razvijenim na dubokom zemljištu, sa povoljnim vodnim režimom tokom maksimuma razvoja.

Tačka 1: Nizijska livada košanica kojom se intezivno gazduje i ima odličnu reprezentativnost (A) (Slika 6.3.3.1.1.). Trenutno ne postoje vidljivi antropogeni uticaji koji negativno utiču na livadu. Uprkos činjenici da je maksimum razvoja livade davno završen, zabilježen je značajan broj edifikatora: hajdučka trava (*Achillea milefolium* (2)), crvena djetelina (*Trifolium pratense* (2)), bokvice (*Plantaglo lanceolata* i *Plantago media*), *Arrhenatherum elatius* (2), divlja šargarepa (*Daucus carota* (2)), *Dactylis glomerata* (2)*, Festuca pratensis* (2)*, Knautia arvensis* (2)*, Lotus corniculatis* (2)*, Salvia pratensis* (2)*, Anthoxanthum odoratum* (2), *Rhinanthus minor* (1)*, Leontodon hispidus* (1). Među pratilicima najfrekventnije se javljaju: *Sonchus asper, Malva sylvestris, Agrimonia eupatoria, Artemisia velutina, Ononis spinosa, Agrimonia aupatoria.* Površina 0,77 ha.



Slika 6.3.3.3.1. Nizijska livada (6510) odlične reprezantativnosti

Tačka 2: Na ovom lokalitetu zabilježena je napuštena livada, koja se ne kosi nekoliko godina (Slika 6.3.3.1.2.). Edifikatori se samo mjestimično bilježe i imaju malu pokrovnost: crvena djetelina (*Trifolium pratense* (1)), *Leontodon hispidus (*1), *Festuca pratensis* (2), *Arhenatherium elatius* (2). Veliku pokrovnost

imaju ruderalne vrste: *Arctium lappa, Artemisia vulgaris, Artemisia verlotiorum, Carduus acanthoides, Cirsium arvense, Stellaria media, Mellilotus officinalis* (veoma brojan), *Dipsacus fullonum.* Pored ruderalnih vrsta pronađeni su i neki česti elementi zeljastih ekosistema: *Verbascum lycnitis, Stachys germanica, Salvia pratensis, Campanula glomerata, Centaurea scabiosa, Centaurea jacea, Sanguisorba minor.* Zabilježene su i invazivne vrste *Erigeron canadensis* i *Cynodon dactylon*. Obzirom na malu pokrovnost edifikatora, veliku pokrovnost ruderalnih vrsta i prisustvo invazivnih, ovo stanište se ne može okarakterisati kao NATURA 2000. Površina 3,4 ha.



Slika 6.3.3.1.2. Zapuštena livada

Tačka 3: Na trećem lokalitetu livada je veoma sličnog florističkog sastava kao na predhodnom (Slika 6.3.3.1.3.). Uz gore pomenute vrste brojne su i sledeće: *Epilobium montanum, Potentilla reptans, Brachypodium pinnatum, Cyrsium vulgare.* Zabilježena je brojna populacija invazivne vrste *Cynodon dactylon*. Pored zeljastih vrsta razvijene su i drvenaste, uz najveće učešće vrba: *Salix alba, Salix purpurea i Salix fragilis.* Sprat žbunja ima malu pokrovnost, pored vrba grade ga šipurak (*Rosa canina*) i pavit (*Clematis vitalba*). Evidentirano je nekoliko jedinki oraha (*Juglans regia*). Ovo stanište se ne može okarakterisati kao NATURA 2000. Površina 2 hektara.



Slika6.3.3.1.3. Zapuštena livada sa elementima higrofilnog žbunja

Tačka 4: Ovdje se javlja mala sastojina vrba u kojoj dominira životna forma visokog žbuna, ali se mjestimično javlja i drveće (Slika 6.3.3.1.4.). U spratu drveća najveću pokrovnost ima bijela vrba (*Salix alba*), u spratu žbunja rakita (*Salix purpurea*), dok je malim brojem jedinki zastupljena i krta vrba (*Salix fragilis*). Pokrovnost sprata drveća je oko 15 %, a sprata žbunja oko 20 %. Nabrojane vrbe se javljaju kao edifikatori nekih NATURA 2000 staništa, ali ova sastojina u Grevu predstavlja samo fragment nekada šire rasprostranjenih higrofilnih drvenastih zajednica, koje su posječene sa ciljem dobijanja livada i obradivih površina. Ne može se smatrati NATURA 2000 staništem.

Pokrovnost sprata zeljastih biljaka je 100 %. Pored ranije navedenih zeljastih vrsta, koje su evidentirane i na ovom lokalitetu, javljaju se i edifikatori vlažnijeg staništa: dugolisna metvica (*Mentha longifolia*), uskolisni rogoz (*Typha angustifolia*), *Geum rivale, Epilobium hirsutum.* Prisutna je i brojna populacija koprive (*Urtica dioica*), kao i invazivne vrste *Erigeron canadensis* i *Cynodon dactylon* sa populacijama umjerene brojnosti. Popisane su i sledeće vrste: *Silene otites, Poa pratensis, Poa trivialis, Agropyrum repens, Trifolium repens, Rumex acetosa, Centaurea jacea.* Ne može se smatrati NATURA 2000 staništem. Površina 1 hektar.



Slika 6.3.3.1.4. Mala sastojina vrba na zapuštenoj livadi

Tačka 5: Kao i na prvoj tački, ovdje je zabilježeno NATURA 2000 stanište 6510 Nizijske livade košanice odlične reprezentativnosti. Za razliku od livade na tački 1, ova nije košena posladnje godine. Među edifikatorima apsolutno dominira *Arrhenatherum elatius* (3), a od ostalih edifikatorskih vrsta zabilježene su: *Trifolium pratense* (2), *Dactylis glomerata* (2), *Poa pratensis* (2), *Salvia pratensis* (2), *Achillea milefolium* (2), *Festuca rupicola* (2), *Galium mollugo* (2), *Lotus corniculatus* (2), *Trifolium pratense* (2), *Rhinanthus minor* (2), *Anthoxanthum odoratum* (2), *Cynosurus cristatus* (1), *Lotus corniculatus* (2). Najfrekventnije pratilice su: *Convolvulvus cantabricus*, *Silene vulgaris*, *Carlina vulgaris, Campanula glomerata, Brachypodium pinnatum.* Površina 3,5 ha.

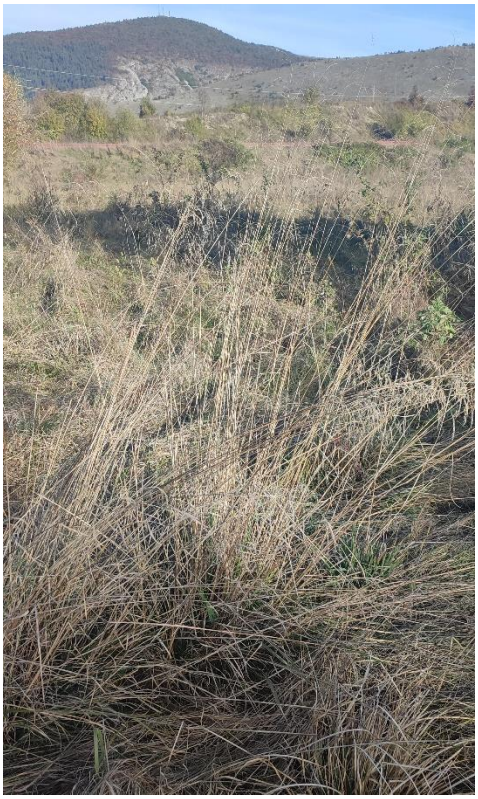
Tačka 6: U Grevu se mjestimično bilježe sastojine livada na kojima su se (ove godine ili ranijih godina) sadile krmne biljke (Slika 6.3.3.1.5). Na ovim livadama apsolutno dominiraju lucerka (Medicago sativa), crvena djetelina (*Trifolium pratense*) i zvjezdan (*Lotus corniculatus*). Bilježe se i svi edifikatori prirodnih livada košenica, ipak sađenja krmnog bilja stanište ne možemo smatrati NATURA 2000. Površina 11 hektara.



Slika 6.3.3.1.5. Livada košanica (6510) na kojoj je vidljiva dominacija sađenog krmnih biljaka

Tačka 7: Ovdje je zabilježeno NATURA 2000 stanište 6210 Poluprirodni suvi karbonatni travnjaci i pašnjaci sa facijesima žbunjaka (Festuco-Brometalia) (*važna staništa orhideja) odlične reprezentativnosti (A). Među edifikatorima apsolutno dominira *Brachypodium pinnatum* (3), a prisutne su i sledeće vrste: *Bromus erectus* (2), *Dianthus carthusianorum*, (2) *Carlina vulgaris* (2), *Centaurea scabiosa* (2), *Festuca valesiaca* (2), *Campanula glomerata* (1), *Leontodon hispidus* (1)*,* Od pratećih vrsta pronađene su: *Filipendula vulgaris, Euphorbia cyparisias, Erigeron annus, Rosa canina, Clematis vitalba, Malus communis.*

Na tački 7 se uz stanište 6210 Poluprirodni suvi karbonatni travnjaci i pašnjaci sa facijesima žbunjaka (Festuco-Brometalia) mozaično smjenjuje stanište *6230 Vrstama bogati travnajci tvrdače (*Nardus stricta*) na silikatnim supstratima planinskih područja dobre reprezentativnosti (B). Prvo stanište zauzima oko 80 % površine, dok je drugo razvijeno na znatno manjem prostoru (20 %). Oba staništa su u Habitat direktivi označena zvjezdicama, što znači da su prioritetna za zaštitu. Dominantna edifikatorska vrsta staništa 6230 je tvrdača (*Nardus strikcta* (3)), dok se ostale bilježe samo kao pojedinačni primjerici sa pokrovnošću manjom od 1 %: *Potentilla erecta, Silene sendtneri, Agrostis capillaris, Hypericum maculatum.* Evidentirane su sledeće pratilice: *Briza media, Cynosurus cristatus, Centaurea jace, Carlina vulgaris, Campanula patula, Filipendula vulgaris.* Površina 5 ha.



Slika 6.3.3.1.6. Mozaično se smjenjuju staništa 6210 Poluprirodni suvi karbonatni travnjaci i pašnjaci sa facijesima žbunjaka (Festuco-Brometalia) i *6230 Vrstama bogati travnajci tvrdače (*Nardus stricta*) na silikatnim supstratima planinskih područja odlične reprezentativnosti

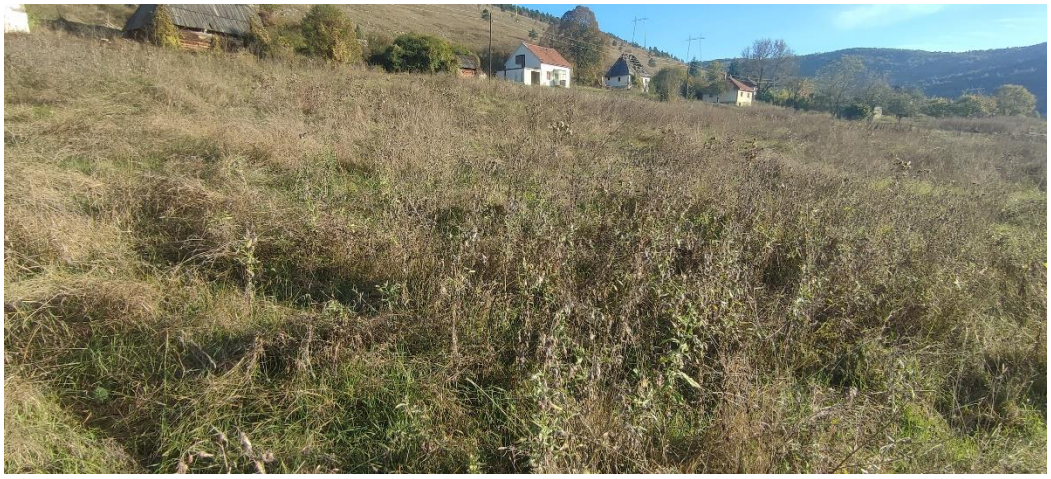
Tačka 8: I na ovom lokalitetu je razvijeno stanište 6210 Poluprirodni suvi karbonatni travnjaci i pašnjaci sa facijesima žbunjaka (Festuco-Brometalia) (*važna staništa orhideja) odlične reprezentativnosti (A). Odlikuje se istim edifikatorskim vrstama kao na predhodnoj tački, koje imaju i veoma sličnu pokrovnost, ali postoji veća raznovrsnost i pokrovnost žbunastih vrsta. Zabilježene su sledeće žbunaste vrste: šipurak (*Rosa canina*), trnjina (Prunus spinosa), glog (*Crataegus monogyna*), javor (*Acer campestre*), kurika (*Euonymus europeus*). Površina 5 ha.

Tačka 9: Mala sastojina higrofilne vegetacije koja ne predstavlja NATURA 2000 stanište. Najveću pokrovnost imaju vrste *Deschampsia caespitosa*, *Juncus inflexus* (Slika 6.3.3.1.7)*, Mentha longifolia, Epilobium hirsutum,* dok se *Eriophorum angustifolium* javlja pojedinačno. Sprat žbunja i drveća ima pokrovnost od oko 30 % i predstavljen je vrstama: *Salix alba, Salix purpurea, Salix fragilis, Populus tremula.* Površina 1,3 ha.



Slika 6.3.3.1.7. U sastojini higrofilne vegetacije dominira *Juncus inflexus*

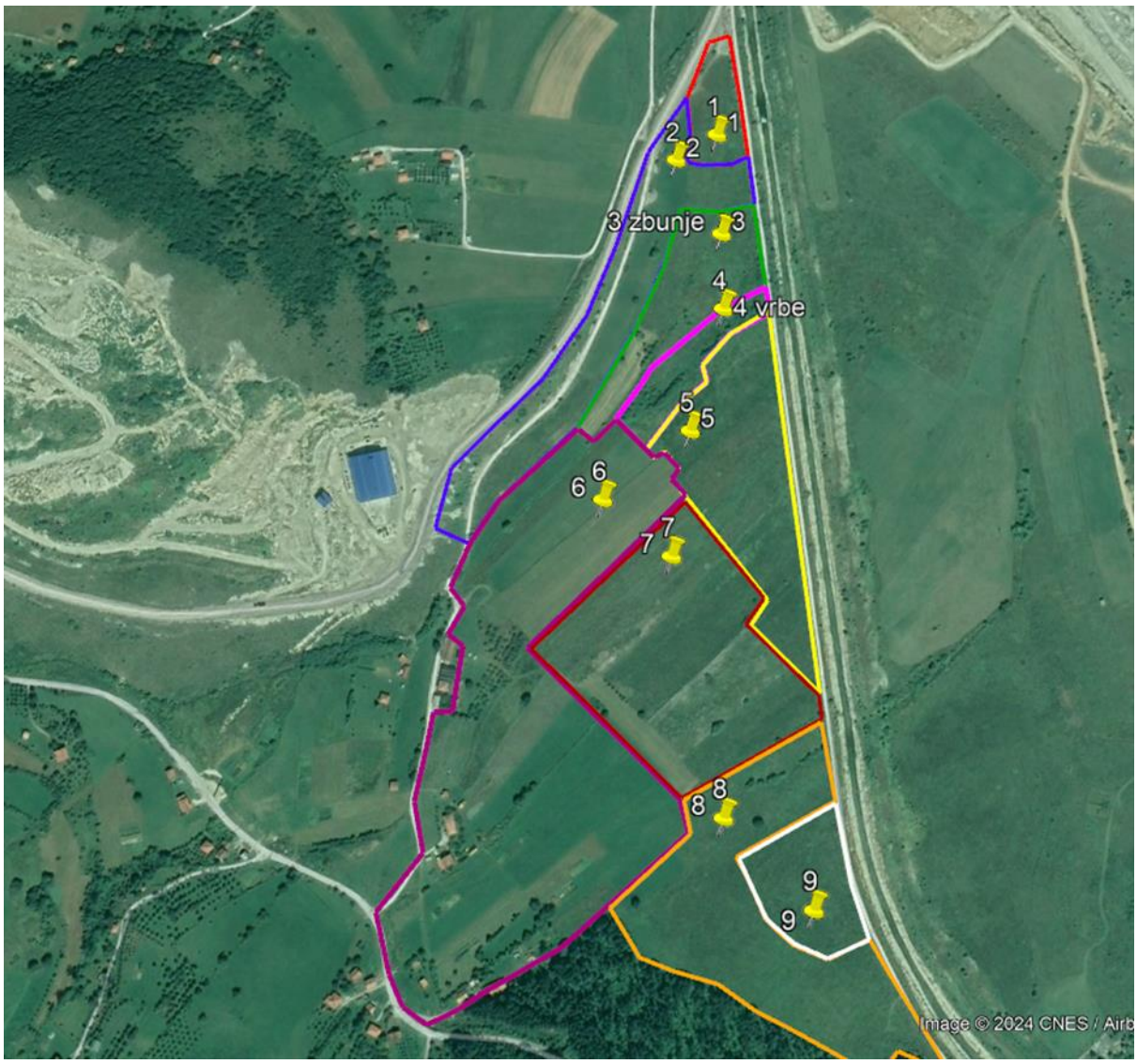
Tačke 10 i 11: U Mrzovićima je razvijena ista vegetacija kao na ispitivanim površinema Greva, sa apsolutnom dominacijom 6510 Nizijskih livada košanica. Reprezentativnost staništa je različita i uslovljena je isključivo načinom gazdovanja: livade koje se redovno kose imaju odličnu reprezentativnost (A), dok reprezentativnost livada koje se ne održavaju redovno varira u zavisnoti od toga kolliko dugo se ne kose (dobra B, značajna C, nereprezentativna D). Na površini gdje je već urađena ekspropriacija dominiraju zapuštene livade loše reprezentativnostima u kojima najveću brojnost i pokrovnost imaju ruderalne glavočike: *Carduus nutans, Cirsium vulgare, Arctium lappa* (Slika 6.3.3.1.8). Livade koje se redovno kose imaju odličnu reprezentativnost i iste edifikatore slične brojnosti i pokrovnosti kao livade u Grevu (Slika 6.3.3.1.9). Površina 35 ha (površina sa tačkom 10) + 16 ha



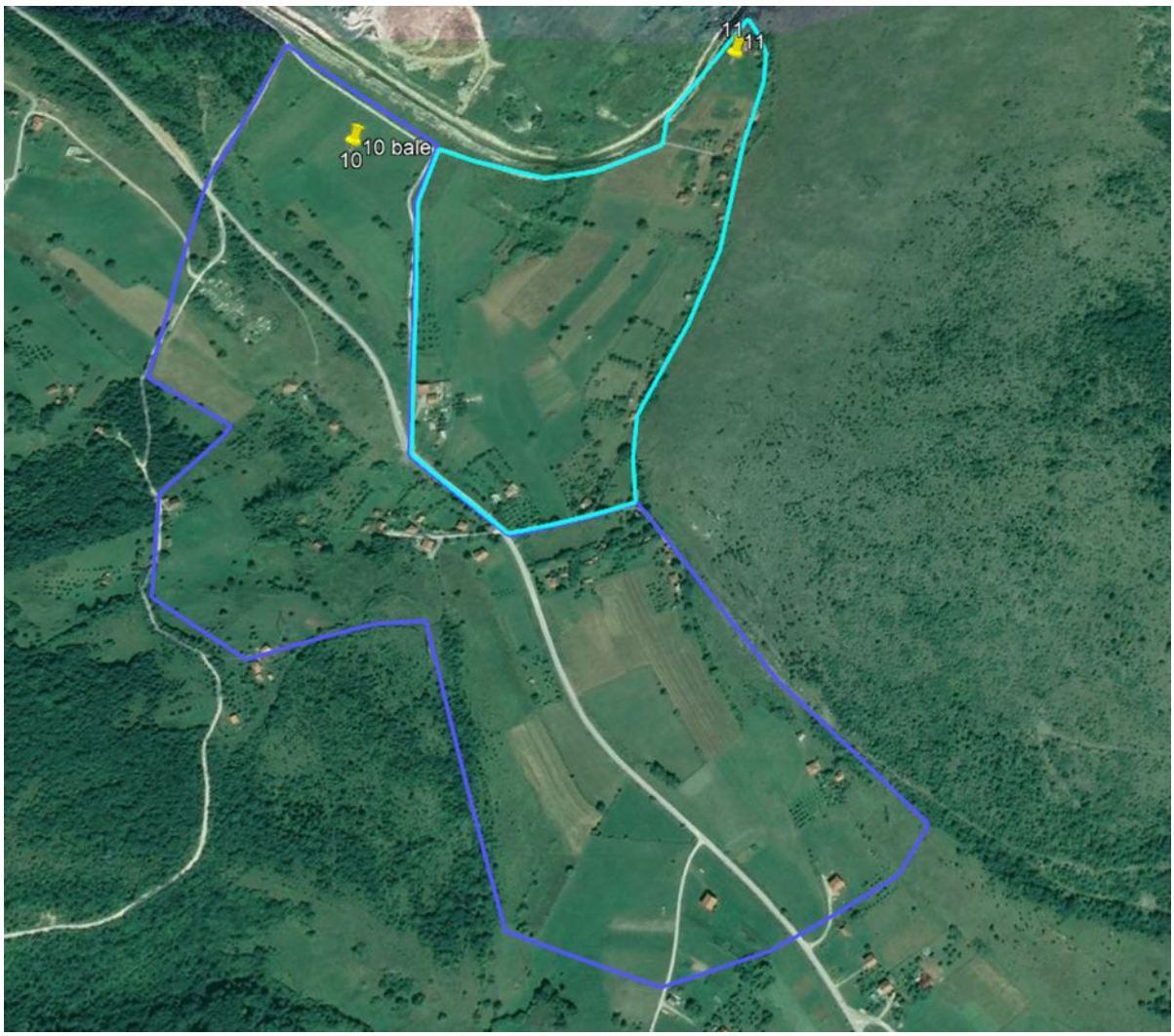
Slika 6.3.3.1.8. Zapuštene livade u Mrzovićima.



Slika 6.3.3.1.9. Livade u Mrzovićima koje se redovno održavaju



Slika 6.3.3.1.10. Površine bilježenih staništa (tačke 1-9)



Slika 6.3.3.1.11. Površine bilježenih staništa (tačke 10,11)

6.3.3.2. Bentos (fauna dna)

Na Lokalitetu **Kalušići** utvrđeno je prisustvo 19 vrsta koje su grupisane u 15 rodova i 14 porodica, koje su pripale 3 sistematskim grupama: grupa Insecta (insekti) je dominantna, najbrojnija i zastupljena je sa udjelom 97.87 % (320 ind/m^2) sa 5 redova insekata i raznovrsnošću od 17 vrsta u uzorku, a najviše su bile prisutne Ephemeroptera sa 4 vrste (47.38% - 155 ind/m^2), Plecoptera sa 2 vrste (21.31% - 70 ind/m^2), Trichoptera sa 5 vrsta (14.03% - 46 ind/m^2) i Coleoptera sa 2 vrste (2.03% - 8 ind/m^2). Zatim dolazi grupa Crustacea (rakovi) sa 1 vrstom (1.52%- 5 ind/m^2) i Oligochaeta sa 1 vrstom (0.61% - 2 ind/m^2). Najbrojnija vrsta u uzorku je *Baetis rhodani* (105 ind/m^2). Margalef-ov index diverziteta za ovaj lokalitet iznosi 2.77 što nam govori da je diverzitet mikrostaništa povoljan, kao i uslovi životne sredine.

Tabela 6.3.3.2.1. Kvalitativni i kvantitativni sastav makrozoobentosa na lokalitetu Kalušići

Grupa	Vrsta	Procenat jedinki u uzorku
Anellida		
Oligochaeta	*Eiseniella tetraedra*	0.61
Arthropoda		
Crustacea	*Gammarus fossarum*	1.52
Insecta		
Ephemeroptera	*Epeorus sylvicola*	9.17
	Epeorus assimilis	3.05
	Baetis rhodani	32.11
	Baetis muticus	3.05
Diptera	*Chironomus thummi*	1.52
	Tabanus sp.	0.91
	Tipula sp.	1.52
	Simulium sp.	9.17
Trichoptera	*Sericostoma personatum*	1.22
	Hydropsyche angustipennis	3.05
	Hydropsyche instabillis	6.11
	Philopotamus montanus	2.14
	Odontocerum albicorne	
		1.51
Plecoptera	*Leuctra nigra*	4.50
	Perla bipunctata	16.81
Coleoptera	*Elmis aenea*	0.91
	Elmis sp.	1.12

Na lokalitetu **Mrzovići**, utvrđeno je prisustvo 23 vrste, koje su grupisane u 20 rodova i 18 porodica, koje su pripale 6 sistematskim grupama. Najbrojnija je grupa Insecta sa udjelom od 68.31% (241 ind/m^2) sa 5 redova i raznovrsnošću od 17 vrsta u uzorku, a najviše su bile prisutne Trichoptere sa 6 vrsta (38.31% - 135 ind/m^2), Ephemeroptera sa 4 vrste (14.14% - 50 ind/m^2), Diptera sa jednom vrstom (5.66% - 20 ind/m^2), Plecoptera sa 3 vrste (5.41% - 19 ind/m^2) i Coleoptera sa 3 vrste (4.79% - 17 ind/m^2). Zatim dolazi grupa Crustacea sa 1 vrstom koja je ujedno i najdominantnija vrsta u uzorku *Gammarus fossarum* (28.89%- 102

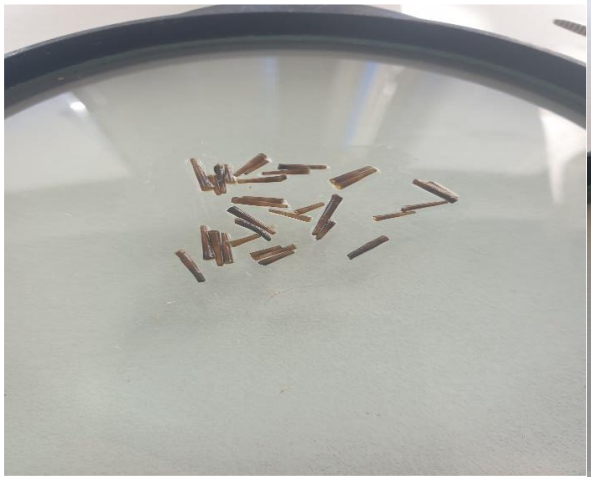
ind/m^2), Gastropoda sa 2 vrste (1.12%-4 ind/m^2), Bivalvia sa 1 vrstom (0.84% - 3 ind/m^2), Oligochaeta sa jednom vrstom (0.56%- 2 ind/m^2) i Hirudinea sa jednom vrstom (0.28% - 1 ind/m^2).

Tabela 6.3.3.2.2. Kvalitativni i kvantitativni sastav makrozoobentosa na lokalitetu Mrzovići

Grupa	Vrsta	Procenat jedinki u uzorku
Anellida		
Hirudinea	*Erpobdella octoculata*	0.28
Oligochaeta	*Haplotaxis sp.*	0.56
Mollusca		
Bivalvia	*Pisidium amnicum*	0.84
Gastropoda	*Bythinia tentaculata*	0.56
	Valvata piscinalis	0.56
Arthropoda		
Crustacea	*Gammarus fossarum*	28.89
Insecta		
Ephemeroptera	*Epeorus assimilis*	2.26
	Ephemera danica	1.41
	Baetis rhodani	8.49
	Baetis muticus	1.98
Diptera	*Chironomus thummi*	5.66
Trichoptera	*Odontocerum albicorne*	1.69
	Hydropsiche instabillis	14.26
	Hydropsiche angustipennis	5.66
	Rhyacophilla dorsalis	1.98
	Phryganea grandis	5.66
	Philopotamus montanus	9.06
Plecoptera	*Perla bipunctata*	1.69
	Leuctra nigra	2.26
	Perlodes microcephalus	1.46
Coleoptera	*Elmis aenea*	1.41
	Elmis sp.	2.54

	Dytiscus sp.	0.84

Uzorak je bogat vrstama insekata iz grupe EPT (57.69%) kao i dominacija račića *Gammarus fossarum* koji je osjetljiv na organsko zagađenje, nam govori o vlo dobrom kvalitetu rijeke na ovom lokalitetu. Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera se koriste u metodama biološke procjene kvaliteta vode kao metrička osobina EPT indeks, koja na pouzdan način razdvaja zagađene od čistih lokaliteta. Naime, većina vrsta iz ove tri grupe je osjetljiva na organsko zagađenje što ih čini dobrim i pouzdanim indikatorima kvaliteta vode. Zbog toga ukupan broj vrsta zabilježenih u uzorku opada kako se kvalitet životne sredine pogoršava. EPT su vrlo osjetljivi na antropogeni uticaj te se može očekivati da je njihova raznovrsnost veća, što je okruženje oko njih više prirodno. Margalef-ov index diverziteta za ovaj lokalitet iznosi 3.26 što nam govori da je diverzitet mikrostaništa povoljan, kao i uslovi životne sredine.



Slika 14. *Philopotamus montanus*



Slika 15. *Perla bipunctata*



Slika 16. *Gammarus fossarum*



Slika 17. *Simulium sp*.



Slika 18. *Tipula sp.*



Slika 19. *Perlodes microcephalus*

6.3.3.3. Fauna riba

Na lokalitetu **Kalušići** utvrđeno je prisustvo samo jedne vrste riba, potočne pastrmke (*Salmo trutta*). Na sledećoj tabeli dajemo pregled totalnih dužina i totalnih težina svih uzorkovanih jedinki.

Tabela 6.3.3.3.1 Totalne dužina (TL u cm) i totalne težine (TW u g) svih uzorkovanih jedinki na lokalitetu Kalušići

Salmo trutta	
TL [cm]	**TW [g]**
9.9	14.5
10.1	13.1
22.1	109.5

Na ovom lokalitetu su detektovane samo 3 jedinke potočne pastrmke što ukazuje na vrlo nepovoljne sredinske uslove i malo raspoloživih staništa koja odgovaraju ribljim vrstama.

Relativna ukupna brojnost je bile vrlo niska iznosila je **NPUE=0.01 ind/m^2** a ista situacija je bila i za relativnu ukupnu biomasu **CPUE=0.475 g/m^2**.

Na lokalitetu **Mrzovići** detektovali smo dvije vrste riba, potočnu pastrmku (Salmo trutta) i lipljena (Thymallis thymallus). Na ovom lokalitetu su bili prisutne samo mlade ovogodišnje jedinke (Tabela 6.3.3.3.2).

Tabela 6.3.3.3.2. Totalne dužina (TL u cm) i totalne težine (TW u g) svih uzorkovanih jedinki po vrstama na lokalitetu Kalušići

Salmo trutta	
TL [cm]	**TW [g]**
10.3	13.9
9.8	11.5
10	12.1
10.1	13.2
10.5	15.2
10.3	15.2
10.6	16.1
10.8	16.9
12.1	19.3
Thymallus thymallus	

TL [cm]	TW [g]
13.6	21.1
13.9	20.6

I na ovom lokalitetu je detektovan relativno mali broj jedinki samo dvije vrste što takođe ukazuje na na vrlo nepovoljne sredinske uslove i malo raspoloživih staništa koja odgovaraju ribljim vrstama.

Na ovom lokalitetu dominantna je bila potočna pastrmka sa relativnom brojnošću od **NPUE=0.03 ind/m^2** i relativno biomasom od **CPUE=0.443 g/m^2**. Lipljan je imao relativnu brojnost **NPUE=0.006 ind/m^2** i dok je relativna biomasa ove vrste bila **CPUE=0 .139 g/m^2**.



Slika 6.3.3.3/1. Lokalitet Mrzovići



Slika 6.3.3.3/2. Elektroriblov na lokalitetu Mrzovići



Slika 6.3.3.3/3 Izlovaljavanje na lokalitetu Mrzovići



Slika 6.3.3.3/4 Potočna pastrmke (*Salmo trutta*)

Slika 24. Rad na lokalitetu Kalušići



Slika 25. Potočna pastrmke (*Salmo trutta*)



6.3.4.Zaključci

Na istraživanim površinama Greva i Mrzovića zabilježena su 3 tipa NATURA 2000 staništa: 6510 Nizijske livade košanice, 6210 Poluprirodni suvi karbonatni travnjaci i pašnjaci sa facijesima žbunjaka (Festuco-Brometalia) (*važna staništa orhideja) i *6230 Vrstama bogati travnajci tvrdače (*Nardus stricta*) na silikatnim supstratima planinskih područja odlične reprezentativnosti. Prvo stanište apsolutno dominira, zauzimajući preko 90 % istraživanog područja. Bilježe se sastojine odlične reprezentativnosti – livade koje se redovno održavaju, ali dominiraju površine loše reprezentativnosti (oko 70 % ukupne površine staništa) – livade koje se kraće ili duže vrijeme ne kose.

Ističemo da su sva tri staništa široko rasprostranjena u Crnoj Gori i da zauzimaju velike površine. Na teritoriji Pljevaljske opštine navedena staništa su veoma česta i evidentirane su velike površine odlične reprezentativnosti. U skladu sa tim, devastacija istraživane teritorije neće uticati na značajnu redukciju površine staništa ni na teritoriji Pljevaljske opštine, a posebno ne na teritoriji Crne Gore.

Širenje kopa na ciljnu teritoriju dovešće do potpunog i ireverzibilnog gubitka navedenih staništa koja ne predstavljaju nikakvu prirodnu rijetkost i širko su rasprostranjenja ne samo u Crnoj Gori već i širom pljevaljske opštine.

Fauna bentosa u vještačkom koritu između dva tunela je, uzevši i u obzir činjenicu da se radi o vještačkom ekosistemu uspostavljenom prekopavanjem kanala, iznenađujuće brojna kako u smislu broja jedinki tako i u smislu broja vrsta. Ovo se može objasniti činjenicom da u ovaj dio toka rijeke Ćehotine dolazi voda koja nije opterećena nikakvim zagađenjem kao i da se uzvodni dio toka, od tunela do brane na Otilovićima, nalazi u prirodnom stanju što omogućava jednostavno i relativno lako širenje bentosne faune u dio koji se nalazi u vještačkom koritu. Među detektovanim vrstama nije zabilježena niti jedna koja se smatra rijetkom ili endemičnom i koja nije prisutna u skoro svim riječnim tokovim crnomorskog sliva sjevera Crne Gore.

Širenje kopa na ciljnu teritoriju dovešće do potpunog i ireverzibilnog gubitka navedenih staništa za faunu bentosa ali će se ova fauna relativno brzo uspostaviti u dijelu starog toka nakon skretanja voda ove rijeke u njega. Kako ovo predstavlja mali dio ukupnog toka rijeke Ćehotine, ovaj gubitak u smislu čitavog riječnog ekosistema, će biti relativno bez značaja i privremen jer će se kao što smo i istakli fauna bentosa ponovo uspostaviti nakon tri do četri godine od vraćanja ove rijeke u svoje staro korito.

Fauna riba je veoma siromašna i predstavljena samo sa dvije vrste, potočnom pastrmkom (*Salmo trutta*) i sa lipljena (*Thymallus thymalluis*). Riječni ekosistem u ovom dijelu toka je relativno uniforaman sa skoro pa jednakim brzinama protoka, bez brzaka, većih virova, preliva i tišaka kao karakterističnih riječnih staništa. Usled toga uslovi za razvoj faune riba su nepovoljni iako je utvrđeno obilje hrane (u smislu faune bentosa). Otuda i veoma mala brojnost ovih vrsta. U ovom dijelu toka jedinke većeg porasta su vrlo rijetke jer ne postoje staništa koja im odgovaraju ali prisustvo jedinki ovogodišnjeg mrijesta potvrđuje da u ovom dijelu rijeke Ćehotine postoji mrijest pomenute dvije vrste riba.

Širenje kopa na ciljnu teritoriju dovešće do potpunog i ireverzibilnog gubitka navedenih staništa za faunu riba. Kako ovo predstavlja mali dio ukupnog toka rijeke Ćehotine, ovaj gubitak u smislu čitavog riječnog ekosistema, će biti u potpunosti bez značaja (mala relativna brojnost i mala relativna biomasa) i privremen jer će se kao što smo i istakli fauna riba ponovo uspostaviti u novom dijelu, nakon tri do četri godine od vraćanja ove rijeke u svoje staro korito.

6.4. Zemljište i kvalitet zemljišta

Pljevaljsko područje se odlikuje različitim tipovima zemljišta, određene plodnosti, sa različitim fizičkim i hemijskim osobinama.
Na kvalitet zemljišta najveći uticaj ima prisustvo zagađujućih materija, koje su najčešće antropogenog porijekla i to iz atmosfere, otpadnih voda, poljoprivrede i čvrstih otpadnih materijala različitog porijekla.
U 2019. godini, na području opštine Pljevlja uzorkovanje zemljišta je izvršeno na 8 sledećih lokacija:

- Jalovište TE – poljoprivredno zemljište u blizini jalovišta TE Pljevlja,
- Komini – poljoprivredno zemljište pored puta,
- Vilići – poljoprivredno zemljište pored saobraćajnice prema Đurđevića Tari,
- Gradac - zemljište pored jalovišta,
- Trafostanica Ševari,
- Trafostanica Kalušići,

- Trafostanica Židovići i
- Dječije igralište (u Skerlićevoj ulici).

Rezultati ispitivanja zagađenosti zemljišta pokazuju sledeće:

- Analizom uzorka zemljišta uzorkovanog na lokaciji u blizini jalovišta TE Pljevlja, Komini i Vilići utvrđeno je da sadržaj fluora premašuje maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom, dok je sadržaj ostalih neorganskih i svih organskih polutanata ispod propisanih vrijednosti.
- Odstupanja od Pravilnikom propisanih koncentracija evidentirana su analizom zemljišta uzorkovanog na lokaciji Gradac. Ista se odnose na povećan sadržaj neorganskih parametara olova, fluora, bora i cinka. Sadržaj ostalih ispitivanih neorganskih, kao i svih organskih supstanci na ovoj lokaciji ne prevazilazi vrijednosti normirane Pravilnikom.
- Svi parametri analizirani na uzorku zemljišta sa lokacije trafostanica Kalušići, utvrđeni su u propisanim okvirima. U uzorku sa lokacije trafostanica Židovići utvrđen je povećan sadržaj olova i fluora, a sa lokacije trafostanica Ševari olova, kadmijuma i cinka. Sadržaj svih ostalih neorganskih, kao i svih organskih parametara (uključujući i PCB kongenere, dioksine i furane) ne prevazilazi maksimalno dozvoljene koncentracije propisane Pravilnikom.
- Analizom uzorka zemljišta uzorkovanog na dječijem igralištu u Skerlićevoj, evidentiran je povećan ukupan sadržaj olova, cinka i arsena, kao i policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH), uz blago povećanje kadmijuma, u odnosu na propisane vrijednosti. Sadržaj svih ostalih neorganskih i organskih parametara detektovan je u okvirima koncentracija normiranih Pravilnikom.

Iako je informacija o ukupnom sadržaju nekog elementa u zemljištu neophodna za praćenje nivoa zagađenja, ona nije dovoljna za procjenu da li je ukupan sadržaj tog elementa rezultat antropogenog uticaja ili je riječ o prirodnom sadržaju tog elementa u zemljištu.

Efekti elemenata u životnoj sredini zavise prije svega od načina na koji su elementi vezani za čvrsti matriks zemljišta, kao i od fizičko-hemijskog oblika u kojem se oni javljaju u zemljištu.

Način na koji je element vezan za čvrsti matriks zemljišta utiče na njegovu biodostupnost (dostupnost živim organizmima), mobilnost i toksičnost. Drugim riječima, samo onaj oblik elementa koji je biodostupan, a ne njegov ukupan sadržaj, predstavlja rizik po okolinu.

Shodno tome, sprovode se dodatne analize koje utvrđuju u kojem obliku se pojedini element javlja u zemljištu, tj. koji je stepen njegove biodostupnosti.

Ukupni rezultati dodatnih analiza za navedena prekoračenja parametara na sledećim lokacijama:

- Zemljište sa lokacija jalovište TE, Komini i Vilići

- Povećan sadržaj fluora u uzorku zemljišta sa ove lokacije pripisuje se karakterističnom sastavu zemljišta u Crnoj Gori, koje je prirodno bogato ovim elementom.

- Zemljište sa lokacije Gradac

- Povećan sadržaj svih navedenih parametara u zemljištu sa ove lokacije najvećim dijelom je povezan sa geohemijskim sastavom zemljišta tog područja. Specifičan geohemijski sastav na lokaciji Gradac i njegove okoline uslovljava evidentirano povećane sadržaje fluora (kojim je zemljište u Crnoj Gori prirodno bogato), kao i olova i cinka (rudnik za eksploataciju istih postoji u blizini). Najveći procenat olova u uzorku zemljišta sa ove lokacije (oko 70%) strukturno je inkorporiran u silikatima. Mali procenat olova se nalazi u lako izmjenjivoj frakciji, a veći dio je vezan u oksidima i organskoj materiji zemljišta, iz čega se izvodi zaključak da je olovo u najvećem dijelu prirodno prisutno u tom zemljištu. Činjenica da je oko 75% sadržaja cinka vezano u oksidnim rudama potvrđuje i njegovo značajno geohemijsko porijeklo u ovom zemljištu.

-Dječije igralište u Skerlićevoj

- Kao i na većini lokacija u opštini Pljevlja, u geološkom opisu tog područja značajno je prisutno prirodno bogatstvo minerala olova i cinka (čija eksploatacija postoji), kao i njihovog prirodnog pratioca arsena, pa i kadmijuma. Skoro ukupan sadržaj olova (u vidu silikatnih i oksidnih minerala) u zemljištu ovog područja prisutan je u oblicima koji se teško mogu mobilisati iz geološkog materijala. I sadržaj ostalih navedenih

elemenata prisutan je u oblicima koji ukazuju da je njihov povećan sadržaj u tom zemljištu prirodnog porijekla.

- Povećanje ukupnog sadržaja PAH-ova (glavnih indikatora uticaja saobraćaja na zagađenje urbane sredine) pripisuje se blizini parkinga i saobraćajnice, kao i drugih izvora nepotpunog sagorijevanja. Dječije igralište je u potpunosti okruženo parkiranim automobilima i stambenim jedinicama.

Rezultati najnovije analize fizičko-hemijskog ispitivanja zemljišta na rekultivisanoj površini PK Potrlica dati su u tabeli 6.4/1. (br. Izvještaja 397/05/22 od 03.11.2022. godine).

Tabela 6.4.1 Fizičko-hemijska analiza zemljišta

LOKACIJA		Bivši površinski kop RUPV – nasut i prekriven zemljištem u neposrednoj blizini PPOV - istočno			Oznaka metode
Koordinate		$43°20'08''N$ $19°21'08''E$			
Br. protokola		397/05/22			
Dubina uzorkovanja		0-30 cm			
No	Parametar	Jedinica mjere**	Rezultat analize proširena mjerna nesigurnost*	MDK	
1	Kadmijum	mg/kg	0.51±0,05	2	EPA 3051A
2	Olovo	mg/kg	15±2	50	EPA 3051A
3	Živa	mg/kg	0.18±0,02	1.5	AMA-112
4	Arsen	mg/kg	7.1±0.7	20	EPA 3051A
5	Hrom	mg/kg	34±3	50	EPA 3051A
6	Nikal	mg/kg	31±3	50	EPA 3051A
7	Fluor	mg/kg	298	300	AF-ISM*
8	Bakar	mg/kg	20±2	100	EPA 3051A
9	Cink	mg/kg	67±7	300	EPA 3051A
10	Bor	mg/kg	4,7±0,5	5	EPA 3051A
11	Kobalt	mg/kg	9,3±0,9	50	EPA 3051A
12	Molibden	mg/kg	<0,8[2]	10	EPA 3051A
13	Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH):				
	Naphtalene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	2-Methylnaphtalene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	1-Methylnaphtalene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Acenaphtylene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Acenaphtene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Fluorene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Phenanthrene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Anthracene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Fluoranthene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Pyrene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Benzo(a)anthracene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Chrysene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D

	Benzo(b)fluoranthene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Benzo(k)fluoranthene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Benzo(a)pyrene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Dibenzo(a,h)anthracene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<0,005[2]		EPA 8270 D
	ΣPAHs	mg/kg	<0,05[2]	0,6	EPA 8270 D
14	Kongeneri PCB a:				
	PCB 18	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D
	PCB 31	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D
	PCB 28	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D
	PCB 52	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D
	PCB 44	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D
	PCB 101	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D
	PCB 149	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D
	PCB 118	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D
	PCB 153	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D
	PCB 138	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D
	PCB 180	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D
	PCB 194	mg/kg	<0,002	0,004	EPA 8270 D

* van obima akreditacije

** suva masa

[1] Proširena mjerna nesigurnost izražena kao kombinovana standardna mjerna nesigurnost uvećana za faktor pokrivenosti k=2 za nivo povjerenja od približno 95%

[2]granica kvantifikacije (LOQ)

MIŠLJENJE

Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak zemljišta sa lokacije u blizini PK ,,Potrlica" (rekultivisano zemljište), opština Pljevlja, br. protokola 397/05/22, ODGOVARA uslovima Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njegovo ispitivanje (,,Sl. list RCG", br. 18/97).

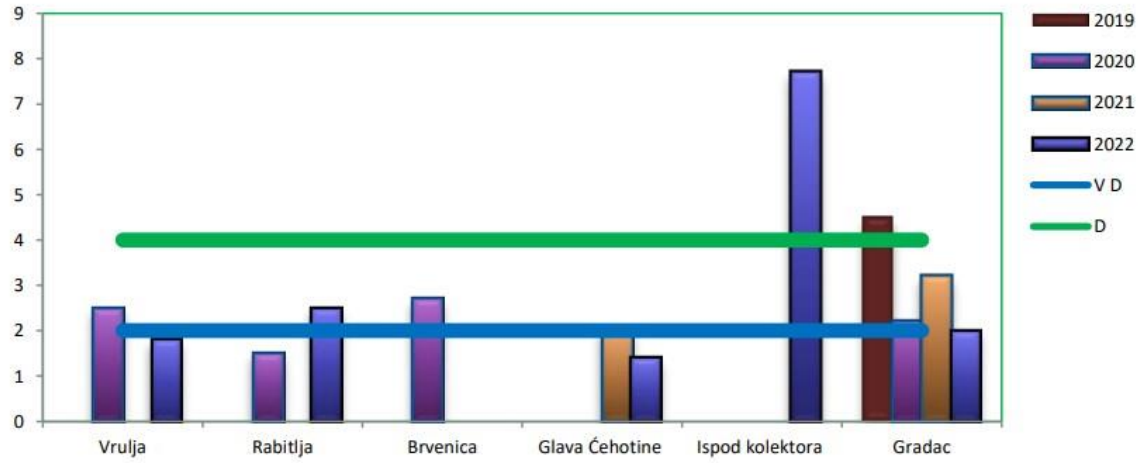
6.5. Voda i kvalitet voda

Zakon o vodama (,, Službeni list RCG", broj 27/07 i Službeni list CG", br. 73/10 ,32/11,47/11, 48/15 i 52/16, 55/16, 02/17, 080/17, 084/18), član 75 i 77 predstavlja zakonsku osnovu za zaštitu površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori. Monitoring površinskih i podzemnih voda i ocjena statusa u 2022. godini odrađen je, prema okvirnoj Direktivi o vodama (ODV), odnosno shodno Pravilniku o načinu i rokovima utvrđivanja statusa površinskih voda ("Sl. list CG", 25/2019) i Pravilniku o načinu i rokovima utvrđivanja statusa podzemnih voda ("Sl. list CG", 52/2019). Pravilnicima o načinu i rokovima utvrđivanja statusa površinskih i podzemnih voda definisan je način i rok za utvrđivanje statusa površinskih i podzemnih voda, način sprovođenja monitoringa hemijskog i ekološkog statusa površinskih voda, lista prioritetnih supstanci za površinske vode, način sprovođenja monitoringa hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda, i mjere koje će se sprovoditi za poboljšanje statusa povrsinskih i podzemnih voda. Ispitivanje kvaliteta voda vrši organ državne uprave nadležan za hidrometeorološke poslove (Zavod za hidrometeorologiju i

seizmologiju Crne Gore), a prema godišnjem Programu monitoringa površinskih i podzemnih voda koje donosi Ministarstvo uz prethodno pribavljena mišljenja organa državne uprave nadležnih za poslove zdravlja i zaštitu životne sredine.

Rezultati mjerenja za BPK5, sadržaj fosfata i sadržaj nitrata u rijeci Ćehotini BPK5 - biološka potrošnja kiseonika

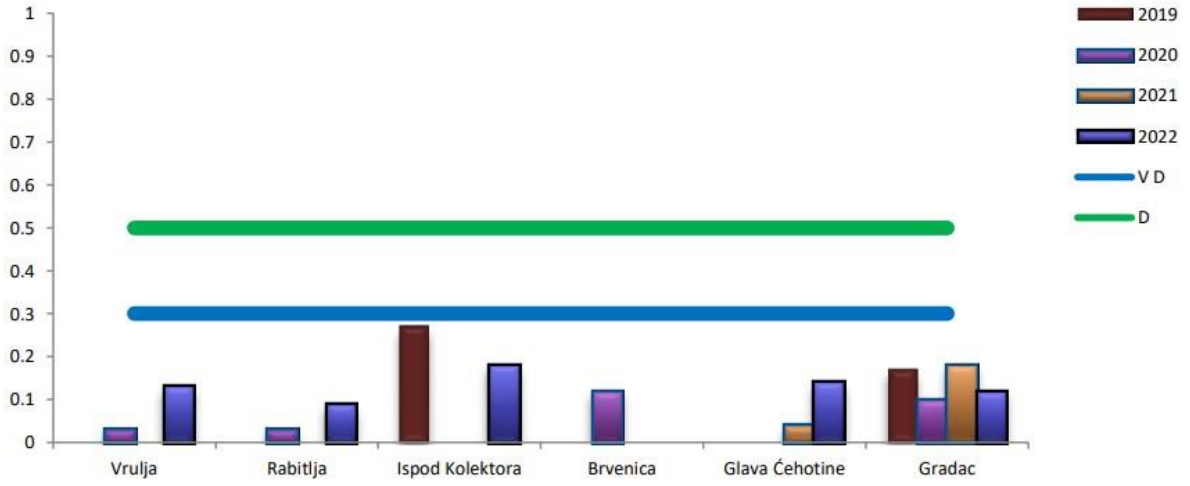
Biološka potrošnja kiseonika (BPK) je količina kiseonika koja potrebna da se izvrši biološka oksidacija prisutnih, biološki razgradljivih, sastojaka vode. Stepen zagađenosti vode organskim jedinjenjima definisan je, pored ostalih, i ovim parametrom (BPK) i osnovni je parametar za ocjenu zagađenosti površinskih voda organskim materijama.



Grafikon 6.5/1. BPK 5 u rijeci Ćehotini (mg/l)
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2022. godinu)

Sadržaj fosfata

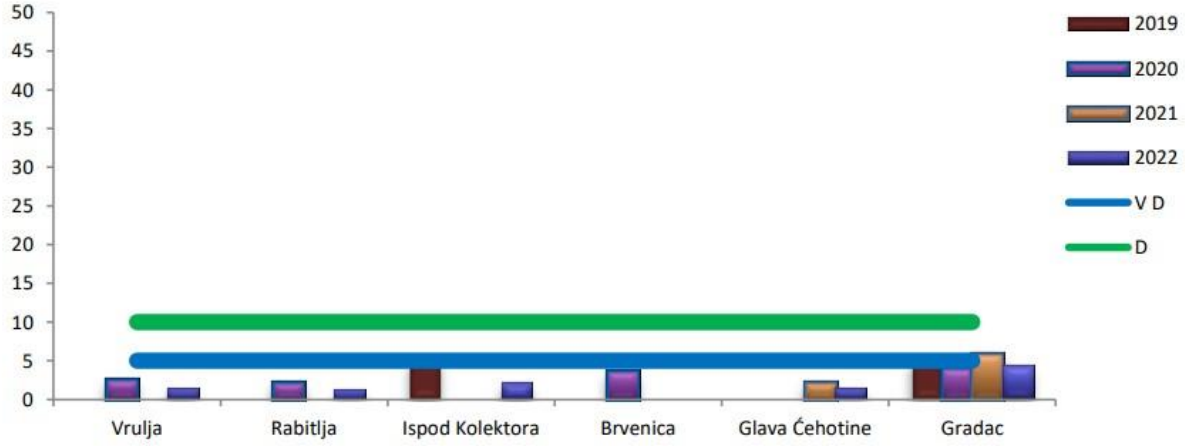
Najznačajniji izvor zagađenja ortofosfata potiče iz komunalnih i industrijskih otpadnih voda i poljoprivrede. Fosfati mogu oštetiti vodenu okolinu i narušiti ekološku ravnotežu u vodama, te njihov povećan sadržaj može izazvati eutrofikaciju, što ima za posledicu ubrzano razmnožavanje algi i viših biljaka i stvaranje nepoželjne promjene ravnoteže organizama prisutnih u vodi, kao i samog kvaliteta vode. Sadržaj ortofosfata prikazan je grafički.



Grafikon 6.5/2. Sadržaj orto-fosfata (fosfata) u rijeci Ćehotini (mg/l)
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2022. godinu)

Sadržaj nitrata

Jedinjenja koja sadrže azot, u vodi se ponašaju kao nutrijenti i izazivaju nedostatak kiseonika, a time utiču na izumiranje živog svijeta. Glavni izvori zagađenja azotnim jedinjenjima su komunalne i industrijske otpadne vode, septičke jame, upotreba azotnih vještačkih đubriva u poljoprivredi i životinjski otpad. Bakterije u vodi veoma brzo prevode nitrate u nitrite. Uticaj nitrita na zdravlje ljudi je veoma negativan, jer reaguju direktno sa hemoglobinom u krvi, proizvodeći met-hemoglobin koji uništava sposobnost crvenih krvnih zrnaca da vezuju i prenose kiseonik. Na osnovu rezultata ispitivanja kvaliteta površinskih voda može se zaključiti da su izmjerene vrijednosti za nitrate u granicama dozvoljenih koncentracija.



Grafikon 6.5/3. Sadržaj nitrata u rijeci Ćehotini (mg/l)
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2022. godinu)

Ocjena stanja površinskih voda

Uvođenjem ekološkog stanja za karakterizaciju kvaliteta voda, definisali su se i elementi za klasifikaciju ekološkog stanja. Od 2019. g uvedena je potpuno nova klasifikacija kojom se definišu ekološko stanje

rijeka, jezera, mješovitih voda, i voda priobalnog mora. Ekološko stanje je cjelokupna okolina (svi abiotički parametri, uključujući i koakcijsko djelovanje biote) koja okružuje svaku vrstu na Zemlji. Vode obalnog mora su predmet obrade druge tematske cjeline vezano za more, u kojoj će biti i obrađene.

Definisanje ekološkog stanja površinskih voda određuje se na osnovu bioloških, hidromorfoloških, hemijskih i fizičko-hemijskih elemenata.

Monitoring tokom 2022. godine, obuhvatio je gornje, srednje a i donje tokove značajnih vodotoka, prirodna jezera, vještačko jezero, mješovite vode i vode obalnog mora Crne Gore.

Hemijski status Vodnih tijela (HS) površinske vode određuje se na osnovu rezultata monitoringa parametara hemijskog stanja prioritetnih supstanci (PS) sa liste Priloga 1 u skladu sa standardima kvaliteta (SK) iz Priloga 2 i Priloga 10 Pravilnika o načinu i rokovima utvrđivanja statusa površinskih voda (Sl.list CG, br.25/19).

Na osnovu vrijednosti koncentracije prioritetnih Supstanci(PS)-elemenata kvaliteta u 2022 g ispitivano je 13 rijeka, odnosno njihove 22 lokacije, hemijsko stanje voda imalo je-dobar/vrlo dobar status na 21 mjesto (95,5%): svih 5 ispitivanih lokacija sa 4 rijeke Jadranskog Sliva: Bojana, 1 mjesto-Reč; Morača, 1 mjesto-donji tok, lokacija između naselja Vukovci i Ponari; Zeta, 2 mjesta-ispod Duklovog mosta i Vranjske Njive i Crnojevića Rijeka, 1 mjesto-Brodska Njiva i na 16 ispitivanih lokacija sa 9 rijeka Dunavskog sliva: Veruša, 1 mjesto-iznad mosta; Tara, 4 mjesta: Trebaljevo-nizvodno od mosta, ispod Mojkovca, Crna Poda-ispod kampa i Đurđevića Tara-prema Premćanima, Voloder, 1 mjesto - gornji tok, Ćehotina, 5 mjesta: Glava Ćehotine, Vrulja, Rabitlja, ispod kolektora i Gradac, Lim- Dobrakovo, Bistrica Bjelopoljska, 1 mjesto - Gubavač; Ljuboviđa, 1 mjesto-iznad ušća Ribarivena; Lješnica, 1 mjesto-iznad ušća; Ibar, 1 mjesto-Bać. Na jednom mjernom mjestu na Tari-Šćepan Polje hemijsko stanje vode "nije dobro"- odnosno bio je umjeren status (4,5%). Sadržaj žive je detektovan iznad Standarda kvaliteta životne sredine (1,3 µg/l) što je dovelo do izlaska kvaliteta vode iz dobrog stanja.

Na osnovu vrijednosti specifičnih zagađajućih supstanci-elemenata kvaliteta ispitivanih 13 rijeka odnosno njihove 22 lokacije, stanje voda imalo je-vrlo dobar status na 6 mjesta (27,3%) (na 2 ispitivane lokacije Jadranskog sliva: Bojana-Reč i Morača-donji tok, lokacija između naselja Vukovci i Ponari; i 4 lokacije Dunavskog sliva: Lim- Dobrakovo, Bistrica Bjelopoljska-Gubavač; Lješnica-iznad ušća i Ibar-Bać); dobar status na 9 mjesta (40,9%) (Ljuboviđa-iznad ušća Ribarivena; Veruša-iznad mosta; Tara, svih 5 mjesta: Trebaljevo-nizvodno od mosta, ispod Mojkovca, Crna Poda-ispod kampa i Đurđevića Tara-prema Premćanima i Šćepan Polje; Voloder-gornji tok i Ćehotina- ispod Vrulje) i stanje vode "nije dobro"- odnosno bio je umjeren status na 7 lokacija (31,8%) (na 3 ispitivane lokacije Jadranskog sliva: Rijeka Crnojevića-Brodska Njiva; Zeta-ispod Duklovog mosta i Vranjske Njive; i 4 lokacije Dunavskog sliva: Voloder- gornji tok, Ćehotina-Glava Ćehotine, Rabitlja, ispod Kolektora i Gradac).

Za analizu fizičko-hemijskih parametara, koriste se odgovarajuće analitičke tehnike: volumetrijske, elektrohemijske, gravimetrijske, spektrofotometrijske i plameno-fotometrijske. Ovim je određen dalji način rada na obradi podataka mjerenja, u skladu sa Pravilnikom o načinu i rokovima utvrđivanja statusa površinskih voda ("Sl.list CG", broj 25/2019) i Pravilnikom o načinu i rokovima utvrđivanja statusa

podzemnih voda ("Sl. list CG", broj 52/2019). Srednja vrijednost za svaki parametar dobijena je kao aritmetička sredina iz svih vrijednosti. Izračunate pojedinačne srednje vrijednosti osnovnih fizičkohemijskih parametara upoređivane su sa graničnim vrijednostima kategorije ekološkog statusa i određen je status (vrlo dobar – dobar – umjeren) za svaki parametar i svaki mjerni profil i za svaku kategoriju površinske vode.

Fizičko-hemijski i hemijski elementi koji podržavaju biološke elemente uključuju: opšte fizičko-hemijske elemente kvaliteta i specifične neprioritetne zagađujuće supstance koje se ispuštaju u vodno tijelo u značajnim količinama. Analize fizičko-hemijskih parametara odrađene u uzorcima sakupljenim tokom 2022. godine su: pH vrijednost, temperatura, mutnoća, el.provodljivost, suvi ostatak, susp. materije, koncentracija O2, %O2, BPK5, HPK (sa KMnO4), alkalitet, dH0 , HCO_3^- , Cl^-, SO_4^{2-} , NO_3^-, NO_2, NH_4^+, TN, o-PO_4^{3-} , u-PO_4^{3-} ,TOC, Ca^{2+}, Mg^{2+}, u-Fe, Na^+, K^+, salinitet.

U 2022 g na osnovu vrijednosti osnovnih fizčko hemijskih elemenata kvaliteta ispitivanja vode za 22 rijeke, odnosno njihovih 34 lokacije. Stanje voda imalo je: vrlo-dobar status na 2 mjerna mjesta (5,9%) (2 lokacije na rijekama Dunavskog sliva: Ljubovića-iznad ušća, Ribarevina i Lješnica-iznad ušća; dobar status na 23 mjerna mjesta (67,6%) (8 lokacija na rijekama Jadranskog sliva: Crmnica-gornji tok, iznad željezničkog mosta; Orahovštica-srednji tok; Crnojevića Rijeka-Brodska njiva; Morača-Pernica; Moračaispod Sportskog Centra; Mala Rijeka-iznad ušća, na Bioču; Cijevna-gornji tok; Gračanica-gornji tok, Morakovo; i 15 lokacije na rijekama Dunavskog sliva: Lim-Marsenića Rijeka, iznad mosta; Bistrica Bjelopoljska-iznad ušća, Gubavač; Bistrica Beranska-iznad ušća, Pešca; Zlorečica-iznad ušća, Andrijevica; Ljuča-sredina toka, nizvodno od mosta; Ibar-Bać;Veruša- uzvodno od mosta, Tara na 5 mjesta-Trebaljevonizvodno od mosta, ispod Mojkovca, ispod Crnih Poda, iznad Đurđevića mosta i Šćepan Polje; Volodergornji tok, Ćehotina, 3 mjesta: Glava Ćehotine, ispod Vrulje i Rabitlja); i umjeren status na 9 mjernih mjesta (26,5%) (5 lokacija na rijekama JS: Bojana- Reč, Morača-ispod Vukovaca, Mrtvica-iznad ušća, Zeta-Duklov most i Zeta-Vranjske njiva; i 4 lokacije na rijekama DS: Lim-Dobrakovo, Ibar-Bać; Ćehotinaispod grad.kolektora i Ćehotina-Gradac).

Površinska voda Ćehotina prije i poslije upuštanja voda od odvodnjavanja PK ,,Potrlica"

U narednim tabelama su dati rezultati fizičko-hemijske i mikrobiološke analize voda rijeke Ćehotine prije i posle upuštanja voda od odvodnjavanja iz površinskog kopa ,,Potrlica", a koju je uradio CETI – Podgorica u septembru 2022. godine.

Tabela br. 6.5.1. Fizičko-hemijske i mikrobiološke analize voda rijeke Ćehotine prije upuštanja voda iz kopa

Mjesto uzorkovanja		**Ćehotina prije sistema za prečišćavanje otpadnih voda Rudnika uglja**			
Datum uzorkovanja		**19. 08. 2022.**			
Br. protokola		**857/01/22**			
Koordinate		$\mathbf{43°20'49.32''N}$ $\mathbf{19°20'56.40''E}$			
Parametar	**Jed. mjere**	**Rez. analize**	**Granične vrijednosti za ekološki status**		**Oznaka metode**
			VRLO DOBAR	**DOBAR**	
Temperatura vode	°C	17,3±0,6	8-18[4]	18-25[5]	SMVP.111[HA]

BPK_5	mg/l O_2	3	Do 2[4]	Do 4[5]	ISO 5815:2003[HA]*
Koncentracija rastvorenog kiseonika u vodi (O_2)	mg/l O_2	10,3	>9[4]	7-9[5]	SVMP.150[HA]*
Zasićenost vode kiseonikom	%	98	95-110[4]	85-120[5]	B&K Alg.[HA]*
Elektropro Vodljivost (20℃)	µS/cm	342±33	350[4]	450[5]	MEST EN 27888:2009[HA]
m-alkalitet	mg $CaCO_3$/l	170±9	240[4]	300[5]	MEST EN ISO 9963-2:2009[HA]
pH (20℃)		8,4±0,3	6,8-8,5[4]	6-8,6[5]	MEST EN ISO 10523:2013[HA]
Amonijak	mg N/l	0,09±0,01	0,05[4]	0,10[5]	SVMP.179[HA]
Nitrati	mg/l	1,9±0,2	5[4]	10[5]	MEST EN ISO 10304-1:2012[HA]
Nitriti	mgN/l	0,0012±0,0001	0,002[4]	0,01[5]	SMEW 4500-NO_2B[HA]
Ukupni azot	mg/l	2,0±0,2	1,5[4]	3[5]	HKD-1 SMEW 4500-NO_3B SMEW 4500-NO_2B[HA]
Ukupni fosfor	mg/l	<0,01[2]	0,15[4]	0,3[5]	EPA 200.7[HA]*
Ortofosfati	mg/l	0,071±0,006	0,30[4]	0,50[5]	MEST EN ISO 10304-1:2012[HA]
Suspendovane materije po sušenju (105℃)	mg/l	4,7	10[4]	20[5]	SMVP.133[HA]*
PARAMETRI HEMIJSKOG STATUSA			MDK-SKŽS[1]		
Benzo(a)pyrene	µg/l	<0,00005	0,27[6]		EPA 8270 D[GC]
Benzo(b)fluoranthene	µg/l	<0,00005	0,017[6]		EPA 8270 D[GC]
Benzo(k)fluoranthene	µg/l	<0,00005	0,017[6]		EPA 8270 D[GC]
Benzo(g,h,i)perilen	µg/l	<0,00005	($8,2x10^{-3}$)[6]		EPA 8270 D[GC]
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	µg/l	<0,00005	ne primjenjuje se[6]		EPA 8270 D[GC]
Anthracene	µg/l	<0,00005[2]	0,1[6]		EPA 8270 D[GC]
Fluoranthene	µg/l	<0,00005[2]	0,12[6]		EPA 8270 D[GC]
Naphtalene	µg/l	<0,00005[2]	130[6]		EPA 8270 D[GC]
Jedinjenja tributiltina (tributyltin-kation)	µg/l	<0,0001[2]	0,0015[6]		ISO 17353[GC]
Olovo i njegova jedinjenja	µg/l	<0,2	14[6]		MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Živa i njena jedinjenja	µg/l	<0,05[2]	0,07[6]		AMA.111[HA]
Kadmijum i njegova jedinjenja (u zavisnosti od klasa tvrdoće vode)[9]	µg/l	<0,1[2]	≤0,45 (klasa 1) 0,45 (klasa 2) 0,6 (klasa 3) 0,9 (klasa 4) 1,5 (klasa 5)[6]		MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]

Nikal i njegova jedinjenja	µg/l	<0,2[2]	34[6]	MEST EN ISO 17294-2:2017[GC]
SPECIFIČNE ZAGAĐUJUĆE SUPSTANCE			**Granične vrijednosti za DOBAR ekološki status MDK-SKŽS**	
Cijanidi(prosti)[a]	µg/l	<1[2]	17[7]	SMEW 4500CNC[HA]
Dibutilkalajni katjon	µg/l	<0,0001[2]	0,21[7]	ISO 17353:2004[GC]
Fluorid	µg/l	29±2	6800[7]	MEST EN ISO 10304-1:2012[HA]
Fenol	µg/l	<0,05	77[7]	MEST EN 12673:2009[GC]
Arsen i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<0,2[2]	21[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Bakar i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<1[2]	73+PK[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Bor i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<5[2]	1800+PK[7]	EPA 200.7[HA]
Cink i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<5[2]	78[e]+PK 351[f]+PK 520[g]+PK[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Kobalt i njegova jedinjenja[C]	µg/l	0,39±0,03	2,8+PK[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Hrom i njegova jedinjenja (izražen kao ukupni hrom)[C]	µg/l	0,41±0,02	160[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Molibden i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<1[2]	200[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Antimon i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<0,1[2]	30+PK[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Selen[c]	µg/l	<0,5[2]	72[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
HPK	mgO_2/l	2,0±0,1	nije određen[7]	MEST ISO 6060:2011[HA]*
Sulfati	$mgSO_4/l$	4,4 ±0,3	nije određen[7]	MEST EN ISO 10304-1:2012[HA]
Mineralna ulja	mg/l	<0,005[2]	nije određen[7]	ISO 9377[GC]
Polihlorovani bifenili (PCB)[d]	µg/l	<0,0001[2]	nije određen[7]	EPA 8270D[GC]

[HA] – Jedinica za hemijsku analitiku

[GC] – Jedinica za analitiku u gasnoj hromatografiji

*- van obima akreditacije

[1] Proširena mjerna nesigurnost izražena je kao kombinovana standardna mjerna nesigurnost uvećana za factor pokrivenosti k=2 za nivo povjerenja od približno 95%

[2] granica kvantifikacije (LOQ)

[3]Pravilnika o načinu i rokovi za utvrđivanje statusa površinskih voda (,,Službeni list CG", br. 25/19)
[4] Granična vrijednost za vrlo dobar ekološki status rijeka
[5] Granična vrijednost za dobar ekološki status rijeka
[6] Maksimalno dozvoljena koncentracija – standarda kvaliteta životne sredine za kopnene površinske vode – Tamo gdje MDK-SKŽS-e imaju oznaku ,ne primjenjuje se', smatra se da GP-SKŽS vrijednosti predstavljaju zaštitu od kratkoročnih maksimuma zagađenja u neprekidnim ispuštanjima, budući da su značajno niže od vrijednosti utvrđenih na osnovu akutne toksičnosti
[7] Maksimalno dozvoljena koncentracija – standarda kvaliteta životne sredine za dobar ekološki status
[9] Za kadmijum I njegova jedinjenja (br.6) vrijednost SKŽS zvise od tvrdoće vode koja je razvrstana u pet klasnih kategorija (klasa 1:<40 mg $CaCO_3$/l, klasa 2: 40 do <50 mg $CaCO_3$/l, klasa 3: 50 do <100 mg $CaCO_3$/l, klasa 4: 100 do <200 mg $CaCO_3$/l I klasa 5:≥200 mg $CaCO_3$/l).
[14] Za grupu prioritetnih supstanci poliaromatskih ugljovodonika (PAH) (br.28) SKŽS-e za biotu i odgovarajući GP-SKŽS- i u vodi odnose se na koncentraciju benzo(a)pirena, na čijoj se toksičnosti oni zasnivaju. Benzo(a)piren se može uzeti u obzir kao parameter za druge PAH-e, stoga je potrebno pratiti samo benzo(a)piren u svrhu poređenja sa SKŽS-e za biotu ili odgovarajućim GP-SKŽS-e za vodu.
[a] Rezultati monitoringa vrednuju se prema granici detekcije raspoložive analitičke metode
[c] Za vrednovanje rezultata monitoringa prema vrijednosti godišnje aritmetičke sredine može se uzeti u obzir prirodne koncentracije, tvrdoća vode, pH ili drugi parametri;
[d] Suma po Ballshmitter-ju: PCB-28, PCB-52,PCB-101, PCB-138, PCB-153, PCB-180
[e] Važi za vode sa tvrdoćom manjom od 50 mg/l $CaCO_3$
[f] Važi za vode sa tvrdoćom jednakom ili većom od 50 mg/l $CaCO_3$ I manjom od 100 mg/l $CaCO_3$
[g] Važi za vode sa tvrdoćom jednakom ili većom od 100 mg/l $CaCO_3$
[h] Precizne granične vrijednosti utvrđene su s obzirom na opis tipa u metodologijama za određivanje statusa površinskih voda

MIŠLJENJE:
Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorka površinske vode iz rijeke **Ćehotine prije sistema za prečišćavanje otpadnih voda Rudnika uglja** (br. protokola CETI 857/01/22), može se zaključiti da sadržaj ni jedne od analiziranih prioritetnih supstanci ne prelazi maksimalno dozvoljene koncentracije propisane u Tabeli 1, Priloga 2 Pravilnika o načinu i rokovi za utvrđivanje statusa površinskih voda („Službeni list Crne Gore" br. 25/19). Takođe, rezultati analiziranih osnovnih fizičko – hemijskih parametara i specifičnih zagađujućih suptanci nalaze se u granicama dobrog ekološkog statusa datim u Tabeli 1 Priloga 8 i Tabeli 1 Priloga 9.

Tabela br. 6.5.2 Fizičko-hemijske i mikrobiološke analize voda rijeke Ćehotine poslije upuštanja voda iz kopa

Mjesto uzorkovanja		**Ćehotina poslije sistema za prečišćavanje otpadnih voda Rudnika uglja**			
Datum uzorkovanja		**19. 08. 2022.**			
Br. protokola		**858/01/22**			
Koordinate		$\mathbf{43°20'53.82N}$ $\mathbf{19°20'55.08E}$			
Parametar	**Jed. mjere**	**Rez. analize**	**Granične vrijednosti za ekološki status**		**Oznaka metode**
			VRLO DOBAR	**DOBAR**	
Temperatura vode	°C	17,1±0,6	8-18[4]	18-25[5]	SMVP.111[HA]

BPK_5	mg/l O_2	2,4	Do 2[4]	Do 4[5]	ISO 5815:2003[HA]*
Koncentracija rastvorenog kiseonika u vodi (O_2)	mg/l O_2	10,3	>9[4]	7-9[5]	SVMP.150[HA]*
Zasićenost vode kiseonikom	%	98	95-110[4]	85-120[5]	B&K Alg.[HA]*
Elektropro Vodljivost (20℃)	µS/cm	325±31	350[4]	450[5]	MEST EN 27888:2009[HA]
m-alkalitet	mg $CaCO_3$/l	175±10	240[4]	300[5]	MEST EN ISO 9963-2:2009[HA]
pH (20℃)		8,2±0,3	6,8-8,5[4]	6-8,6[5]	MEST EN ISO 10523:2013[HA]
Amonijak	mg N/l	0,06±0,01	0,05[4]	0,10[5]	SVMP.179[HA]
Nitrati	mg/l	2,0±0,2	5[4]	10[5]	MEST EN ISO 10304-1:2012[HA]
Nitriti	mgN/l	0,0012±0,0001	0,002[4]	0,01[5]	SMEW 4500-NO_2B[HA]
Ukupni azot	mg/l	2,1±0,2	1,5[4]	3[5]	HKD-1 SMEW 4500-NO_3B SMEW 4500-NO_2B[HA]
Ukupni fosfor	mg/l	0,011	0,15[4]	0,3[5]	EPA 200.7[HA]*
Ortofosfati	mg/l	0,083±0,007	0,30[4]	0,50[5]	MEST EN ISO 10304-1:2012[HA]
Suspendovane materije po sušenju (105℃)	mg/l	6,9	10[4]	20[5]	SMVP.133[HA]*
PARAMETRI HEMIJSKOG STATUSA			MDK-SKŽS[1]		
Benzo(a)pyrene	µg/l	<0,00005	0,27[6]		EPA 8270 D[GC]
Benzo(b)fluoranthene	µg/l	<0,00005	0,017[6]		EPA 8270 D[GC]
Benzo(k)fluoranthene	µg/l	<0,00005	0,017[6]		EPA 8270 D[GC]
Benzo(g,h,i)perilen	µg/l	<0,00005	($8,2x10^{-3}$)[6]		EPA 8270 D[GC]
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	µg/l	<0,00005	ne primjenjuje se[6]		EPA 8270 D[GC]
Anthracene	µg/l	<0,00005[2]	0,1[6]		EPA 8270 D[GC]
Fluoranthene	µg/l	<0,00005[2]	0,12[6]		EPA 8270 D[GC]
Naphtalene	µg/l	<0,00005[2]	130[6]		EPA 8270 D[GC]
Jedinjenja tributiltina (tributyltin-kation)	µg/l	<0,0001[2]	0,0015[6]		ISO 17353[GC]
Olovo i njegova jedinjenja	µg/l	<0,2	14[6]		MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Živa i njena jedinjenja	µg/l	<0,05[2]	0,07[6]		AMA.111[HA]
Kadmijum i njegova jedinjenja (u zavisnosti od klasa tvrdoće vode)[9]	µg/l	<0,1[2]	≤0,45 (klasa 1) 0,45 (klasa 2) 0,6 (klasa 3) 0,9 (klasa 4) 1,5 (klasa 5)[6]		MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]

Nikal i njegova jedinjenja	µg/l	<0,2[2]	34[6]	MEST EN ISO 17294-2:2017[GC]
SPECIFIČNE ZAGAĐUJUĆE SUPSTANCE			**Granične vrijednosti za DOBAR ekološki status MDK-SKŽS**	
Cijanidi(prosti)[a]	µg/l	<1[2]	17[7]	SMEW 4500CNC[HA]
Dibutilkalajni katjon	µg/l	<0,0001[2]	0,21[7]	ISO 17353:2004[GC]
Fluorid	µg/l	29±2	6800[7]	MEST EN ISO 10304-1:2012[HA]
Fenol	µg/l	<0,05	77[7]	MEST EN 12673:2009[GC]
Arsen i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<0,2[2]	21[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Bakar i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<1[2]	73+PK[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Bor i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<5[2]	1800+PK[7]	EPA 200.7[HA]
Cink i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<5[2]	78[e]+PK 351[f]+PK 520[g]+PK[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Kobalt i njegova jedinjenja[C]	µg/l	<0,1[2]	2,8+PK[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Hrom i njegova jedinjenja (izražen kao ukupni hrom)[C]	µg/l	0,32±0,02	160[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Molibden i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<1[2]	200[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Antimon i njegova jedinjenja[c]	µg/l	<0,1[2]	30+PK[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
Selen[c]	µg/l	<0,5[2]	72[7]	MEST EN ISO 17294-2:2017[HA]
HPK	mgO_2/l	1,6±0,1	nije određen[7]	MEST ISO 6060:2011[HA]*
Sulfati	$mgSO_4/l$	4,2±0,3	nije određen[7]	MEST EN ISO 10304-1:2012[HA]
Mineralna ulja	mg/l	<0,005[2]	nije određen[7]	ISO 9377[GC]
Polihlorovani bifenili (PCB)[d]	µg/l	<0,0001[2]	nije određen[7]	EPA 8270D[GC]

MIŠLJENJE:

Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorka površinske vode iz rijeke **Ćehotine nakon sistema za prečišćavanje otpadnih voda Rudnika uglja** (br. protokola CETI 858/01/22), može se zaključiti da sadržaj ni jedne od analiziranih prioritetnih supstanci ne prelazi maksimalno dozvoljene koncentracije propisane

u Tabeli 1, Priloga 2 Pravilnika o načinu i rokovi za utvrđivanje statusa površinskih voda („Službeni list Crne Gore" br. 25/19). Takođe, rezultati analiziranih osnovni fizičko – hemijski parametara i specifičnih zagađujućih suptanci nalaze se u granicama dobrog ekološkog statusa datim u Tabeli 1 Priloga 8 i Tabeli 1 Priloga 9.

Mjesto uzorkovanja		**Otpadna voda na ulazu u PPOV (taložnik)**		
Datum uzorkovanja		**19. 08. 2022.**		
Br. protokola		**860/01/22**		
Koordinate		$\mathbf{43°20'51.69N}$ $\mathbf{19°21'53.24E}$		
Parametar ispitivanja	**Jed. mjere**	**Rez. analize i proširena mjerna nesigurnost[1]**	**Referentna vrijednost[3]**	**Oznaka metode**
pH vrijednost		7,6±0,3	6,5-9,0	MEST EN ISO 10523:2013
Temperatura	°C	22,1±0,6	30	SMVP.111
Boja		bez	bez	SVMP.120*
Miris		bez	bez	SVMP.113*
Taložne materije	ml/l	0,2	0,5	SVMP.132*
Ukupne suspendovane materije	mg/l	21,1	35/60[a]	SVMP.133*
BPK_5	mg O_2/l	9,4	25	ISO 5815:2003*
HPK	mg O_2/l	<30[2]	125	MEST EN 6060:2011
Teško isparljive lipofilne materije (ukupna ulja i masti)[d]	mg/l	<0,2[2]	20	SL56/19*
Fenoli	mg/l	<0,0005[2]	0,1	SVMP.299
Deterdženti, anjonski	mg/l	<0,05[2]	1	SVMP.295*
Aluminijum	mg Al/l	2,0±0,1	3	MEST EN ISO 17294-2:2017
Arsen	mg As/l	<0,01[2]	0,1	MEST EN ISO 17294-2:2017
Bakar	mg Cu/l	<0,05[2]	0,5	MEST EN ISO 17294-2:2017
Barijum	mg Ba/l	<0,3[2]	5	MEST EN ISO 17294-2:2017
Bor	mg B/l	<0,2[2]	1	MEST EN ISO 17294-2:2017
Cink	mg Zn/l	<0,2[2]	2	MEST EN ISO 17294-2:2017
Kadmijum	mg Cd/l	<0,01[2]	0,1	MEST EN ISO 17294-2:2017

Kobalt	mg Co/l	<0,1[2]	1	MEST EN ISO 17294-2:2017
Kalaj	mg Sn/l	<0,05[2]	2	MEST EN ISO 17294-2:2017
Ukupni hrom	mg Cr/l	<0,001[2]	0,5	MEST EN ISO 17294-2:2017
Hrom(VI)	mg Cr/l	<0,001[2]	0,1	EPA 376.2
Mangan	mg Mn/l	<0,2[2]	2	MEST EN ISO 17294-2:2017
Nikal	mg Ni/l	<0,1[2]	0,5	MEST EN ISO 17294-2:2017
Olovo	mg Pb/l	<0,05[2]	0,5	MEST EN ISO 17294-2:2017
Selen	mg Se/l	<0,01[2]	0,02	MEST EN ISO 17294-2:2017
Srebro	mg Ag/l	<0,01[2]	0,1	MEST EN ISO 17294-2:2017
Vanadijum	mg V/l	<0,01[2]	0,05	MEST EN ISO 17294-2:2017
Gvožđe	mg Fe/l	0,33±0,02	2	MEST EN ISO 17294-2:2017
Živa	mg Hg/l	<0,001[2]	0,01	AMA-111
Fluoridi rastvoreni	mg F/l	0,025±0,001	10,0	SVMP.326
Sulfidi rastvoreni	mg S/l	<0,01[2]	0,1	EPA 376.2*
Sulfati	mg SO_4/l	108±9	250	MEST EN ISO 10304-1:2012
Hloridi	mg Cl/l	5,7±0,3		MEST EN ISO 10304-1:2012
Ukupni fosfor	mg P/l	<0,1[2]	2/1[a]	EPA 200.7*
Hlor slobodni	mg Cl/l	<0,02[2]	0,2	SVMP.351*
Ukupni azot	mg N/l	1,5±0,2	15/10[a]	SVMP.179 SMEW4500NO_2B SMEW4500NO_3B
Amonijačni azot	mg N/l	0,07±0,05	10[b]/6,7[c]	SMVP.179
Nitriti	mg N/l	0,012±0,001	1[b]/0,7[c]	MEST EN ISO 10304-1:2012
Nitrati	mg N/l	1,4±0,1	2[b]/1,3[c]	MEST EN ISO 10304-1:2012
Ukupni cijanidi	mg CN/l	<0,0004[2]	0,5	SMEW 4500CN-C
Cijanidi slobodni	mg CN/l	<0,001[2]	0,1	SMEW 4500CN-E
REZULTATI HEMIJSKE ANALIZE				
Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH)				
Benzo(a)pyrene	mg/l	<0,00001[2]	0,05	EPA 8270 D
Benzo(b)fluoranthene	mg/l	<0,00001[2]	0,003	EPA 8270 D

Benzo(k)fluoranthene	mg/l	<0,00001[2]	0,003	EPA 8270 D
Benzo(g,h,i)perilen	mg/l	<0,00001[2]	0,0002	EPA 8270 D
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/l	<0,00001[2]	0,0002	EPA 8270 D
Anthracene	mg/l	<0,00001[2]	0,01	EPA 8270 D
Fluoranthene	mg/l	<0,00001[2]	0,01	EPA 8270 D
Naphtalene	mg/l	<0,00001[2]	0,01	EPA 8270 D
Organokalajna jedinjenja				
Tributilkalajna jedinjenja	Mg TBT_{kation}/l	<0,000006[2]	0,00002	ISO 17353*
Druga organska jedinjenja				
Di(2-etilheksil)ftalat(DEHP)	mg/l	<0,05[2]	O,13	EPA 606*
Ukupni ugljovodonici[e]	mg/l	<0,2[2]	10	DIN EN ISO 9377-2:2001
Lakoisparljivi aromatični ugljovodonici (BTX)	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Benzen	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Trihlorbenzeni	mg/l	<0,01[2]	0,04	EPA 5021*
Polihlorovani bifenili (PCB)[f]	mg/l	<0,00001[2]	0,001	EPA 8270D
Lakoisparljivi hlorovani ugljovodonici[g]	mgCl/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Tetrahlormetan	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Trihlormetan	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
1,2-dihloretan	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
1,1 - dihloreten	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Trihloreten	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Tetrahloretilen	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Heksahloro-1,3 butadien (HCBD)	mg/l	<0,01[2]	0,01	EPA 5021*
Dihlormetan	mg/l	<0,01[2]	0,01	EPA 5021*
Pentahlorofenol (PCP)	mg/l	<0,01[2]	0,01	EPA 5021*

*-van obima akreditacije

[1] Proširena mjerna nesigurnost izražena je kao kombinovana standardna mjera nesigurnosti uvećana za actor pokrivenosti k=2 za nivo povjerenja od približno 95%
[2] granica kvantifikacije (LOQ)
[3] Granične vrijednosti emisije zagađujućih supstanci u otpadnim vodama za ispuštanje u površinske vode u skladu sa tabelom 1, Priloga 1 Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda (,,Sl. list Crne Gore", br.56/19)
[a] za komunalne otpadne vode u skladu sa Zakonom o upravljanju komunalnim otpadnim vodama, a za industrijske i druge otpadne vode za ispuštanja u osjetljiva područja
[b] za komunalne otpadne vode za aglomeracije između 10000 i 100000 ES, a za industrijske i druge otpadne vode za ispuštanja u područja koja nijesu određena kao osjetljiva
[c] za komunalne otpadne vode za aglomeracije veće od 100000 ES, a za industrijske i druge otpadne vode za ispuštanja u osjetljiva područja
[d] teško isparljive lipofilne materije (ukupna ulja i masti) predstavljaju sumu masti i ulja životinjskog i biljnog porijekla, kao i ukupnih ugljovodonika (mineralnih ulja) ekstraktabilnih n-heksanom.

Mjesto uzorkovanja		**Otpadna voda na izlazu iz PPOV (taložnika)**		
Datum uzorkovanja		**19. 08. 2022.**		
Br. protokola		**859/01/22**		
Koordinate		$\mathbf{43°20'50.88}\boldsymbol{N}$ $\mathbf{19°20'57.39}\boldsymbol{E}$		
Parametar ispitivanja	**Jed. mjere**	**Rez. analize i proširena mjerna nesigurnost[1]**	**Referentna vrijednost[3]**	**Oznaka metode**
pH vrijednost		7,8±0,3	6,5-9,0	MEST EN ISO 10523:2013
Temperatura	^oC	24,9±0,6	30	SMVP.111
Boja		bez	bez	SVMP.120*
Miris		bez	bez	SVMP.113*
Taložne materije	ml/l	0,4	0,5	SVMP.132*
Ukupne suspendovane materije	mg/l	36,1	35/60[a]	SVMP.133*
BPK_5	mg O_2/l	<3[2]	25	ISO 5815:2003*
HPK	mg O_2/l	<30[2]	125	MEST EN 6060:2011
Teško isparljive lipofilne materije (ukupna ulja i masti)[d]	mg/l	<0,2[2]	20	SL56/19*
Fenoli	mg/l	0,0020±0,0002	0,1	SVMP.299
Deterdženti, anjonski	mg/l	<0,05[2]	1	SVMP.295*
Aluminijum	mg Al/l	0,69±0,06	3	MEST EN ISO 17294-2:2017
Arsen	mg As/l	<0,01[2]	0,1	MEST EN ISO 17294-2:2017

Bakar	mg Cu/l	<0,05[2]	0,5	MEST EN ISO 17294-2:2017
Barijum	mg Ba/l	<0,3[2]	5	MEST EN ISO 17294-2:2017
Bor	mg B/l	<0,2[2]	1	MEST EN ISO 17294-2:2017
Cink	mg Zn/l	<0,2[2]	2	MEST EN ISO 17294-2:2017
Kadmijum	mg Cd/l	<0,01[2]	0,1	MEST EN ISO 17294-2:2017
Kobalt	mg Co/l	<0,1[2]	1	MEST EN ISO 17294-2:2017
Kalaj	mg Sn/l	<0,05[2]	2	MEST EN ISO 17294-2:2017
Ukupni hrom	mg Cr/l	<0,001[2]	0,5	MEST EN ISO 17294-2:2017
Hrom(VI)	mg Cr/l	<0,001[2]	0,1	EPA 376.2
Mangan	mg Mn/l	<0,2[2]	2	MEST EN ISO 17294-2:2017
Nikal	mg Ni/l	<0,1[2]	0,5	MEST EN ISO 17294-2:2017
Olovo	mg Pb/l	<0,05[2]	0,5	MEST EN ISO 17294-2:2017
Selen	mg Se/l	<0,01[2]	0,02	MEST EN ISO 17294-2:2017
Srebro	mg Ag/l	<0,01[2]	0,1	MEST EN ISO 17294-2:2017
Vanadijum	mg V/l	<0,01[2]	0,05	MEST EN ISO 17294-2:2017
Gvožđe	mg Fe/l	<0,25[2]	2	MEST EN ISO 17294-2:2017
Živa	mg Hg/l	<0,001[2]	0,01	AMA-111
Fluoridi rastvoreni	mg F/l	0,029±0,001	10,0	SVMP.326
Sulfidi rastvoreni	mg S/l	<0,01[2]	0,1	EPA 376.2*
Sulfati	mg SO_4/l	100±9	250	MEST EN ISO 10304-1:2012
Hloridi	mg Cl/l	5,0±0,3		MEST EN ISO 10304-1:2012
Ukupni fosfor	mg P/l	<0,1[2]	2/1[a]	EPA 200.7*
Hlor slobodni	mg Cl/l	<0,02[2]	0,2	SVMP.351*
Ukupni azot	mg N/l	1,7±0,2	15/10[a]	SVMP.179 SMEW4500NO_2B SMEW4500NO_3B
Amonijačni azot	mg N/l	0,30±0,04	10[b]/6,7[c]	SMVP.179
Nitriti	mg N/l	0,012±0,001	1[b]/0,7[c]	MEST EN ISO 10304-1:2012

Nitrati	mg N/l	1,4±0,1	2[b]/1,3[c]	MEST EN ISO 10304-1:2012
Ukupni cijanidi	mg CN/l	<0,0004[2]	0,5	SMEW 4500CN-C
Cijanidi slobodni	mg CN/l	<0,001[2]	0,1	SMEW 4500CN-E
REZULTATI HEMIJSKE ANALIZE				
Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH)				
Benzo(a)pyrene	mg/l	<0,00001[2]	0,05	EPA 8270 D
Benzo(b)fluoranthene	mg/l	<0,00001[2]	0,003	EPA 8270 D
Benzo(k)fluoranthene	mg/l	<0,00001[2]	0,003	EPA 8270 D
Benzo(g,h,i)perilen	mg/l	<0,00001[2]	0,0002	EPA 8270 D
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/l	<0,00001[2]	0,0002	EPA 8270 D
Anthracene	mg/l	<0,00001[2]	0,01	EPA 8270 D
Fluoranthene	mg/l	<0,00001[2]	0,01	EPA 8270 D
Naphtalene	mg/l	<0,00001[2]	0,01	EPA 8270 D
Organokalajna jedinjenja				
Tributilkalajna jedinjenja	Mg TBT_{kation}/l	<0,000006[2]	0,00002	ISO 17353*
Druga organska jedinjenja				
Di(2-etilheksil)ftalat(DEHP)	mg/l	<0,05[2]	O,13	EPA 606*
Ukupni ugljovodonici[e]	mg/l	<0,2[2]	10	DIN EN ISO 9377-2:2001
Lakoisparljivi aromatični ugljovodonici (BTX)	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Benzen	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Trihlorbenzeni	mg/l	<0,01[2]	0,04	EPA 5021*
Polihlorovani bifenili (PCB)[f]	mg/l	<0,00001[2]	0,001	EPA 8270D
Lakoisparljivi hlorovani ugljovodonici[g]	mgCl/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Tetrahlormetan	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Trihlormetan	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
1,2-dihloretan	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
1,1 - dihloreten	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Trihloreten	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*

Tetrahloretilen	mg/l	<0,01[2]	0,1	EPA 5021*
Heksahloro-1,3 butadien (HCBD)	mg/l	<0,01[2]	0,01	EPA 5021*
Dihlormetan	mg/l	<0,01[2]	0,01	EPA 5021*
Pentahlorofenol (PCP)	mg/l	<0,01[2]	0,01	EPA 5021*

MIŠLJENJE:
Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak otpadne vode na izlazu iz PPOV Rudnika uglja Pljevlja, CETI br. protokola 859/01/22, NE ODGOVARA uslovoma Tabele 1, Tačke 1, Priloga 1 Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda (,,Službeni list Crne Gore", br. 56/19) za ispuštanje u površinske vode zbog povećanog sadržaja ukupnih suspendovanih materija u odnosu na propisanu vrijednost.

6.6. Kvalitet vazduha

Donošenjem Pravilnika o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha („Sl. list CG" br. 21/11. i 32/16.) propisan je način praćenja kvaliteta vazduha i prikupljanje podataka, kao i referentne metode mjerenja, kriterijumi za postizanje kvaliteta podataka, obezbjeđivanje kvaliteta podataka I njihova validacija.
U skladu sa Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha („Sl. list CG" br. 44/10., 13/11. i 64/18.), teritorija Crne Gore podijeljena je tri zone, koje su određene preliminarnom procjenom kvaliteta vazduha u odnosu na granice ocjenjivanja zagađujućih materija na osnovu dostupnih podataka o koncentracijama zagađujućih materija i modeliranjem postojećih podataka. Granice zona kvaliteta vazduha podudaraju se sa spoljnim administrativnim granicamaopština koje se nalaze u sastavu tih zona (tabela 6.6/1.

Tabela 6.6/1: Zone kvaliteta vazduha

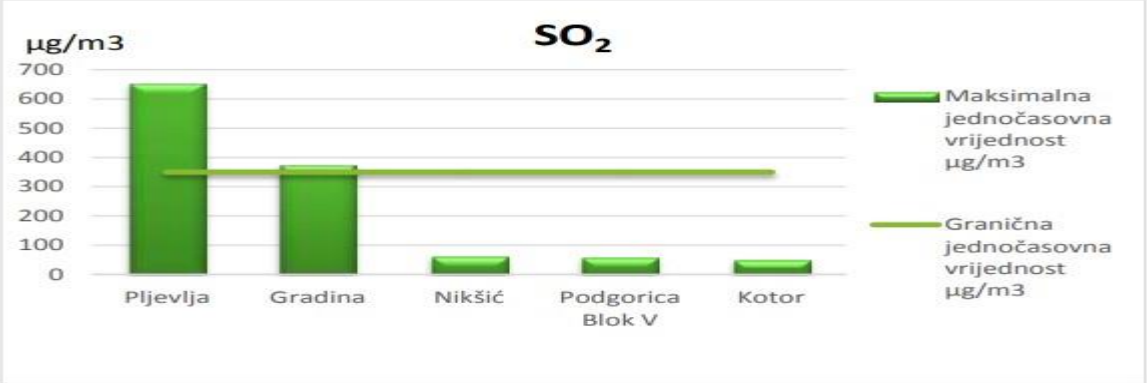
Zona kvaliteta vazduha	Opštine u sastavu zone
Zona održavanja kvaliteta vazduha	Andrijevica, Budva, Danilovgrad, Herceg Novi, Kolašin, Kotor, Mojkovac, Plav, Plužine, Rožaje, Šavnik, Tivat, Ulcinj i Žabljak
Sjeverna zona u kojoj je neophodno unaprijeđenje kvaliteta vazduha	Berane, Bijelo Polje i **Pljevlja**
Južna zona u kojoj je neophodno naprijeđenje kvaliteta vazduha	Bar, Cetinje, Nikšić i Podgorica

Pljevlja se nalaze u sjevernoj kritičnoj zoni u kojoj je neophodno poboljšanje kvaliteta vazduha. Na području ove zone nalaze se dva automatska mjerna mjesta za praćenje kvaliteta vazduha koja su zbog prisustva velikih zagađivača i lošeg kvaliteta vazduha u Pljevljima oba smještena u pljevaljskoj opštini.

6.6.1. Rezultati monitoringa kvaliteta vazduha u 2021. godini - Državna mreža

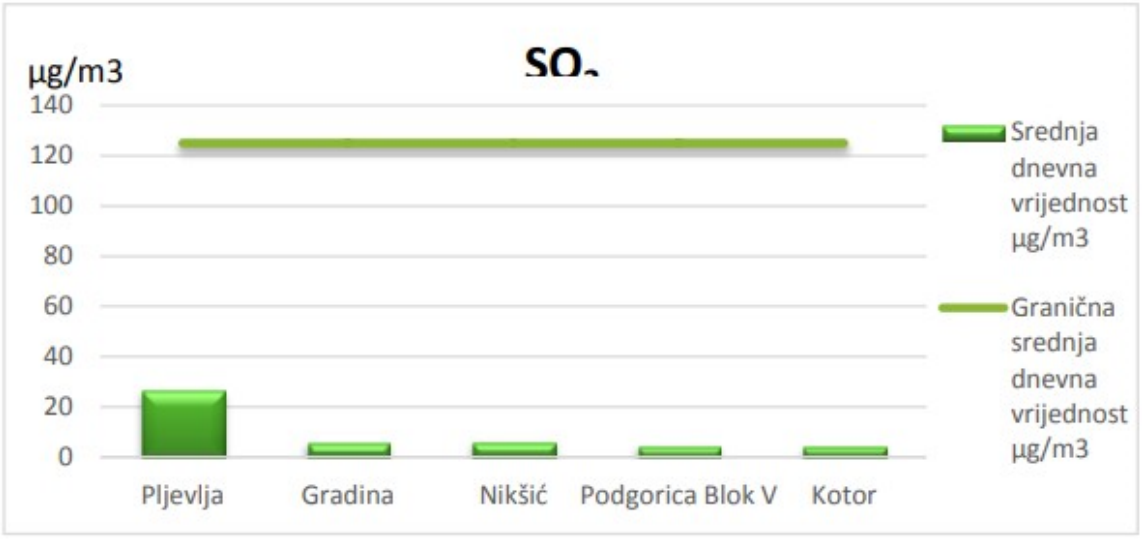
Sumpor(IV)oksid – SO_2

Na mjernoj stanici u Pljevljima, 13 srednjih jednočasovnih vrijednosti sumpor(IV)oksida je bilo iznad propisane granične vrijednosti od 350 µg/m^3 (dozvoljeno je 24). Nije bilo prekoračenja granične vrijednosti za srednje dnevne koncentracije, koja iznosi 125 µg/m^3. Na mjernoj stanici Gradina, 1 srednja jednočasovna vrijednost sumpor(IV)oksida je bila iznad propisane granične vrijednosti od 350 µg/m^3 , dok prekoračenja granične vrijednosti za srednje dnevne koncentracije nisu registrovana.



Grafik 6.6.1./1. Maksimalne jednočasovne koncentracije SO_2

Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2021. godinu)



Grafik 6.6.1/2 . Srednje dnevne koncentracije SO_2

Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2021. godinu)

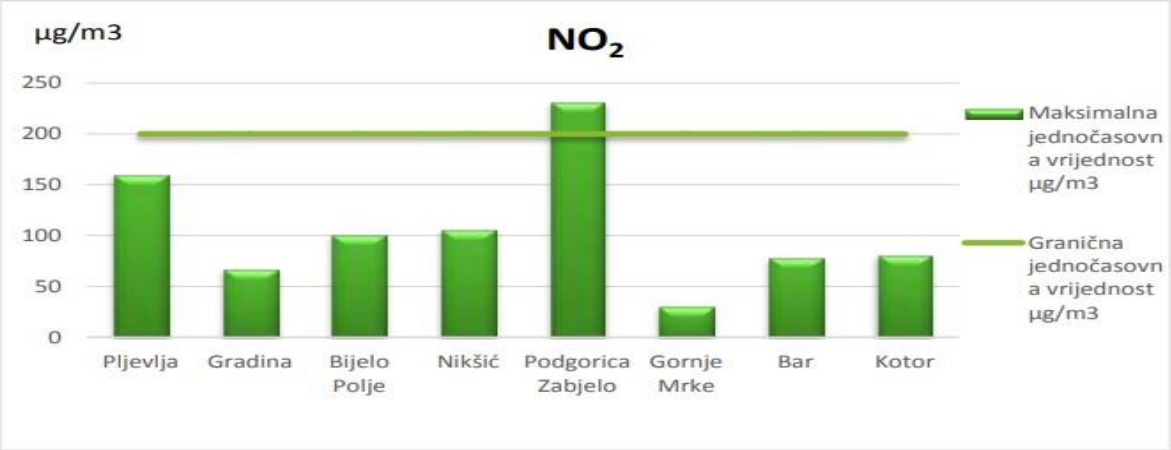
Tabela 6.6.1/1. *Uporedni prikaz broja prekoračenja granlčnih vrijdnosti SO_2*

Godina	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Br.prekoračenja GV (125µg/m^3)	0	0	18	21	11	3	4	14	0	0

Br.prekoračenja GV (350 µg/m^3)	1	0	23	17	18	6	17	48	13	13

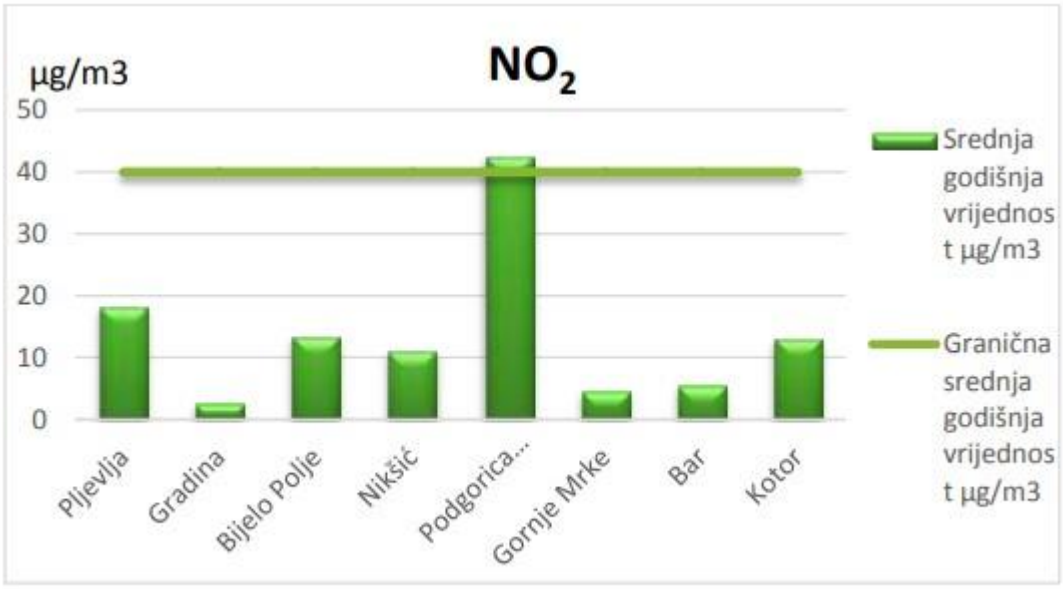
Azot(IV)oksid – NO_2

Nije bilo prekoračenja satnih graničnih vrijednosti azot(IV)oksida i sve srednje vrijednosti su bile ispod vrijednosti za srednju godišnju koncentraciju.



Grafik 6.6.1/3. Maksimalne jednočasovne koncentracije NO_2

Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2021. godinu)



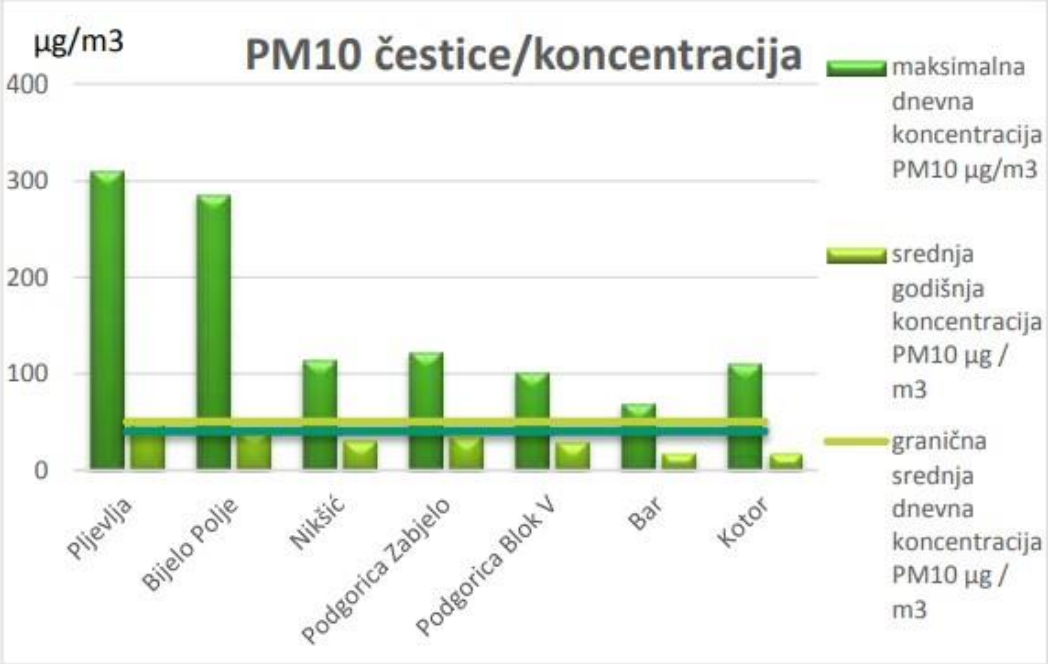
Grafik 6.6.1/4. Srednje godišnje koncentracije NO_2

Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2021. godinu)

Suspendovane čestice u vazduhu - PM10

Na mjernoj stanici Gagovića imanje u Pljevljima (UB), tokom 2021. godine, srednje dnevne vrijednosti PM10 Čestica su 114 dana bile iznad propisane graniČne vrijednosti (dozvoljeno je 35 dana). Godišnja

srednja vrijednost suspendovanih čestica PM10, na ovoj lokaciji, je takođe bila iznad granične vrijednosti od 40 µg/m^3 i iznosila je 50 µg/m^3 .



Grafik 6.6.1/5. Maksimalne dnevne i srednje godišnje koncentracije PM10 čestica
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2021. godinu)

Tabela 6.6.1/2: *Uporedni prikaz broja prekoračenja graničnih vrijednosti PM10* (50µg/m^3)

Godina	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Br.prekoračenja	89	162	193	217	177	184	189	181	145	129	136	110	114	124

<u>Suspendovane čestice u vazduhu - PM2,5</u>

Srednja godišnja koncentracija PM2,5 čestica iznosila je 37 µg/m3, što je iznad propisane granične vrijednosti (25 µg/m3).



Grafik 6.6.1/6. Srednje godišnje koncentracije PM2,5 čestica upoređene sa srednjom godišnjom graničnom vrijednošću
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2021. godinu)

Benzo(a)piren

Srednja godišnja vrijednost sadržaja benzo(a)pirena u suspendovanim česticama PM10, od 4 ng/m^3 prelazi propisanu ciljnu vrijednost (1ng/m^3).



Grafik 6.6.1/7. Srednje godišnje koncentracije benzo(a)pirena upoređene sa ciljnom vrijednošću
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2021. godinu)

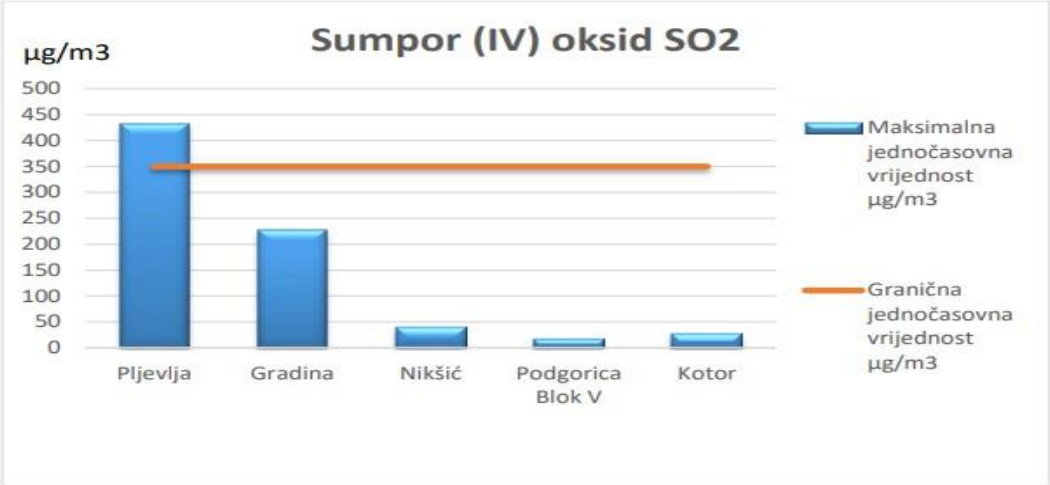
Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) u suspendovanim česticama PM10

Srednje godišnje vrijednosti sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla u suspendovanim česticama PM10, su bile ispod propisanih graničnih i ciljnih vrijednosti.

6.6.2. *Rezultati monitoringa kvaliteta vazduha u 2022. godini - Državna mreža*

Sumpor(IV)oksid – SO_2

Na mjernoj stanici u Pljevljima, 13 srednjih jednočasovnih vrijednosti sumpor(IV)oksida je bilo iznad propisane granične vrijednosti od 350 µg/m^3 (dozvoljeno je 24). Nije bilo prekoračenja granične vrijednosti za srednje dnevne koncentracije, koja iznosi 125 µg/m^3.



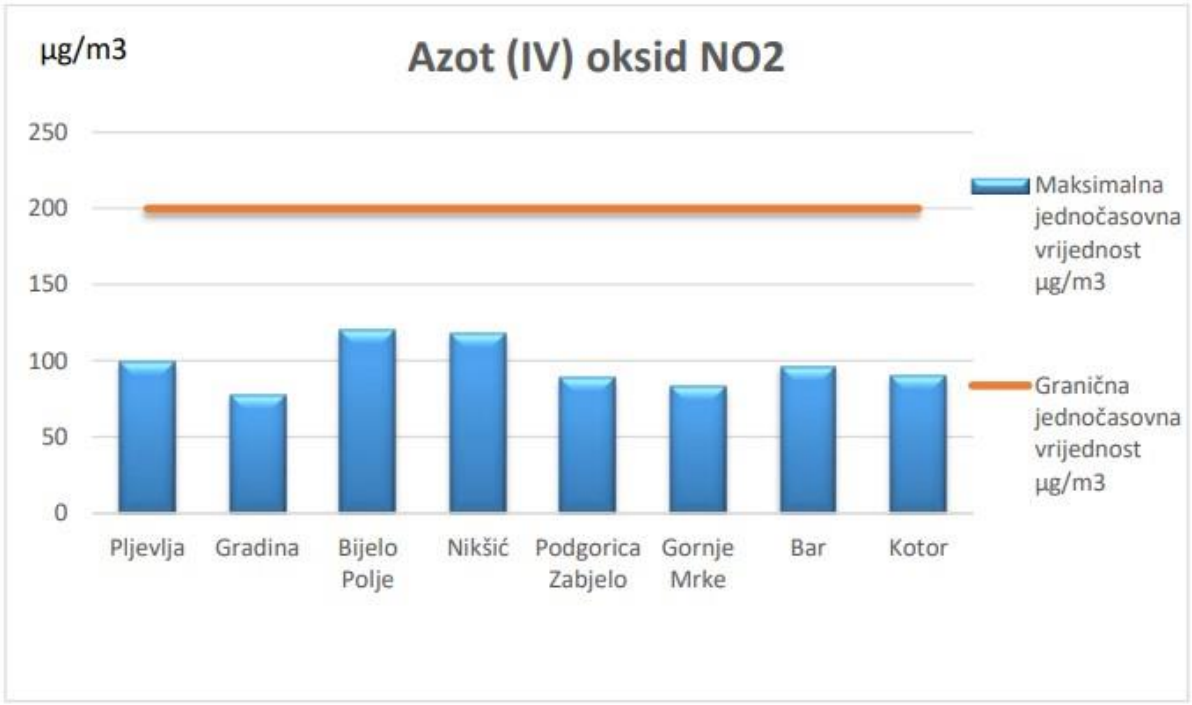
Grafik 6.6.2/1. Maksimalne jednočasovne koncentracije SO_2
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2022. godinu)



Grafik 6.6.2/2. Srednje dnevne koncentracije SO_2
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2022. godinu)

<u>Azot(IV)oksid – NO_2</u>

Nije bilo prekoračenja satnih graničnih vrijednosti azot(IV)oksida i sve srednje vrijednosti su bile ispod vrijednosti za srednju godišnju koncentraciju.



Grafik 6.6.2/3. Maksimalne jednočasovne koncentracije SO_2
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2022. godinu)

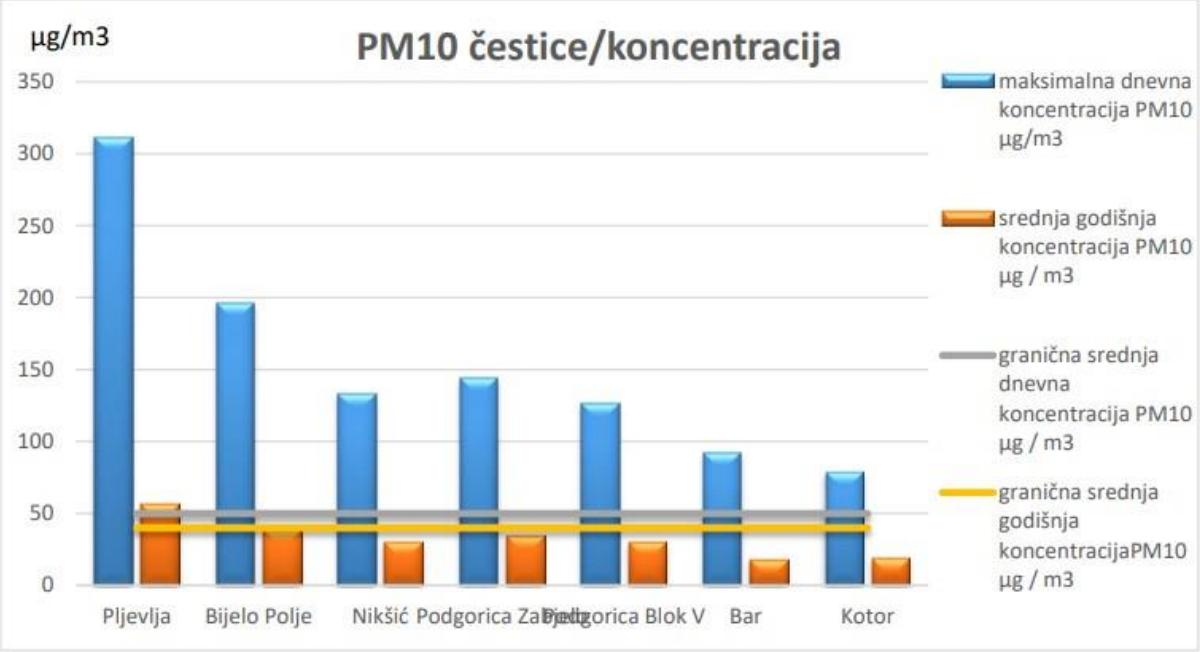


Grafik 6.6.2/4. Srednje godišnje koncentracije NO_2
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2022. godinu)

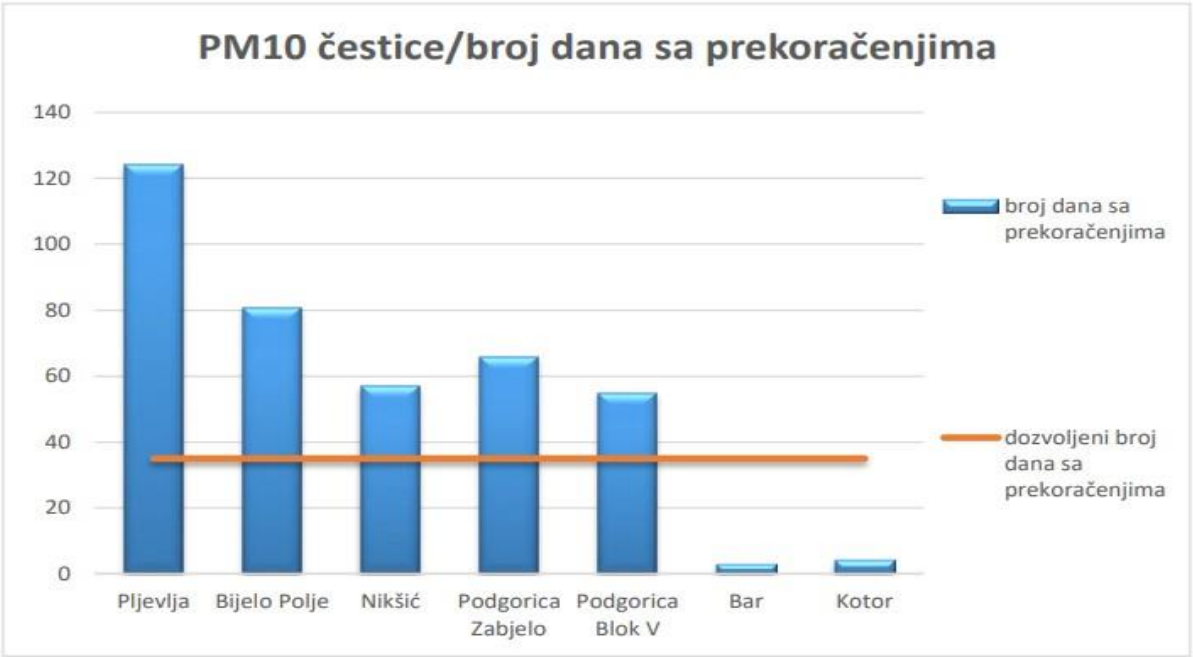
Suspendovane čestice u vazduhu - PM10

Na mjernoj stanici Gagovića imanje u Pljevljima (UB), tokom 2022. godine, srednje dnevne vrijednosti PM10 čestica su 124 dana bile iznad propisane granične vrijednosti (dozvoljeno je 35 dana). Godišnja

srednja vrijednost suspendovanih čestica PM10, na ovoj lokaciji, je takođe bila iznad granične vrijednosti od 40 µg/m^3 i iznosila je 56 µg/m^3.



Grafik 6.6.2/5. Maksimalne dnevne i srednje godišnje koncentracije PM10 čestica
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2022. godinu)



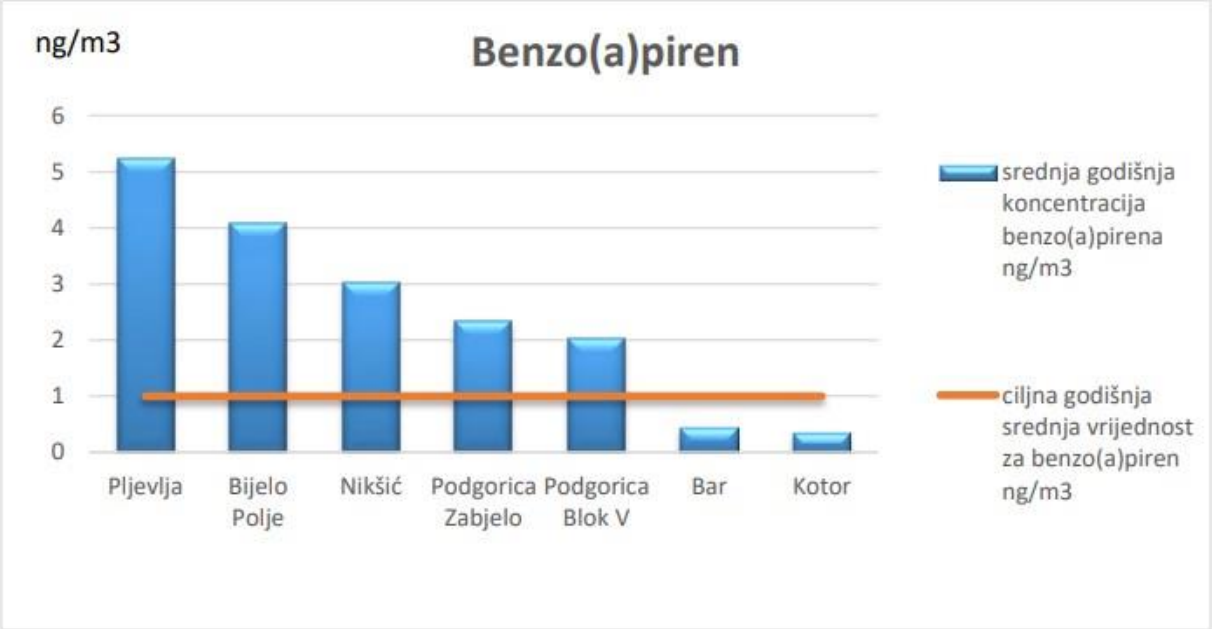
Grafik 6.6.2/6. Broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne koncentracije PM10 čestica upoređene sa dozvoljenim brojem dana sa prekoračenjima
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2022. godinu)

Suspendovane čestice u vazduhu - PM2,5

Zbog kvara na uzorkivaču suspendovane čestice PM2,5 su na stacionarnoj stanici u Pljevljima mjerene samo 131 dan (obuhvat prikupljenih podataka je 35,89%) što je značajno ispod zahtijeva da minimum prikupljenih podataka bude 85% i samim tim sa aspekta koncentracije ovog polutanta kvalitet vazduha ne može biti ocjenjivan.Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja iznosi 61 µg/m^3.

Benzo(a)piren

Srednja godišnja vrijednost sadržaja benzo(a)pirena u suspendovanim česticama PM10, od 4 ng/m^3 prelazi propisanu ciljnu vrijednost (1ng/m^3).



Grafik 6.6.2/7. Srednje godišnje koncentracije benzo(a)pirena upoređene sa ciljnom vrijednošću
Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (Informacija o stanju životne sredine za 2022. godinu)

Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) u suspendovanim česticama PM10

Srednje godišnje vrijednosti sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla u suspendovanim česticama PM10, su bile ispod propisanih graničnih i ciljnih vrijednosti.

6.6.3. Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha u okruženju površinskog kopa „Potrlica"

U cilju procjene uticaja površinskog kopa "Potrlica", odlagališta otkrivke „Jagnjilo" i dijela saobraćajnice za transport uglja na kvalitet vazduha vršena su mjerenja suspendovanih čestica PM10, kao i analiza istih na sadržaj teških metala (Pb, As, Cd, Ni) i benzo(a)pirena u njima. Mjerenja,obrada i analiza rezultata mjerenja vršena su u skladu sa Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha ("Sl.list Crne Gore" br. 25/12) i Pravilnikom o načinu i uslovuima praćenja kvaliteta vazduha (Sl.list Crne Gore", br.21/11, 32/16). DOO Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica (CETI) realizovao je ispitivanja kvaliteta vazduha na tri mjerna mjesta (MM1, trafostanica u naselju Kalušići, MM2, kuća Ćuzović Mirka u naselju Otilovići i MM3, kuća Terzić Dragomira u naselju Potrlica). Ispitivanje kvaliteta vazduha na navedenim mjernim mjestima je vršeno u 2022. godini u sledećim vremenskim intervalima:

- 01. – 15.03.2022. god.,CETI br.Izvještaja 00-697/1 od 04.04. 2022. godine;
- 03. – 17.06.2022. god., CETI br.Izvještaja 00-1288/1 od 04.07.2022.godine;
- 02. – 16.09.2022. god., CETI br.Izvještaja 00-1288/2 od 30.09.2022.godine;

● 15. – 29.11.2022. god., CETI br. Izvještaja 00-1288/3 od 16.12.2022. godine.
Prikaz stanja kvaliteta vazduha dat je po zagađujućim materijama:

SUSPENDOVANE ČESTICE PM_{10}
U Prilogu 2 Pravilnika o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha (,,Sl. list CG", br. 21/11, 32/16), ,,Kriterijumi za postizanje kvaliteta podataka" propisano je da se za ocjenu prekoračenja propisane granične vrijednosti kod povremenih mjerenja suspendovanih čestica PM_{10} koristi percentil 90,4 (koji treba da je niži ili jednak 50 $\mu g/m^3$) umjesto broja prekoračenja.
Na mjernom mjestu broj 1 (MM1-trafostanica u naselju Kalušići) izračunati percentil 90,4 za suspendovane čestice PM_{10} od 63,28 $\mu g/m^3$ je bio iznad propisane granične vrijednosti.
Na mjernom mjestu broj 2 (MM2-kuća Ćuzović Mirka u naselju Otilovići) izračunati percentil 90,4 od 53,90 $\mu g/m^3$ je bio iznad propisane granične vrijednosti.
Na mjernom mjestu broj 3 (MM3-kuća Terzić Dragomira u naselju Potrlica) izračunati percentil 90,4 za suspendovane čestice PM_{10} od 32,86 $\mu g/m^3$ je bio isoad propisane granične vrijednosti.

SUMPOR DIOKSID – SO_2
Svi rezultati mjerenja sumpor dioksida posmatrani u odnosu na propisanu legislativu, upoređeni su sa:
● propisanim graničnim vrijednostima za jednočasovne srednje vrijednosti (350 $\mu g/m^3$, ne smije se prekoračiti više od 24 puta u toku godine);
● srednje dnevne vrijednosti (125 $\mu g/m^3$, ne smije se prekoračiti više od tri puta u toku godine).
Na mjernom mjestu 1(Kalušići) tri, a na mjernom mjestu 3(Potrlica) dvije jednočasovne srednje vrijednosti su bile iznad propisane granične vrijdenosti. Sve srednje dnevne vrjednosti sumpor dioksida, na sve tri lokacije, tokom četiri 14-dnevna mjerna perioda, su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.

AZOT MONOKSID – NO
Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjere kontrole.

AZOT DIOKSID – NO_2
Sumarni statistički podaci, koncentracije azot dioksida, (kao srednje jednočasovne i srednja godišnja vrijednost) na sve tri lokacije su posmatrani u odnosu na propisane granične vrijednosti za:
● jednočasovnu srednju vrijednost (200 $\mu g/m^3$, ne smije se prekoračiti više od 18 puta u toku godine);
● srednju godišnju vrijednost (400 $\mu g/m^3$).
Koncentracije azot dioksida, kao jednočasovne srednje i srednje godišnje vrijednosti, na sve tri lokacije, tokom tri 14-dnevna mjerna perioda, su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.

UKUPNI OKSIDI AZOTA (NOx) IZRAŽENI KAO NO_2
Za ukupne okside azota izražene kao azot dioksid je propisana granična vrijednost za zaštitu vegetacije od 30 $\mu g/m^3$ na godišnjem nivou. Srednja vrijednost svih mjerenja, na svim mjernim pozicijama, bila je ispod propisane granične vrijednosti.

UGLJEN MONOKSID- CO
Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida, na sva tri mjerna mjesta, tokom tri 14-dnevna mjerna perioda, su bile ispod propisane granične vrijednosti.

SADRŽAJ TEŠKIH METALA U SUSPENDOVANIM ČESTICAMA PM_{10}

Srednje vrijednosti sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla u suspendovanim česticama PM_{10}, na sva tri mjerna mjesta, su bile ispod propisanih graničnih-ciljnih vrijednosti.

BENZO(A)PIREN
Srednja godišnja vrijednost benzo(a)pirena, kao srednja vrijednost osam analiziranih sedmodnevnih zbirnih uzoraka suspendovanih čestica PM_{10}, na svim mjernim mjestima, je bila ispod propisane ciljne vrijednosti.

U nastavku su prikazani rezultati mjerenja kvaliteta vazduha u okruženju PK ,,Potrlica" i odlagališta otkrivke ,,Jagnjilo" Rudnika uglja AD Pljevlja, **treći -ljetnji ciklus mjerenja u kampanji 2022.**

Osnov za realizaciju i vrijeme mjerenja

U skladu sa zahtjevom, postupak javne nabavke broj 025/22.2-02/1-4647/2 od 20.05.2022. godine i Ugovorom Rudnika uglja a.d. Pljevlja broj 187/2022; CETI br. 00-1288, Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica d.o.o. u periodu 02-16.09.2022. godine realizovao je treći (ljetnji) ciklus mjerenja u trajanju od 14 dana, na tri mjerna mjesta u okruženju površinskog kopa ,,Potrlica" i odlagališta otkrivke ,,Jagnjilo".

Mjerna mjesta

Izbor lokacija se bazirao na zadatku da se utvrdi stanje kvaliteta vazduha u blizini PK ,,Potrlica" i odlagališta otkrivke ,,Jagnjilo". Dodatno, izbor mjernih pozicija, mikrolokacija, za instaliranje mjerne opreme za uzorkovanje suspendovanih čestica PM_{10} je bio uslovljen infrastrukturom potrebnom za realizaciju monitoringa, pristupnim putevima i dostupnim priključcima električne energije potrebnom za rad iste. Prilikom postavljanja tačaka uzorkovanja, na mikrolokacijama uzeti su u obzir sledeći činioci: izvori ometanja, sigurnost, vidljivost mjesta uzorkovanja obzirom na okruženje.

Mjerno mjesto (MM)	Geografska širina	Geografska dužina
MM1, Trafostanica u naselju Kalušići	43°20 20.48'	19° 21 16.057'
MM2, Otilovići (kuća Ćuzović Mirka)	43°20 39.28'	19° 23 53.560'
MM3, Potrlica (kuća Terzić Dragomira)	43°20 44.81'	19° 22 29.190'

Makrolokacija i mikrolokacija

Na manje od 1000 m, jugoistočno od urbanog gradskog jezgra Pljevalja prostire se površinski kop ,,Potrlica". Najbliža naseljena mjesta su naselje Potrlica sjeveroistočno, Mrzovići i Rabitlje južno, Grevo i Kalušići zapadno. U ovom dijelu se prostire saobraćajnica za transport uglja do TE Pljevlja. Na istočnoj strani površinskog kopa se prostire područje sa odlagalištem otkrivke ,,Jagnjilo". Na oko 100-150 m udaljenosti su najbliži stambeni objekti (nekoliko stambenih objekata za raseljena lica, kao i najbliže kuće naselja Otilovići).



Slika 6.6.3/1. Orijentacioni prikaz mjernih mjesta. (Satelitski snimak, preuzet sa Google earth aplikacije)

Monitoringom je obuhvaćeno mjerenje osnovnih zagađujućih materija predstavljenih u tabeli 6.6.3/1. u skladu sa zahtjevom.

Tabela 6.6.3/1. Mjerene, analizirane zagađujuće materije

R. br.	Formula	Naziv zagađujuće materije	Mjerna jedinica	Vrijeme usrednjavanja
1.	SO_2	sumpor dioksid	$\mu g/m^3$	1 sat 24 sata
2.	NO	azot monoksid	$\mu g/m^3$	1 sat/ 24 sata
3.	NO_2	azot dioksid	$\mu g/m^3$	1 sat/24 sata
4.	NOx	ukupni oksidi azota izraženi kao NO_2	$\mu g/m^3$	1 sat/24 sata
5.	CO	ugljen monoksid	$\mu g/m^3$	8 sati/24 sata
6.	PM_{10}	suspendovane čestice sa prečnikom manjim od 10µm	$\mu g/m^3$	24 sata
Analiza zbirnih sedmičnih uzoraka suspendovanih čestica PM_{10} na:				
6.1.	Pb	olovo	$\mu g/m^3$	sedam dana
6.2.	Cd	kadmijum	ng/m^3	sedam dana
6.3.	As	arsen	ng/m^3	sedam dana
6.4.	Ni	nikal	ng/m^3	sedam dana
6.5.	BaP	benzo (a) piren	ng/m^3	sedam dana

Metode

Za realizaciju mjerenja u skladu sa Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha (,,Sl.list CG", br.21/11, 32/16) korišćene su metode prikazane u tabeli 6.6.3/2..

Tabela 6.6.3/2. Mjerne i analitičke metode

Standardna referentna metoda/ naziv	**Oznaka**
Standardna metoda za mjerenje koncentracije sumpor dioksida ultraljubičastom fluorescencijim	MEST EN14212
Standardna metoda za mjerenje koncentracije azot monoksida I azot dioksida hemiluminiscencijom	MEST EN14211
Standardna metoda za određivanje koncentracije ugljen monoksida nedisperzivnom infracrvenom spektroskopijom	MEST EN14626
Standardna gravimetrijska metoda mjerenja za određivanje masene koncentracije suspendovanih čestica PM_{10} ili $PM_{2,5}$	MEST EN 12341
Standardna metoda za određivanje koncentracije benzo(a)pirena u vazduhu ambijenta	MEST EN 15549
Standardna metoda za određivanje koncentracije Pb, As, Cd i Ni u uzorcima suspendovanih čestiva PM_{10}	MEST EN 14092

Metode navedene u tabeli 6.6.3/2. su akreditovane u skladu sa standardom MEST ISO/IEC 17025, od strane Crnogorskog Akreditacionog Tijela.

Oprema korišćena u realizaciji mjerenja

Mjerenja su vršena sa opremom za uzorkovanje suspendovanih čestica PM_{10}, a analiza prikupljenih uzoraka laboratorijskom opremom, tabela 6.6.3/3.

Tabela 6.6.3/3. Spisak opreme korišćene za realizaciju mjerenja

Mjerna/terenska oprema instalirana u mobilnoj stanici			
R.b.	Naziv mjerila/opreme	Proizvođač	Model
1.	Ambijentalni CO monitor	Horiba/Thermo	APMA 370/48i
2.	Ambijentalni NOx monitor		APNA 370/42i
3.	Ambijentalni SO_2 monitor		APSA 370
4.	Sekvencijalni uzorkivač suspendovanih čestica PM_{10}	TCR Tecora/ Sven Leckel	Sky Post/ SEQ47/50, LVS3
Instrumentalna laboratorijska oprema			
5.	Gasno maseni hromatograf GCMS – QP 5050 Shimadzu		
6.	ICP OES, Spektrometar Thermo 6300 iCAP		
7.	Atomski apsorpcioni spektrofotometar AAS – 6701F Shimadzu		
8.	Analitička Vaga Sartorius (tip:BP 211 D; klasa tačnosti I, najmanji podiok d=0,00001 g)		

Zakonodavni okvir

Povremena, indikativna mjerenja kvaliteta ambijentalnog vazduha, obrada i analiza rezultata su vršena u skladu sa:

- Zakonom o zaštiti vazduha (,,Sl. list CG", br. 25/10, 40/11 I 43/15),
- Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha (,,Sl. list CG", br. 25/12),
- Pravilnkom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha (,,Sl. list CG", br. 21/11,32/16),
- Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenja kvaliteta vazduha (,,Sl. list CG", br. 44/10, 13/11, 64/18).

Rezultati mjerenja

U ovom Izvještaju su prikazani rezultati 14-dnevnog mjerenja (treći-ljetnji ciklus) realizovanog u periodu 02-16.09.2022. godine. Rezultati mjerenja su prikazani tabelarno i grafički uporedo sa propisanim graničnim/ciljnim vrijednostima i to:

tabelarno:

● Dnevne srednje vrijednosti tokom četrnaestodnevnog mjerenja za: PM_{10}, SO_2, NO, NO_2, NOx, i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti za CO,

● Statistička obrada dnevnih srednjih vrijednosti suspendovanih čestica PM_{10} i jednočasovnih, odnosno dnevnih srednjih vrijednosti gasovitih zagađujućih materija: SO_2, NO, NO_2, NOx, maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti CO,

● Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) i benzo(a)pirena u sedmodnevnim zbirnim uzorcima suspendovanih čestica PM_{10}.

b) grafički:

● Jednočasovne srednje vrijednosti SO_2, NO, NO_2 i NOx,

● Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM_{10} i SO_2,

● Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti CO.

Statistički pregled zagađujućih materija obuhata:

● ukupan broj 24-časovnih mjerenja,

● minimalna, najmanja 24-časovna vrijednost za navedeni mjerni period,

● maksimalna, najveća 24-časovna vrijednost za navedeni period,

● dnevna srednja vrijednost-koncentracija (u daljem tekstu 24-časovna vrijednost) za navedeni mjerni period,

● medijana ili centralna vrijednost, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata 24-časovnih vrijednosti manje ili veće,

● ukupan broj jednočasovnih mjerenja,

● minimalna, najmanja jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,

● maksimalna, najveća jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,

● srednja jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,

● medijana ili centralna vrijednost, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata jednočasovnih vrijednosti manje ili veće,

● broj prekoračenja propisane granične vrijednosti,

● statistika, maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ugljen monoksida.

Oznake i skraćenice upotrijebljene u tabelama i na slikama:

● GV (DSV) – granična vrijednost (dnevna srednja vrijednost),

● GV (MD8hSV) – granična vrijednost (max. dnevna osmočasovna srednja vrijednost),

● GV (SGV) – granična vrijednost (srednja godišnja vrijednost).

Tabelarni i grafički pregled rezultata mjerenja na mjernom mjestu I (trafostanica u naselju Kalušići)

Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM_{10} i gasovitih zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih oksida azota i maksimalne dnevne 8-časovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su prikazane u tabeli 6.6.3/4.

Tabela 6.6.3/4. Dnevne srednje vrijednosti PM_{10}, SO_2, NO, NO_2, NOx, max. dnevne 8h srednje vrijednosti CO

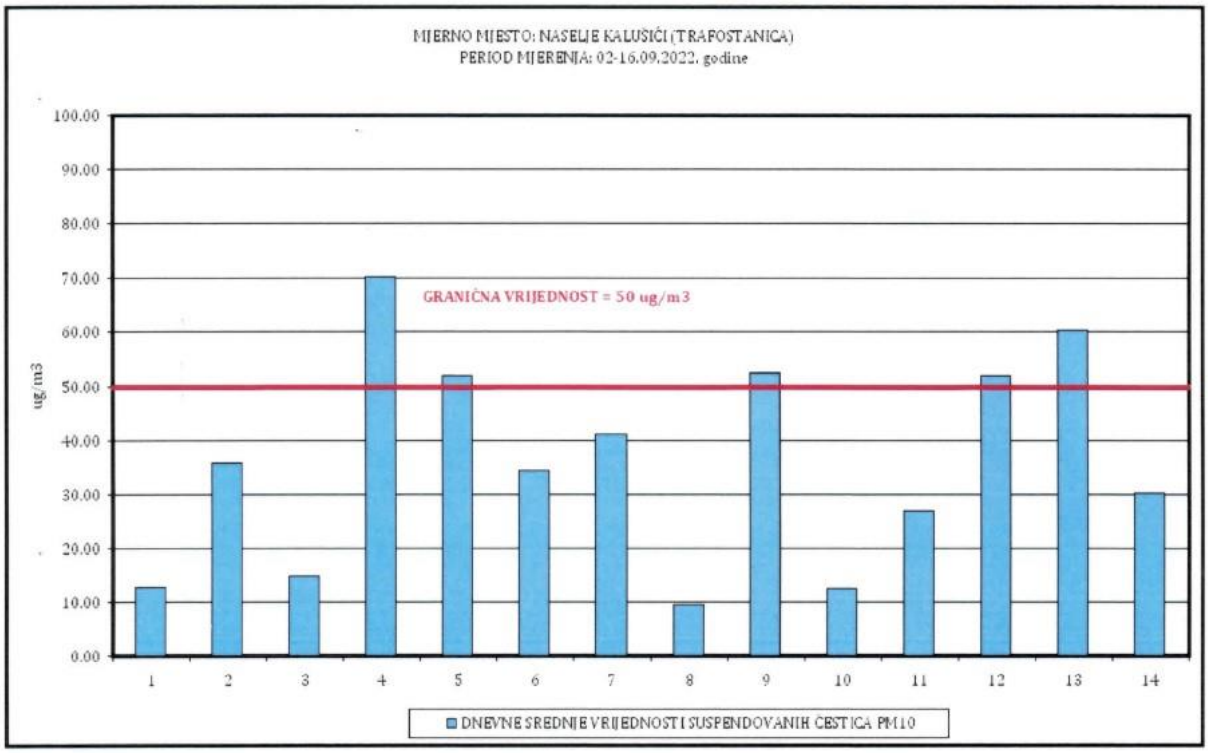
Period mjerenje	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO	NO_2	NOx	CO
	$\mu g/m^3$						mg/m^3
02-03.09	12,82	10,11	4,06	1,31	3,89	5,89	0,15
03-04.09	35,82	21,21	4,18	3,91	4,32	10,30	0,19
04-05.09	14,82	11,25	5,62	11,13	7,10	24,13	0,17
05-06.09	70,36	52,25	33,82	4,98	5,53	13,15	0,19
06-07.09	51,91	35,21	13,75	7,43	8,07	19,43	0,19
07-08.09	34,45	22,32	6,11	14,67	10,15	32,60	0,18
08-09.09	41,09	26,28	4,45	6,36	7,31	17,04	0,18
09-10.09	9,45	6,52	5,90	5,94	8,04	17,12	0,17
10-11.09	52,36	36,25	7,25	3,88	6,42	12,35	0,16
11-12.09	12,55	8,25	4,06	11,39	10,63	28,04	0,29
12-13.09	27,00	19,21	6,62	4,96	6,48	14,07	0,28
13-14.09	52,00	33,25	7,20	7,48	7,18	18,62	0,20
14-15.09	60,36	36,25	8,54	13,35	9,89	30,31	0,33
15-16.09	30,18	18,25	7,51	23,94	16,11	52,45	0,34
GV (SDV)	50		125				
GVMD8hSV							10
GV(SGV)	40	20			40	30	

Suspendovane čestice PM10

Tabela 6.6.3/5. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM_{10}

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu g/m^3$)	9,45
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu g/m^3$)	70,36
Srednja 24-časovna vrijednost ($\mu g/m^3$)	36,08
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu g/m^3$)	35,14
Broj prekoračenja 24-časovne GV	5

Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Dnevna srednja vrijednost	50 $\mu g/m^3$ Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu g/m^3$



Slika 6.6.3/2 Dnevne srednje vrijednosti PM_{10}

Suspendovane čestice PM2,5

Tabela 6.6.3/6. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica $PM_{2,5}$

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	6,52
Maksimalna 24 časovna vrijednost (µg/m³)	52,25
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	24,04
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	21,77
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Godišnja srednja vrijednost	20 µg/m³

Sumpor dioksid

Tabela 6.6.3/7. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	2,36
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	515,37
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	8,51
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	4,23
Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	4,06
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	33,82
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	8,51
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	6,37
Broj prekoračenja jednočasovne GV	1
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje

Azot monoksid

Tabela 6.6.3/8.. Statistička obrada rezultata mjerenja azot monoksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	0,25
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	87,10
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	8,62
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	2,40

Azot dioksid

Tabela 6.6.3/9. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	0,25
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	29,70
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	7,94
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	6,85
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	200 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m³

Ukupni oksidi azota izraženi kao NO_2

Tabela 6.6.3/10 Statistička obrada rezultata mjerenja ukupnih oksida azota

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	0,79
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	160,46
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	21,11
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	10,40

Ugljen monoksid

Tabela 6.6.3/11. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m³)	0,15
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m³)	0,34
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m³)	0,22
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti(mg/m³)	0,19
Broj prekoračenja GV	0

Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m³

Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As I Ni) i benzo(a)pirena u sedmodnevnim zbirnim uzorcima suspendovanih čestica PM_{10} je prikazan u tabeli 6.6.3/12.

Tabela 6.6.3/12. Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) i benzo(a)pirena u suspendovanim česticama PM_{10}

Period mjerenje	Pb	As	Cd	Ni	B (a) P
	µg/m³	ng/m³			
Prva sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	1,1	0,10
Druga sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	<1,0	0,41
GV (SGV)	0,5				
CV (SGV)		5	6	20	1

Tabelarni i grafički pregled rezultata mjerenja na mjernom mjestu II (Otilovići- kuća Ćuzović Mirka)

Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM_{10} i gasovitih zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih oksida azota i maksimalne dnevne 8-časovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su prikazane u tabeli 6.6.3/13.

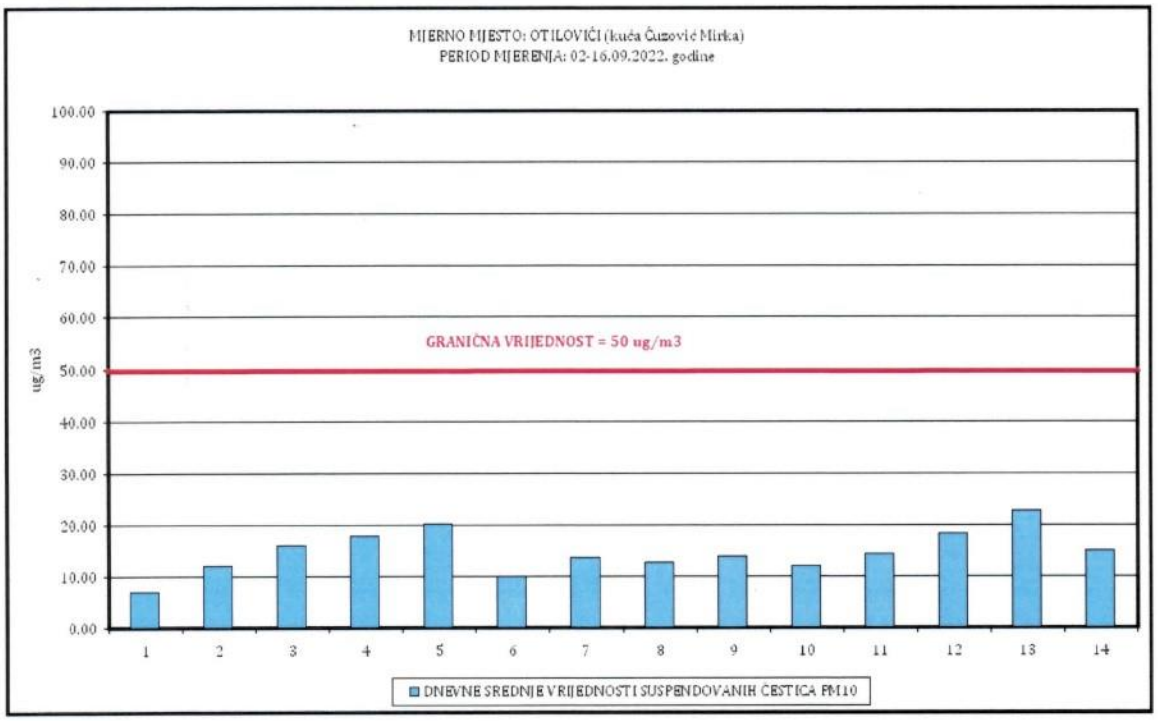
Tabela 6.6.3/13. Dnevne srednje vrijednosti PM_{10}, SO_2, NO, NO_2, NOx, max. dnevne 8h srednje vrijednosti CO

Period mjerenje	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO	NO_2	NOx	CO
	µg/m³						mg/m³
02-03.09	6,87	5,11	2,35	1,83	4,19	6,99	0,24
03-04.09	12,11	8,21	3,32	2,88	3,56	7,96	0,22
04-05.09	16,11	10,36	4,38	1,11	3,56	5,26	0,21
05-06.09	17,89	11,21	26,37	2,45	4,89	8,64	0,22
06-07.09	20,22	13,33	9,79	3,33	3,80	8,90	0,22
07-08.09	10,00	7,11	8,75	0,91	2,37	3,76	0,20
08-09.09	13,67	9,21	6,78	0,81	1,67	2,90	0,20
09-10.09	12,67	8,25	4,89	1,47	3,43	5,68	0,20
10-11.09	14,00	10,11	7,34	1,47	3,74	5,98	0,19
11-12.09	12,12	7,51	5,34	1,36	3,81	5,88	0,21
12-13.09	14,50	10,25	6,53	2,53	4,46	8,33	0,21
13-14.09	18,38	13,21	8,10	1,80	4,64	7,40	0,20
14-15.09	22,62	15,26	9,01	1,81	5,03	7,81	0,22
15-16.09	15,12	11,21	2,47	1,81	3,91	6,71	0,27
GV (SDV)	50		125				
GVMD8hSV							10
GV(SGV)	40	20			40	30	

Suspendovane čestice

Tabela 6.6.3/14. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM_{10}

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	6,87
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	22,62
Srednja 24-časovna vrijednost (µg/m³)	14,74
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	14,25
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m³



Slika 6.6.3/15. Dnevne srednje vrijednosti PM_{10}

Suspendovane čestice PM2,5

Tabela 6.6.3/16. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica $PM_{2,5}$

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	5,11
Maksimalna 24 časovna vrijednost (µg/m³)	15,26
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	10,02
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	10,18
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Godišnja srednja vrijednost	20 µg/m³

Sumpor dioksid

Tabela 6.6.3/17. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	1,25
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	251,50
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	7,53
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	5,22
Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	2,35
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	26,37
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	7,53
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	6,66
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje

Azot monoksid

Tabela 6.6.3/18. Statistička obrada rezultata mjerenja azot monoksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	0,44
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	27,08
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	1,82
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja(µg/m³)	1,17

Azot dioksid

Tabela 6.6.3/19. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	0,25
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	23,26
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	3,79
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	3,02
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	200 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m³

Ukupni oksidi azota izraženi kao NO_2

Tabela 6.6.3/20. Statistička obrada rezultata mjerenja ukupnih oksida azota

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	1,08
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	55,53
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	6,58
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	4,87

Ugljen monoksid

Tabela 6.6.3/21. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m³)	0,19
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m³)	0,27
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m³)	0,21
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti(mg/m³)	0,21
Broj prekoračenja GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m³

Tabela 6.6.3/22. Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) i benzo(a)pirena u suspendovanim česticama PM_{10}

Period mjerenje	Pb	As	Cd	Ni	B (a) P
	µg/m³	ng/m³			
Prva sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	1,4	0,04
Druga sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	1,1	0,05
GV (SGV)	0,5				
CV (SGV)		5	6	20	1

Tabelarni i grafički pregled rezultata mjerenja na mjernom mjestu III (Potrlica - kuća Terzić Dragomira)

Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM_{10} i gasovitih zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih oksida azota i maksimalne dnevne 8-časovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su prikazane u tabeli 6.6.3/23.

Tabela 6.6.3/23. Dnevne srednje vrijednosti PM_{10}, SO_2, NO, NO_2, NOx, max. dnevne 8h srednje vrijednosti CO

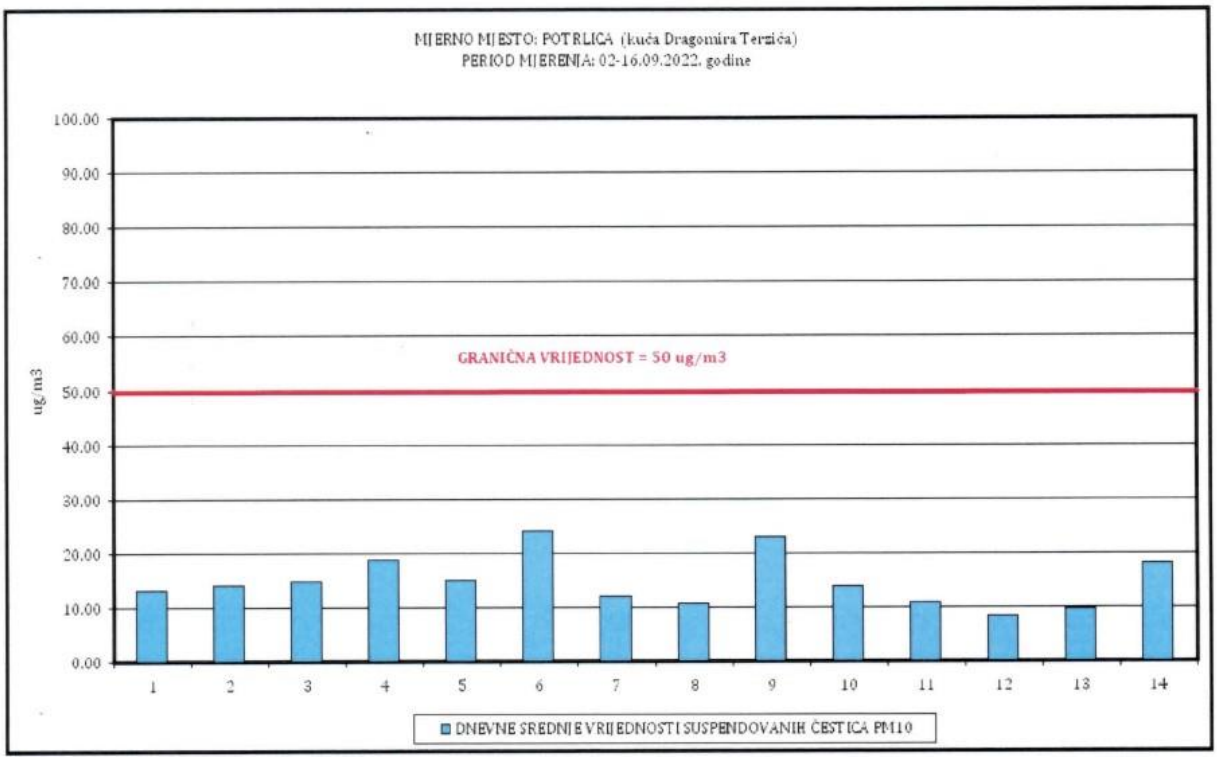
Period mjerenje	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO	NO_2	NOx	CO
	µg/m³						mg/m³
02-03.09	13,18	9,22	2,66	5,41	8,16	16,44	0,27
03-04.09	14,18	10,11	2,69	3,81	14,28	20,10	0,31
04-05.09	14,83	9,45	3,37	5,27	3,72	11,78	0,29
05-06.09	18,91	12,36	3,33	4,14	6,62	12,96	0,30
06-07.09	15,18	11,21	3,72	3,66	7,99	13,60	0,29
07-08.09	24,17	16,21	3,21	3,61	7,07	12,60	0,28
08-09.09	12,00	8,25	2,93	4,12	3,29	9,59	0,27
09-10.09	10,64	6,25	3,12	4,83	3,30	10,70	0,27
10-11.09	23,00	16,87	3,30	4,10	3,71	9,98	0,26
11-12.09	14,00	10,09	3,25	3,58	3,92	9,40	0,33
12-13.09	11,00	7,21	3,07	4,31	7,75	14,35	0,28
13-14.09	8,33	5,36	2,83	4,16	4,70	11,06	0,42
14-15.09	9,67	6,22	3,13	3,77	3,83	9,60	0,44
15-16.09	18,00	12,36	2,45	3,48	3,07	8,37	0,39
GV (SDV)	50		125				
GVMD8hSV							10
GV(SGV)	40	20			40	30	

Suspendovane čestice

Tabela 6.6.3/23. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM_{10}

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	8,33
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	24,17
Srednja 24-časovna vrijednost (µg/m³)	14,79
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	14,09
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0

Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m³



Slika 6.6.3/24. Dnevne srednje vrijednosti PM_{10}

Suspendovane čestice PM2,5

Tabela 6.6.3/25. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica $PM_{2,5}$

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	5,36
Maksimalna 24 časovna vrijednost (µg/m³)	16,87
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	10,08
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	9,77
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Godišnja srednja vrijednost	20 µg/m³

Sumpor dioksid

Tabela 6.6.3/26. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	0,98
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	12,39
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	3,08
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	2,90
Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	2,45
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)	3,72
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	3,08
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	3,13
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje

Azot monoksid

Tabela 6.6.3/27. Statistička obrada rezultata mjerenja azot monoksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	0,28
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	18,23
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	4,16
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	3,92

Azot dioksid

Tabela 6.6.3/28. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	0,53
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	52,64
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	5,84
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	4,25
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	200 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m³

Ukupni oksidi azota izraženi kao NO_2

Tabela 6.6.3/29. Statistička obrada rezultata mjerenja ukupnih oksida azota

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	0,53
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	52,64
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	5,84
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	4,25
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	200 µg/m³ Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m³

Ukupni oksidi azota izraženi kao NO_2

Tabela 6.6.3/30. Statistička obrada rezultata mjerenja ukupnih oksida azota

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	4,99
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)	53,07
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)	12,21
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja(µg/m³)	11,13

Ugljen monoksid

Tabela 6.6.3/31. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m³)	0,26
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m³)	0,44
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m³)	0,31
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti(mg/m³)	0,29
Broj prekoračenja GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m³

Tabela 6.6.3/32. Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) i benzo(a)pirena u suspendovanim česticama PM_{10}

Period mjerenje	Pb	As	Cd	Ni	B (a) P
	µg/m³	ng/m³			
Prva sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	<1,0	0,07
Druga sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	<1,0	0,07
GV (SGV)	0,5				
CV (SGV)		5	6	20	1

Komentar rezultata mjerenja

Rezultati mjerenja kvaliteta vazduha u okruženju površinskog kopa ,,Potrlica" i odlagališta otkrivke ,,Jagnjilo" u periodu 02-16.09.2022. godine (br. Izvještaja 00-1288/2 od 30.09.2022. godine), posmatrani su u odnosu na norme propisane Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha (,,Sl. list CG", br. 25/12).

Na mjernom mjestu MM1, trafostanica u naselju Kalušići:

SUMPOR DIOKSID (SO_2)

Rezultati mjerenja sumpor dioksida upoređivani su sa propisanim graničnim vrijednostima za jednočasovnu srednju vrijednost (350 µg/m³) i dnevnu srednju vrijednost (125 µg/m³). Jedna jednočasovna srednja vrijednost sumpor dioksida tokom četrnaestodnevnog mjerenja u ljetnjem ciklusu je bila iznad 500µg/m³ (praga upozoravanja i obavještavanja), a samim tim I iznad propisane granične vrijednosti od 350 µg/m³. Sve dnevne srednje vrijednosti su bile ispod propisane granične vrijednosti od 125 µg/m³.

AZOT MONOKSID

Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjera kontrole.

AZOT DIOKSID (NO_2)
Rezultati mjerenja azot dioksida upoređivani sus a propisanom graničnom vrijednošću za jednočasovnu srednju vrijednost (200 µg/m^3). Sve izmjerene jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida su tokom četrnaestodnevnog perioda mjerenja bile ispod propisane granične vrijednosti.

UKUPNI OKSIDI AZOTA (NOx) IZRAŽENI KAO NO_2
Za ukupne okside azota izražene kao azot dioksid je propisana granična vrijednost za zaštitu vegetacije od 30µg/m^3 na godišnjem nivou.

SUSPENDOVANE ČESTICE PM_{10}
Dnevne srednje vrijednosti PM_{10} suspendovanih čestica upoređivane su sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50 µg/m^3), koja se ne smije prekoračiti više od 35 puta u toku godine. Pet dnevnih srednjih vrijednosti suspendovanih čestica PM_{10} u ljetnjem mjernom periodu su bile iznad propisane granične vrijednosti od 50 µg/m^3.

SUSPENDOVANE ČESTICE $PM_{2,5}$
Za suspendovane čestice $PM_{2,5}$ propisana je granična vrijednost na godišnjem nivou.

UGLJEN MONOKSID
Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su upoređene sa graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost. Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida tokom četrnaestodnevne kampanje mjerenja u ljetnjem ciklusu su bile ispod propisane granične vrijednosti od 10mg/m^3.

TEŠKI METALI
Suspendovane čestice PM_{10} su analizirane na sadržaj teških metala I benzo(a)pirena za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou.
Tokom četrnaestodnevnog mjerenja:
● Sadržaj olova u zbirnim sedmičnim uzorcima suspendovanih čestica PM_{10} je bio ispod 0,5 µg/m^3, propisane norme za srednju goišnju vrijednost.
● Sadržaj kadmijuma i arsena je bio ispod ciljnih vrijednosti (srednjih vrijednosti za kalendarsku godinu) propisanih sa ciljem zaštite zdravlja ljudi u oba zbirna sedmična uzorka.
● Sadržaj nikla u oba zbirna sedmična uzorka je bio ispod ciljne vrijednosti, srednje vrijednosti za kalendarsku godinu.

BENZO(A)PIREN
● Sadržaj benzo(a)pirena u oba zbirna sedmična uzorka PM_{10} je bio ispod ciljne vrijednosti od 1ng/m^3 (srednje vrijednosti za kalendarsku godinu) propisane sa ciljem zaštite zdravlja ljudi.

Na mjernom mjestu MM2, kuća Ćuzović Mirka u naselju Otilovići:

SUMPOR DIOKSID (SO_2)
Rezultati mjerenja sumpor dioksida upoređivani sus a propisanim graničnim vrijednostima za jednočasovnu srednju vrijednost (350 µg/m^3) i dnevnu srednju vrijednost (125 µg/m^3). Sve izmjerene

vrijednosti sumpor dioksida, tokom četrnaestodnevnog mjerenja su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.

AZOT DIOKSID (NO_2)
Rezultati mjerenja azot dioksida upoređivani sus a propisanom graničnom vrijednošću za jednočasovnu srednju vrijednost (200 µg/m^3). Sve izmjerene jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida su tokom četrnaestodnevnog perioda mjerenja bile ispod propisane granične vrijednosti.

SUSPENDOVANE ČESTICE PM_{10}
Dnevne srednje vrijednosti PM_{10} suspendovanih čestica upoređivane su sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50 µg/m^3), koja se ne smije prekoračiti više od 35 puta u toku godine. Sve dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM_{10} u ljetnjem mjernom periodu su bile ispod propisane granične vrijednosti od 50 µg/m^3.

UGLJEN MONOKSID
Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su upoređene sa graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost. Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida tokom četrnaestodnevne kampanje mjerenja u ljetnjem ciklusu su bile ispod propisane granične vrijednosti od 10mg/m^3.

TEŠKI METALI
Suspendovane čestice PM_{10} su analizirane na sadržaj teških metala I benzo(a)pirena za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou.
Tokom četrnaestodnevnog mjerenja:
● Sadržaj olova u zbirnim sedmičnim uzorcima suspendovanih čestica PM_{10} je bio ispod 0,5 µg/m^3, propisane norme za srednju goišnju vrijednost.
● Sadržaj kadmijuma i arsena je bio ispod ciljnih vrijednosti (srednjih vrijednosti za kalendarsku godinu) propisanih sa ciljem zaštite zdravlja ljudi u oba zbirna sedmična uzorka.
● Sadržaj nikla u oba zbirna sedmična uzorka je bio ispod ciljne vrijednosti, srednje vrijednosti za kalendarsku godinu.

BENZO(A)PIREN
● Sadržaj benzo(a)pirena u oba zbirna sedmična uzorka PM_{10} je bio ispod ciljne vrijednosti od 1ng/m^3 (srednje vrijednosti za kalendarsku godinu) propisane sa ciljem zaštite zdravlja ljudi.

Na mjernom mjestu MM3, kuća Terzić Dragomira u naselju Potrlica:

SUMPOR DIOKSID (SO_2)
Rezultati mjerenja sumpor dioksida upoređivani sus a propisanim graničnim vrijednostima za jednočasovnu srednju vrijednost (350 µg/m^3) i dnevnu srednju vrijednost (125 µg/m^3). Sve izmjerene vrijednosti sumpor dioksida, tokom četrnaestodnevnog mjerenja su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.

AZOT DIOKSID (NO_2)

Rezultati mjerenja azot dioksida upoređivani sus a propisanom graničnom vrijednošću za jednočasovnu srednju vrijednost (200 μg/m^3). Sve izmjerene jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida su tokom četrnaestodnevnog perioda mjerenja bile ispod propisane granične vrijednosti.

SUSPENDOVANE ČESTICE PM_{10}

Dnevne srednje vrijednosti PM_{10} suspendovanih čestica upoređivane su sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50 μg/m^3), koja se ne smije prekoračiti više od 35 puta u toku godine. Sve dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM_{10} u ljetnjem mjernom periodu su bile ispad propisane granične vrijednosti od 50 μg/m^3.

UGLJEN MONOKSID

Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su upoređene sa graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost. Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida tokom četrnaestodnevne kampanje mjerenja u ljetnjem ciklusu su bile ispod propisane granične vrijednosti od 10mg/m^3.

TEŠKI METALI

Suspendovane čestice PM_{10} su analizirane na sadržaj teških metala I benzo(a)pirena za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou.

Tokom četrnaestodnevnog mjerenja:

● Sadržaj olova u zbirnim sedmičnim uzorcima suspendovanih čestica PM_{10} je bio ispod 0,5 μg/m^3, propisane norme za srednju goišnju vrijednost.

● Sadržaj kadmijuma i arsena je bio ispod ciljnih vrijednosti (srednjih vrijednosti za kalendarsku godinu) propisanih sa ciljem zaštite zdravlja ljudi u oba zbirna sedmična uzorka.

● Sadržaj nikla u oba zbirna sedmična uzorka je bio ispod ciljne vrijednosti, srednje vrijednosti za kalendarsku godinu.

BENZO(A)PIREN

● Sadržaj benzo(a)pirena u oba zbirna sedmična uzorka PM_{10} je bio ispod ciljne vrijednosti od 1ng/m^3 (srednje vrijednosti za kalendarsku godinu) propisane sa ciljem zaštite zdravlja ljudi.

6.7. Klima

Klima područja opštine Pljevlja definisana je geografskim položajem i konfiguracijom terena. Pljevaljski kraj se nalazi u zoni planinskog kontinentalnog klimatskog pojasa, položajem Pljevaljske kotline i smjerom pružanja planinskih vijenaca (koji dosežu i visine do 2238 m n.v. – Ljubišnja) koji je okružuju, dok riječne doline (Ćehotine i Tare u prvom redu) djeluju kao modifikatori klime na pojedinim djelovima pljevaljske opštine.

Naselje Pljevlja neznatno osjeća primorski klimatski uticaj i uglavnom ima kontinentalne klimatske odlike, modifikovane reljefom koji klimu Pljevalja čini kontinentalno-planinskom.

Klimatske promjene

Klimatske promjene su najveća ekološka, društvena i ekonomska prijetnja sa kojom se suočava planeta. Ogledaju se u štetnim efektima prisutnosti GHG u atmosferi, koji izazivaju globalno zagrijavanje, klimatske promjene i oštećenje ozonskog omotača.

Crna Gora je potpisala i ratifikovala Pariski sporazum, čime se obavezala se da doprinosi smanjenju emisija gasova sa efektom staklene bašte na globalnom nivou. Doprinos Crne Gore naporima međunarodne zajednice u borbi protiv klimatskih promjena, iskazan kroz Namjeravani nacionalno utvrđeni doprinos smanjenju emisija gasova s efektom staklene bašte, je najmanje 30 % u periodu do 2030. godine u odnosu na nivo emisija u baznoj 1990. godini. Ovaj cilj je definisan Nacionalnom strategijom o klimatskim promjenama do 2030.godine i realizovaće se kroz razvoj industrijske tehnologije, povećanje udjela obnovljivih izvora energije, opšte povećanje energetske efikasnosti kao i modernizacijom energetskog sektora.

Gasovi sa efektom staklene bašte

Oslanjanje cjelokupnog razvoja civilizacije na proizvodnju energije sagorijevanjem fosilnih goriva povećao je emitovanje gasova staklene bašte u atmosferu. Toplota koja stiže sa Sunca pada na Zemlju, odatle se odbija i najvećim djelom odlazi daleko od Zemlje. Tako je bilo nekad, međutim aktivnosti ljudi ostavljaju velike "ožiljke" na našoj planeti. Korišćenjem sve većeg broja različitih hemijskih jedinjenja u svakodnevnom životu ljudi su promijenili sastav gasova u atmosferi naše planete. Ova promjena hemijskog sastava atmosfere dovela je do toga da, umjesto da propušta toplotu odbijenu sa površine, atmosfera počne da zadržava odbijenu toplotu. Na ovaj način se cijela atmosfera sve više zagrijeva. Smatra se da najviše posljedica na globalno zagrijevanje imaju:
1) Ugljen-dioksid (CO_2)-smatra se da ovaj gas učestvuje sa oko 50-55% u globalnom zagrijavanju. Osnovni razlog povećanja koncentracije ovog gasa u atmosferi je sve veće korišćenje fosilnih goriva (ugalj, nafta, gas) i sječa šuma;
2) Hloro-fluoro-karbonati (CFC)-učestvuju sa oko 25% u globalnom zagrijavanju. Ova jedinjenja se koriste za pravljenje plastičnih masa i u rashladnim uređajima;
3) Metan (CH_4)- oko 12% učešća, nastaje raspadanjem organskih jedinjenja ali najveća količina metana u atmosferi potiče iz industrijskih postrojenja;
4) Azot (I) oksid- učestvuje sa 6% u globalnom zagrijavanju. Najvećim djelom se oslobađa u industriji, ali velike količine ovog gasa se oslobode u vulkanskim erupcijama.
Od navedenih gasova sa efektom staklene bašte problem u Pljevljima predstavlja ugljen-dioksid (CO_2) koji u najvećoj količini nastaje kao proizvod sagorijevanja uglja.

Koraci u narednom periodu

U narednom periodu potrebno je staviti akcenat na sledeća pitanja:
- Sprovođenje projekta Ekološke rekonstrukcije TEP- I (ugradnja sistema za desumporizaciju i denitrifikaciju otpadnih gasova iz TE Pljevlja) i toplifikacije Pljevalja, čijom realizacijom bi se emisije SO_2 i NOX svele ispod propisanih graničnih vrijednosti, eliminisale kotlarnice i individualna ložišta i u znatnoj mjeri smanjila zagađenost Pljevalja. Realizacija toplifikacije iz rekonstruisanog bloka I TE „Pljevlja" kao baznog toplotnog izvora sa aspekta zaštite životne sredine ima prednost u odnosu na druga rješenja: U TE se proizvodi toplotna energija bez dodatnog sagorijevanja uglja, a u gradu zbog pokrivanja većeg konzuma smanjuje se potrošnja uglja za grijanje odnosno smanjuje se emisija navedenih zagađujućih materija. Dakle, kombinovana proizvodnja toplote za grijanje i proizvodnje struje (kogeneracija) predstavlja najefikasnije sredstvo za smanjenje potrošnje primarnog goriva kao i sredstvo za smanjenje emisije štetnih produkata iz njegovog sagorijevanja. Kogeneracija u Direktivi 2009/28/EZ se ubraja pod obnovljive izvore energije, dok su u Direktivi 2004/8/EZ data detaljnija uputstva za korišćenje i podsticanje kogeneracije.
- Unapređenje grijanja domaćinstava kroz smanjenu potrošnju uglja, mokrog drveta za ogrijev, upotrebu efikasnijih uređaja za grijanje, prelazak na ekološki prihvatljivija goriva, povećanje energetske efikasnosti

stambenih objekata, uvođenje sistema centralnog grijanja, itd. čime će se smanjiti emisije suspendovanih čestica tokom sezone grijanja, kada je njihova koncentracija znatno povećana;
- preventivne mjere vezane za sprječavanje šumskih požara i strožija kaznena politika vezana za zabranu paljenja otpada na otvorenom, uključujući i poljoprivredni otpad čime će se smanjiti značajne emisije suspendovanih čestica i sadržaja benzo(a)pirena u ovim česticama i u periodima van sezone grijanja.

Nacionalni Inventar gasova sa efektom staklene bašte 1990-2019. odina

Nacionalni Inventari gasova s efektom staklene bašte za period 1990-2019. godina ažurirani su u sklopu saradnje sa Austrijskom Agencijom za zaštitu životne sredine, Twinning light projekta Development of integrated Air Emissions Inventory tool and Update of Air Emissions Inventory for the period 2011-2018. godina uz dodatnu 2019. godinu kao i u svrhu ažuriranja National Inventory Report (NIR) za potrebe 3BUR. Za ažuriranje vremenske serije inventara koristila se 2006 IPCC međunarodna metodologija i posebno kreiran alat u Excel-u za proračun GHG emisija, kao i emisija zagađujućih gasova u vazduh. Ažurirani inventari, tj. izvori i ponori GHG emisija (ugljenik(IV)oksid (CO_2), metan (CH_4), azot(I)oksid (N_2O), sintetički gasovi (fluorisana ugljenikova jedinjenja – HFC, PFC i sumpor(VI)fluorida – SF_6), prikazani su grafički i tabelarno za svaki od četiri glavna sektora:

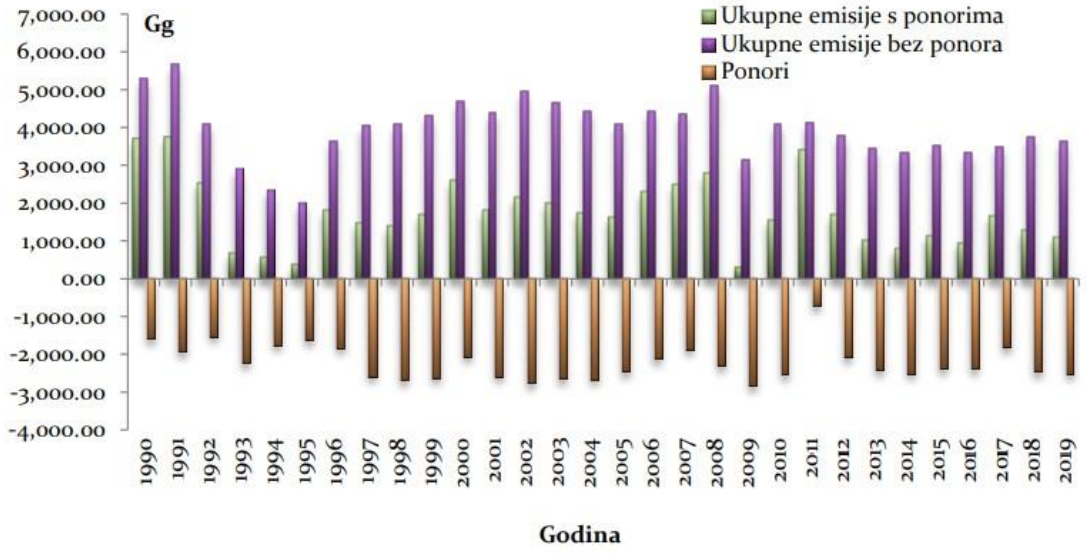
1. Energetika

2. Industrijski procesi i upotreba proizvoda

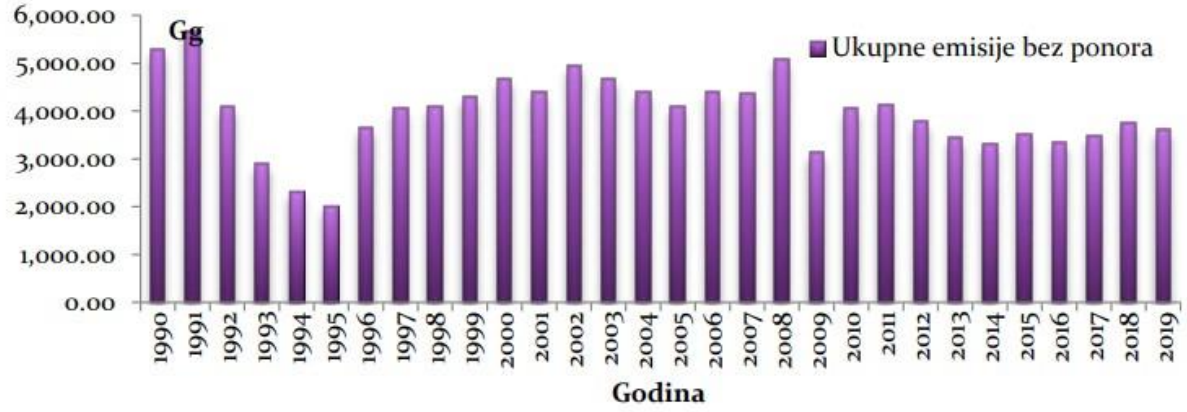
3. Poljoprivreda, promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo

4. Otpad.

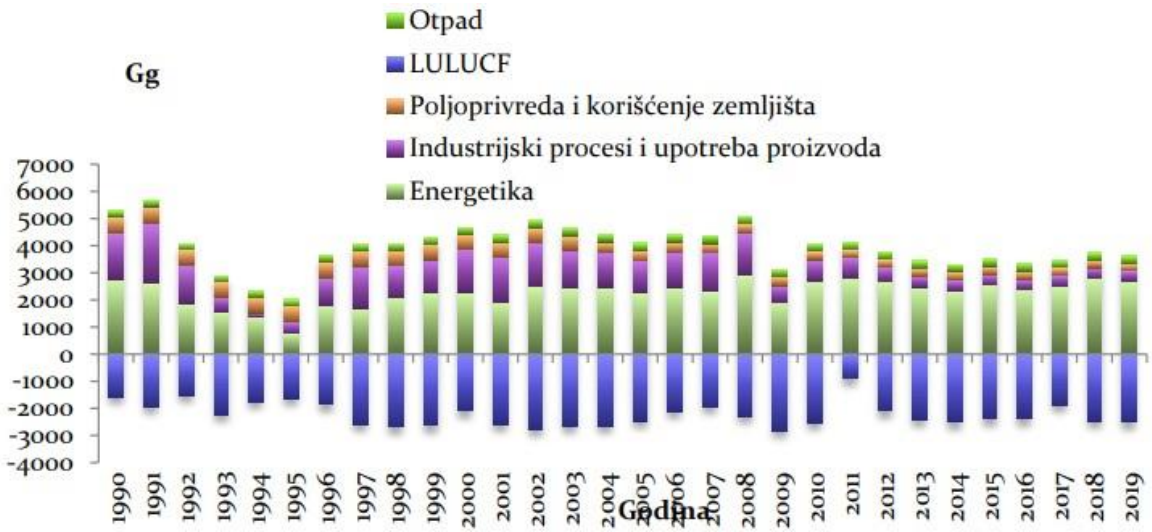
Prikaz trendova emisija gasova s efektom staklene bašte
U ovom dijelu dokumenta opisane su ukupne GHG emisije izražene u ekvivalentima emisije ugljen-dioksida (CO2 eq). Grafikonima 6.7/1. i 6.7/2. prikazane su neto emisije, izražene kao CO_2 eq za period 1990-2019. godina. Grafikonom 6.7/1 dat je prikaz ukupnih emisija uzimajući u obzir i njihove ponore, dok grafikon 6.7/2 prikazuje emisije bez ponora.
Ukupne emisije s ponorima kreću se od 308,91 Gg CO2 eq (2009. godine) do 3.738,08 Gg (1991. godine). Očigledna razlika, u odnosu na prethodno izvještavanje, posledica je rekalkulacije cijele vremenske serije, kao i novim setom podataka koji se uglavnom odnose na podsektor šumarstva (izvor: MONSTAT).
Ukupne emisije gasova sa efektom staklene bašte (izuzimajući ponore emisija), prikazane kao CO2 eq, kreću se od 2.018,49 Gg (1995.godine) do 5.673,14 Gg (1991. godine).



Grafikon 6.7/1. Ukupne GHG emisije izražene kao CO_2 eq s ponorima, 1990-2019.(Gg)



Grafikon 6.7/2. Ukupne GHG emisije izražene kao CO_2 eq bez ponora, 1990-2019. (Gg)



Grafikon 6.7/3. GHG emisije izražene kao CO_2 eq po sektorima, 1990-2019. (Gg)

Najveći udio u ukupnim GHG emisijama ima CO_2, slijede perfluorougljovodonici (PFC) (CF4 i C2F6), metan (CH_4). Najmanji udio u ukupnim emisijama imao je sumpor-heksa-fluorid (SF_6). Emisije HFCF će biti prikazane u narednom ciklusu izvještavanja kao rezultat Twinning light projkta u okviru NIR-a (National Inventory Report).

Supstance koje oštećuju ozonski omotač

Crna Gora kao zemlja članica Bečke konvencije o zaštiti ozonskog omotača i Montrealskog protokola o supstancama koje oštećuju ozonski omotač, od oktobra 2006. godine, kroz Programe i Planove eliminacije supstanci koje oštećuju ozonski omotač, uspješno implementira obaveze koje proizilaze iz Protokola. U toku je implementacija Plana eliminacije HCFC supstanci koje oštećuju ozonski omotač II faza (2020- 2025), čiji je osnovni cilj da se eliminišu preostale količine HCFC supstanci. Smanjivanje potrošnje ovih supstanci vrši se, u odnosu na baznu potrošnju, u skladu sa Montrealskim protokolom i Planom prema sledećoj dinamici:

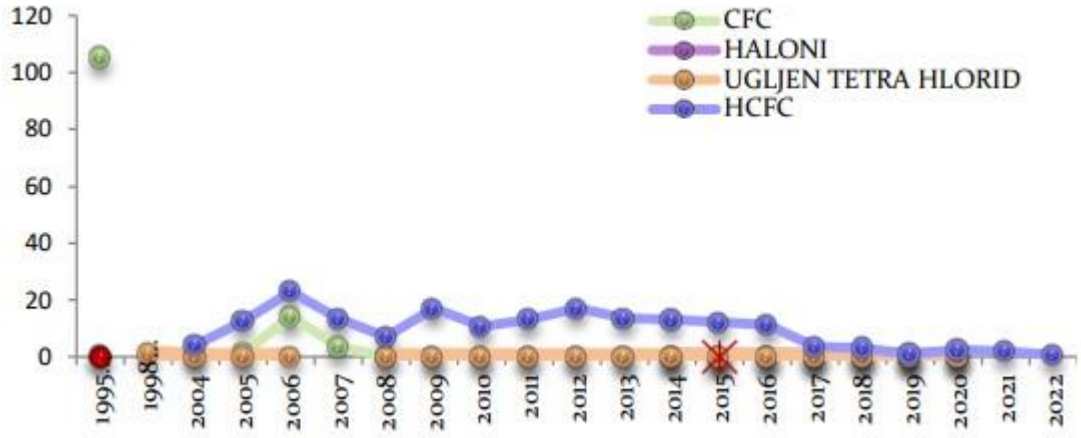
- 50 % smanjenje 2021. godine,
- 70 % smanjenje 2022. godine,
- 80% smanjenje 2023. godine;
- 90 % smanjenje 2024. godine i
- 100% smanjenje 2025. godine.

Crna Gora ne proizvodi supstance koje oštećuju ozonski omotač, već se cjelokupna količina sustanci koja se troši uvozi. Uvoz/izvoz supstanci koje oštećuju ozonski omotač vrši se na osnovu dozvola koje izdaje Agencija za zaštitu životne sredine, čime se vrši i kontrola upotrebe ovih supstanci.

Tokom 2022. godine, Agencija za zaštitu životne sredine izdala je jednu dozvolu za uvoz supstanci koje oštećuju ozonski omotač (HCFC 22) i to u ukupnoj količini od 627,2 kg. Tabelom 6.7.1. i Grafikonom 6.7/4. prikazana je potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač.

Period	CFC (t)	Haloni (t)	Ugljen tetra hlorid (t)	HCFC (t)	Metil bromid (t)
1995.-1996.-1997. godina (bazni period)	105,2	0,3	-	-	-
1995.-1996.-1997.-1998. godina (bazni period)	-	-	-	-	0,025
1998.-1999.-2000. godina (bazni period)	-	-	1	-	-
2004. godina	0,89	-	0,02	4,08	-
2005. godina	1,12	-	0,03	12,53	-
2006. godina	14,13	-	0,05	22,98	-
2007. godina	3,54	-		13,46	-
2008. godina	0,08	-	0,02	6,94	-
2009. godina	0	-	0	17,14	-
2010. godina	0	-	0	10,61	-
2011. godina	0	-	0	13,12	-
2012. godina	0		0	17,14	
2013. godina	0		0	13,6	
2014.godina				12,99	
2015.godina				12,16	
2016.godina				11,29	
2017. godina				3,54	
2018. godina				3,08	
2019. godina				0,94	
2020. godina				2,448	
2021. godina				1,90	
2022.godina				0,63	

Tabela 6.7.1 Potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač (1995-2022) (t)



Grafikon 6.7/4. Potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač (1995-2022) (t)

Preliminarna analiza temperature vazduha i količine padavina za 2022. Godinu

Karakteristika godine: temperatura vazduha iznad klimatske normale; prema raspodjeli percentila temperatura vazduha se nalazi u kategoriji vrlo toplo i ekstremno toplo; količina padavina se prema raspodjeli percentila nalazi u kategorijama sušno, normalno i kišno (područje Rožaja).

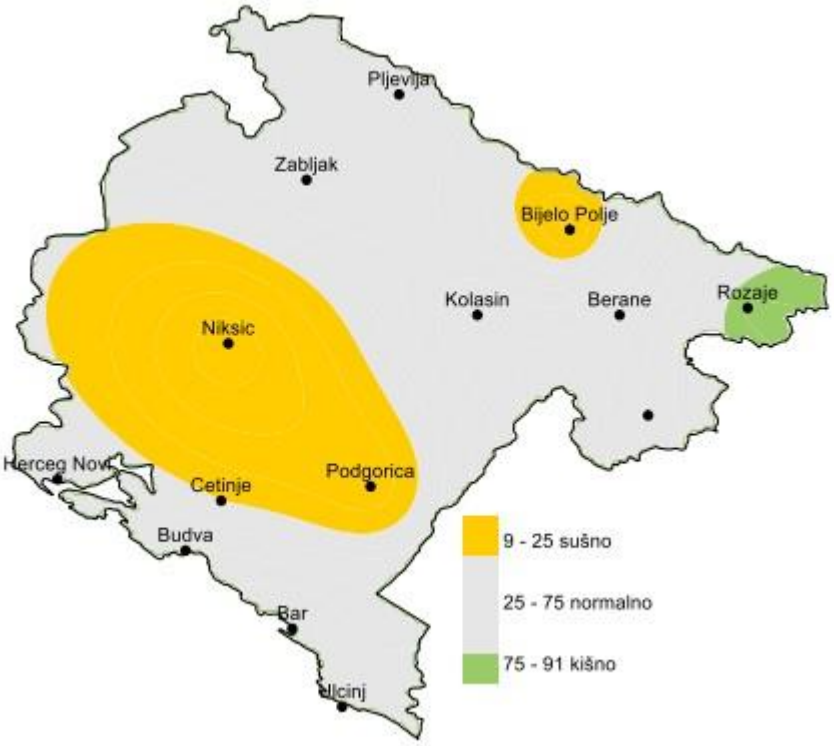
Srednja temperatura vazduha se kretala od 7.6℃ na Žabljaku do 18.6℃ u Budvi, u Podgorici 18℃, što je za 1.7℃ viša temperatura u odnosu na klimatsku normalu. Odstupanja srednje temperature vazduha su bila pozitivna u odnosu na klimatsku normalu (1981-2010.) i kretala su se od 1.2℃u Ulcinju do 2.6℃ u Rožajama.

Na skali najvećih vrijednosti 2022. godina je bila na prvom mjestu u Podgorici, Nikšiću, Herceg Novom, Ulcinju, Kolašinu, na Žabljaku, Cetinju i u Rožajama, a u ostalim gradovima se nalazi u 10 najtoplijih godina.

U tabeli ispod su prikazane vrijednosti srednje temperature vazduha kao i dosadašnje najviše vrijednosti i godina kada su registrovane.

	srednja temperatura vazduha 2022. god.	**Dosadašnji maksimum**
Podgorica	**18.0**	**18.0** (2018.)
Nikšić	**12.8**	**12.8** (2018.)
H.Novi	**17.9**	**17.9** (2018.)
Ulcinj	**17.6**	**17.2** (2018.)
Kolašin	**10.3**	**10.3** (2014.)
Žabljak	**7.6**	**7.6** (2014.)
Cetinje	**12.5**	**12.5** (1951.)
Rožaje	**10.2**	**10.2** (2014.)

Tabela 6.7.2. Srednje temperature vazduha u 2022.god.



Slika 6.7.1. Raspodjela percentila količina padavina za 2022. godinu

6.8. Materijalna dobra i postojeći objekti

6.8.1.. Spomenici kulture I kategorije

Spomenici kulture I kategorije su Manastir Sv. Trojica i Husein Pašina džamija. Manastir se nalazi sjeverno od Pljevalja, nedaleko od gradskog jezgra. Prvi put se pominje 1537. godine, kada je podignut najstariji dio crkve i oltarski prostor. Crkva je 1592. godine, produžena prema zapadu dogradnjom priprate sa kupolom, dok svoj konačni izgled dobija 1875/86. godine kada je dozidana spoljašnja priprata, povišena postojeća kupola i izvedeno niz drugih intervencija, s ciljem da čitavo zdanje bude što više usklađeno. Osnovna crkva je trobrodna bazilika kombinovana sa raškim tipom trodjelnog raškog prostora. Crkva Sv. Trojice i njena priprata, dekorisani su fresko-slikarstvom između 1592. i 1595. godine. To je izveo poznati slikar tog vremena pop Strahinja iz Budimlja. U prvoj zoni u naosu su naslikani najpopularniji svetitelji, među kojima su posebno istaknuti sveti ratnici, ktitorska kompozicija i loza Nemanjića, dok gornje zone zauzimaju scene Velikih crkveniih praznika i Hristovog stradanja. U crkvenoj riznici čuva se vrijedna zbirka ikona, predmeti umjetničkog zanata, svećnjaci, putiri, kadionice, minijaturno izrezbareni krstovi, okovana jevanđelja i posebno vrijedna relikvija - štap Svetog Save, okovan 1606. godine. Manastirska biblioteka ima više primjeraka vrijednih rukopisnih i iluminiranih knjiga, od kojih su neke nastale u manastirskom skriptoriju, kao i rijetke primjerke štampanih knjiga, među kojima je i fragment Trbnika, iz štamparije Crnojevića. Rekonstrukcija i obnova Manastira Sv. Trojice obavljena je posljednjih godina. U manastiru su potpuno rekonstruisani Veliki konaci, kao i Mali konak, u koji je smještena manastirska biblioteka i riznicau modernom izložbenom prostoru.

Husein Pašina džamija se nalazi u centru Pljevalja, okružena starim grobljem sa nadgrobnim spomenicima u obliku nišana, koje je odavno van upotrebe. Džamija je podignuta krajem XVI vijeka, između 1585. i 1594. godine, zaslugom Husein paše Boljanića, rodom iz sela Boljanića, nedaleko od Pljevalja. To je građevina kvadratne osnove sa niskom kupolom na kockastom postolju. Ispred glavne fasade na četiri masivna stuba formiran je otvoren trem, natkriven sa tri male kupole, od kojih je srednja nešto viša. Raspon između stubova savladan orijentalnim lukovima. Džamija obiluje ornamjentikom rađenom u stalaktitima i uobičajenim turskim perforacijama. Posebno su bogato ukrašeni mihrab (niša za molitve) i minber (propovjedaonica) i mahfil (empora), dok su unutrašnji zidovi dekorisani islamskim floralnim elementima ornamentima i citatima iz Kurana. Uz južnu stranu prizidan je minaret, koji je posle udara groma 1911. godine prezidan u vitkiji i viši. Ispred ulaza se nalazi šedrvan. U džamiji se čuva nekoliko starih rukopisnih i štampanih knjiga na arapskom i turskom jeziku i posebno značajna rukopisna knjiga Kuran (dar ktitora Husein - paše Boljanića), pisana arapskim pismom i ukrašena minijaturama sa pozlatom.

6.8.2. Spomenici kulture II kategorije

Spomenici kulture II kategorije su Manastir Dovolja, Manastir Dubočica, Arheološki lokalitet Komini i Manastir Sv. Arhanđela Mihaila.

Manastir Dovolja, sa crkvom Uspenja Bogorodice, nalazi se u kanjonu rjeke Tare, na njenoj desnoj obali, u blizini sela Premćani. Vrijeme podizanja manastira nije zabeleženo u pisanim dokumentima, ali kako se prvi

put pominje u XVI veku 1513. godine, nameće se zaključak o njegovom postojanju još u XV vjeku. Rekonstrukcija i obnova Manastira Dovolja obavljena je pre desetak godina.

Manastir Dubočica sa crkvom posvećenom sv. Nikoli, prvobitno se nalazio u pitomom delu doline rijeke Ćehotine, na njenoj levoj obali, u blizini sela Dubočica, od koga potiče i ime manastira. Stvaranjem akumulacije na reci Ćehotina za potrebe TE u Pljevljima, manastir je 1983. godine, izmeštenna novu lokaciju i danas se nalazi u selu Otilovićima. Manastirska crkva sv. Nikola, podignuta je 1565. godine i u njoj se nalazi bogato rezbaren ikonostas sa raskošnim krstom sa Raspećem koje je nastalo 1622. godine. Ikone su iz različitih perioda i djela su više majstora. Ljepotom se posebno ističe Dejzisna ploča. Pokretni fond Dubočice i mobilijar čine izuzetno značajnu i do naših dana sačuvanu spomeničku cjelinu nastalu tokom XVI i XVII vijeka.

Arheološki lokalitet Komini, odnosno ostaci antičkog grada, poznatog kao Municipijum S., sa svoje dvije nekropole, nalazi se u ataru sela Komini, u neposrednoj blizini Pljevalja. Prvi značajniji podaci o rimskim spomenicima iz Komina potiču iz sredine XIX veka, dok su prva arheološka istraživanja nekropola obavljena pri kraju istog vjeka. Na antičkom lokalitetu "Municipium S... " u Kominima od 2007. godine sprovode se zaštitna arheološka istraživanja grada, a završeni su konzervatorsko - restauratorski radovi na kamenim nadgrobnim spomenicima iz njegodih nekropola, koji će, zajedno sa još dvije velike grobnice, biti prezentovani na novoj otvorenoj lokaciji u Pljevljima, što će, u svojstvu arheoparka, predstavljati jednu od najatraktivnijih kuturno - turističkih destinacija u gradu.

Manastir, sa crkvom Sv. Arhanđela Mihaila, nalaze se u selu Đurđevića Tara, u zaseoku Luke, u kanjonu reke Tare, na njenoj desnoj obali. Nastanak manastira može se smjestiti u vrijeme prije 1465. godine. Prvi pisani pomen manastira potiče iz 1591. godine, kada je obnovljena njegova crkva koju je živopisao pop Strahinja iz Budimlje. Arheloška istraživanja oslobodila su zidove crkve od debelih nanosa zemlje. Radi se o jednobrodnoj građevini sa polukružnom apsidom i parom jakih pilastera koje su po svemu sudeći nosili ojačavajuće lukove na kojima je počivala kupola. Rezultati istraživanja omogućili su da se sačini projekat za njenu rekonstrukciju, a sama rekonstrukcija i obnova Manastira Sv. Arhanđela Mihajla obavljena je prije desetak godina.

6.8.3. Evidentirani spomenici kulture

Potkapina Medena Stijena poznata pod imenom Medena Stijena nalazi se u središnjem dijelu kanjona rijeka Ćehotine, u blizini sela Ljutići. Sistematska arheološka istraživanja obnovljena 80-tih godina otkrila su relativno moćan stratun raščlanjen na osam kulturnih slojeva sa bogatim fondom kremenih alatki različitih vrsta i namjena. Slojevi VIII i IV pripadaju kulturama mlađeg paleolita, sloj III reprezentuje kulturu mezolita, dok slojevi II-I pripadaju bakarnom i ranom bronzanom dobu. Kamene alatke iz najdubljih slojeva Medene Stijene pokazuju određene sličnosti sa sileksnom industrijom zastupljenom u slojevima IX-VII pećine Crvene Stijene, kao i sa sileksnom industrijom pećine Frankti u Argolidi u Grčkoj. Sličnosti se uočavaju i sa kremenom industrijom finalnog paleolita sa područja Đerdapa. Kremene alatke iz mezolitskog sloja Medene Stijene najbliže paralele pokazuju sa mezolitskom kulturom Lepenskog vira u Đerdapu. Relativno siromašni tragovi kultura metalnog doba, bakarnog i ranog bronzanog, sreću se na širem prostoru Crne Gore i Balkana, a ne predstaavljaju posebne primjerke koji bi bili karakteristični za uži region.

Okapina Medena Stijena, kao i nekoliko sličnih prirodnih zaklona otkrivenih u kanjonu Ćehotine koji su duže ili kraće vrijeme bili zaposjeli paleolitski i mezolitski lovci, pokazuje da je i ovo područje Crne Gore u epohu kasnog pleistocena bilo intenzivno nastanjeno.

Ostaci starih gradova

Na širem području Pljevalja još su vidljivi, a i djelimično ispitani ostaci starih, srednjovjekovnih gradova kao što su Koznik i Kukanj. Koznik se nalazi se kod sela Kozice jugoistočno od Pljevalja. On se prvi put pominje 6. maja 1441. godine u Dubrovačkom arhivu u vezi sa nekim dugom koji je "Radoe Gerbscich de Cosnich" priznao. Kukanj, odnosno ostaci ovog srednjovjekovnog grada nalaze se na lijevoj obali rijeke Ćehotine u ataru Brvenice.

6.9.Predio i topografija

Pljevaljska kotlina zauzima površinu veću od 30 km^2, a ravan dio zautima 16 km^2. Glavna rijeka u kotlini je Ćehotina, sa pritokama Vezišnicom i Breznicoma. Kotlina je prilično četvrtastog oblika oblika u pravcu sjever - jug.

Termoelektrana stoji na zapadnom rubu dna kotline u dolini Vezišnice kao dominantan objekt. Na tom području prema zapadu dno doline prelazi u brdovito prirodno okruženje. Prema jugu prostire se dolina Vezišnice, na istoku je brdo Velika Pliješ, koje je dio kotline. Ista se produžuje istočno u dolinu Ćehotine. Na području grada Pljevalja izoblikovao se antropogeni pejzaž. Grad Pljevlja prostire se na sjevero istočnom dijelu kotline. Gradsko naselje zahvata prostor dužine oko 2,5 a širok oko 1 km. Dok se kotlinsko dno nalazi na srednjoj nadmorskoj visini od oko 770 m, najviša je tačka na području opštine Dernečište naLjubišnji (2238 m), a najniža u kanjonu Tare, ispod Sokoline (520 m).

U kotlinskom dnu Pljevaljske kotline pokazuju se dva predjela: kulturni predio (urbanizovana gradska sredina i seoska sredina) i industrijski predio (rudarsko - energetsko – industrijska devastirana zona).

Područja rudarskih kopova, zatim jalovišta, TE „Pljevlja" i deponije „Maljevac" obuhvataju antropogene predjele koji su tipični za rudarsko-industrijske gradove, sa izrazitim promenama prirodnog pejzaža, degradiranošću prostora i često izrazitom neuređenošću u uslovima odsustva rekultivacije.

6.10. Izgrađenost prostora lokacije i njene okoline

Na prostoru koji je zahvaćen granicom eksploatacionog polja ležišta uglja Potrlica-Kalušići, postoje individualni stambeni objekti koja će se eksproprisati.

7.0. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Eksploatacija uglja bez obzira na sve tehničke i tehnološke karakteristike samog procesa i korišćenu opremu može u određenim situacijama predstavljati izvor zagađenja životne sredine.
Uticaji na životnu sredinu koji se javljaju kao posljedica redovnog rada tokom eksploatacije predstavljaju uticaje posebno značajne sa stanovišta odnosa prema životnoj sredini, odnosno ugrožavanju i očuvanju od dalje degradacije, kao i vremenskoj dimenziji trajanja. Na kraju tu su i uticaji u vanrednim, udesnim ili akcidentnim situacijama sa svojom karakteristikom da se javljaju u kratkom vremenskom intervalu sa velikim intenzitetom.

U tabeli 7.0/1. izvršena je identifikacija izvora zagađivanja i definisanje osnovnih uzoraka njihovog nastanka. Usljed potrebe detaljnog opisa mogućeg nastanka zagađivanja izvršena je identifikacija elemenata tehnološkog procesa eksploatacije kao izvor zagađenja.
Površinskom eksploatacijom u zoni otkopavanja, utovara, transporta i pomoćnih radova evidentni su brojni vidovi narušavanja životne sredine, koji se svode na narušavanje biosfere (litosfere, atmosfere i hidrosfere), tako što postoji mogućnost da dođe do povremenog izdvajanja štetnih materija u biosferu. Ovo emitovanje štetnih materija u biosferu može biti povezano sa primijenjenim tehničkim rješenjima, kako sa tehnološkog aspekta, tako i sa aspekta zaštite životne sredine.

Tabela 7.0/1. Identifikacija izvora zagađivanja

Oblici zagađenja	Porijeklo	Moguće intervencije
Eksploatacija		
Zauzimanje i degradacija površine	Eksploatacija na površinskom kopu i odlaganje na spoljašnjem odlagalištu	Rekultivacija degradiranih površina
Zagađivanje vazduha	Rad SUS motora rudarske opreme Utovar i transport (podizanje prašine)	Upotreba opreme sa SUS motorima i eko izvedbi Regulacija saobraćaja Orošavanje mjesta utovara i transportnih puteva
Zagađivanje voda	Rudarska oprema (curenje ulja i maziva, akcidentno prosipanje naftnih derivata iz rezervoara i hidroinstalacija rudarske opreme) Glinovita komponenta jalovine i najsitnije čestice rude (fizičko zamućenje vodotoka)	Redovna kontrola zaptivenosti instalacija Zabrana manipulacije gorivom i mazivom na površinskom kopu Kontrolisano prikupljanje površinskih voda sa površina radnih etaža, sabiranje i taloženje u taložniku i ispuštanje voda u recipijent
Zagađivanje tla	Rudarska oprema (prašina, curenje ulja i maziva, istrošeni dijelovi opreme, otpad od servisiranja mehanizacije) Boravak zaposlenih (razvijavanje komunalnog otpada)	Nabavka atestirane opreme Regulacija saobraćaja Orošavanje mjesta utovara i transportnih puteva Kontrolisano odlaganje i skladištenje opasnog otpada

		Kontrolisano odlaganje komunalnog otpada u zatvorene metalne kontejnere
Buka i vibracije	Rad SUS motora rudarske opreme Miniranje Utovar i transport	Nabavka atestirane opreme Kontrola procesa miniranja

7.1. Kvalitet vazduha

Zagađivanje vazduha na površinskom kopu nastaje kao posledica radnih procesa projektovanog tehnološkog procesa eksploatacije uglja, a to su uglavnom:
● utovar i transport uglja i otkrivke;
● transport i odlaganje otkrivke;
● bušenje i miniranje;
● erozija vjetrom;
● ostali prateći radovi.
Karakteristični izvori zagađivanja vazduha suspendovanim česticama su: tačkasti (bušaća garnitura, utovarači), linijski (putevi na površinskom kopu i koncesionom području), površinski (aktivne površine na površinskom kopu, odlagališta, deponije..).
Primarne izvore čine rudarske mašine i tehnološka oprema u radu, a sekundarne izvore čine sve aktivne površine, koje pod uticajem vjetra emituju u vazdušnu sredinu lebdeću frakciju iz nataložene prašine.
Ukupan intenzitet zagađivanja vazduha mineralnom prašinom je u velikoj zavisnosti od meteoroloških uslova, što znači da povremeno u sušnim periodima tokom godine može predstavljati potencijalnog zagađivača vazduha u aktivnoj sredini.
Zagađivanje vazduha izduvnim gasovima iz motora rudarskih utovarnih, transportnih i pomoćnih mašina vezano je za emisije sledećih gasova: ugljenmonoksida CO, ugljendioksida CO_2, azotnih oksida NOx, sumpordioksida SO_2, akroleina i dr. Polutanti kao što su izduvni gasovi, na površinskim kopovima sa diskontinualnom tehnologijom eksploatacije, po intenzitetu emisije spadaju u male izvore zagađenja i ne evidentiraju se kao značajni uzročnici ugrožavanja životne sredine u nastanjenim područjima.

7.1.1. Nivo i koncentracija emisija zagađujućih materija u vazduhu

Kao rezultat potrebe za procjenom, analizom i umanjenjem uticaja pojedinih aerozagađenja na čovjeka, biljke, životinje i materijale donijete su zakonske norme koje regulišu ovu problematiku, prije svih Zakon o zaštiti vazduha (,,Sl. list CG" br.25/10 i 43/15) i na osnovu njega donijeta Uredba o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha (,,Sl. list CG", broj 25/12). Zakonom o zaštiti vazduha uređuje se upravljanje kvalitetom vazduha i određuju mjere, način organizovanja i kontrola sprovođenja zaštite i poboljšanja kvaliteta vazduha kao prirodne vrijednosti od opšteg interesa koje uživaju posebnu zaštitu. Na osnovu njega nastalom Uredbom utvrđuju se vrste zagađujućih materija, granične vrijednosti i drugi standardi kvaliteta vazduha, granice ocjenjivanja, ciljne vrijednosti, kritični nivoi i potrebne mjere zaštite zdravlja ljudi, koje se pri njihovoj pojavi moraju preduzeti, kao i rokovi za postepeno dostizanje graničnih i ciljnih vrijednosti kvaliteta vazduha i dugoročnih ciljeva za ozon.
U skladu sa navedenom Uredbom, u tabeli 7.1.1./1 dat je sistematizovan prikaz perioda usrednjavanja graničnih vrijednosti, granica tolerancija i rokova za dostizanje graničnih vrijednosti, pojedinih polutanata vazuha za zaštitu zdravlja ljudi.

Tabela 7.1.1./1 Granične vrijednosti i granice tolerancije prema Uredbi o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl. list CG", br.25/12)

SO_2	Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m^3 Ne smije se prekoračiti vise od 24 puta god.	Nema	
	Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m^3 Ne smije se prekoračiti vise od 3 puta god.	Nema	
NO_2	Jednočasovna srednja vrijednost	200 µg/m^3 Ne smije se prekoračiti vise od 18 puta god.		
	Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m^3		
PM_{10}	Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m^3 Ne smije se prekoračiti vise od 35 puta god.	100% na dan stupanja na snagu ove Uredbe, a smanjuje se svake naredne godine određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0% do 2015. godine	2015. godina
	Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m^3	40% na dan stupanja na snagu ove Uredbe, a smanjuje se svake naredne godine određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0% do 2015. godine	2015. godina
$PM_{2,5}$	Godišnja srednja vrijednost	25 µg/m^3	20% na dan stupanja na snagu ove Uredbe, a smanjuje se svake naredne godine određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0% do 2015. godine	Faza 1 01.01.2015.
		20 µg/m^3	40% na dan stupanja na snagu ove Uredbe, a smanjuje se svake naredne godine određeni godišnji procenat dok se granica	Faza 2 01.01.2020.

			tolerancije ne smanji na 0% do 2015. godine	
Pb	Godišnja srednja vrijednost	0,5 µg/m^3	Nema	31.12.2012. g. u nepos.blizini spec. indust. izvora (tokom ovog perioda gv ne smije preći 1,0 µg/m^3
C_6H_6	Godišnja srednja vrijednost	5 µg/m^3	Nema	
CO	Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	10 µg/m^3	Nema	

U tabeli 7.1.1/2 dat je prikaz ciljane vrijednosti koncentracija teških metala i policikličniharomatičnih ugljovodonika i $PM_{2,5}$ za zaštitu zdravlja ljudi prema Uredbi o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarada kvaliteta vazduha (,,Sl.list CG", br. 25/12).

Tabela 7.1.1/2 Ciljane vrijednosti koncentracija teških metala i policikličnih aromatičnih ugljovodonika i $PM_{2,5}$ za zaštitu zdravlja (prema ,,Sl. list CG" br. 25/12)

Polutant	Period usrednjavanja	Ciljana vrijednost	Rok za postizanje ciljane vrijednosti
Arsen	Godišnja srednja vrijednost	6 ng/m^3	2015. godina
Kadmijum		5 ng/m^3	2015. godina
Nikal		20 ng/m^3	2015. godina
Benzo(a)piren		1 ng/m^3	2015. godina
$PM_{2,5}$		25 ng/m^3	2015. godina

Procjena i proračun emisija prašine i gasova

Proračun je sproveden na osnovu specifikacija i standarda koje moraju zadovoljavati pogonski motori radnih mašina i planiranog godišnjeg broja radnih sati mašina.

Sve pogonske mašine moraju zadovoljavati odrednice standarda graničnih emisija EU Direktivom 97/86/EC kojom su za proizvođače definisani standardi. Implementacija propisa otpočela ja 1999. g. sa EU Stage I, dok je EU Stage II od 2001.godine.

Primjena mnogo strožijih standarda dopuštenih emisija štetnih materija EU Stage III i Stage IV vezana je za 2006. odnosno 2014. godinu prema Direktivi 2004/26/EC. Ukupne emisije u nastavku su proračunate prema graničnim vrijednostima za vanputnu mehanizaciju tj. radnu opremu za standardizovane dopuštene emisije CO, HC, NOx i PM_{10}. Tako, radne mašine koje će se koristiti na PK „Potrlica", uglavnom zadovoljavaju odrednice standarda EU Stage IIIb.

Zahtjevi koje moraju ispunjavati pogonski motori (EU Stage III i EU Stage V) propisani su Direktivom 97/68/EC i amandmanom Direktive 2002/88/EC, prema kojima pogonski motori moraju ispunjavati granične vrijednosti emisija. U tabelama, kako slijedi, prikazane su okvirne vrijednosti emisije štetnih gasova i prašine (čestičnih materijali) za PK Glisnicu i transport uglja za vremenski period od godinu dana, a emisije su proračunate prema podacima o predviđenim radnim mašinama i njihovim radnim satima (proračun prema EU Stage III i EU Stage V). S obzirom da će proračunate emisije predstavljati maksimalne

dozvoljene, stvarne emisije će biti manje. Stoga se proračunate emisije mogu posmatrati kao tzv. najgori slučaj (worst case) emisije izduvnih gasova.

Tabela 7.1.1/3. Stage III B Standard za vanputnu mehanizaciju

Cat.	**snaga**	**Datum**	**CO**	**HC**	**NO_X**	**PM**
	kW		*g/kWh*			
L	130 ≤ P ≤ 560	2011.01	3.5	0.19	2.0	0.025
M	75 ≤ P < 130	2012.01	5.0	0.19	3.3	0.025
N	56 ≤ P < 75	2012.01	5.0	0.19	3.3	0.025
P	37 ≤ P < 56	2013.01	5.0	4.7†		0.025

Tabela 7.1.1/4.Stage V Standard za vanputnu mehanizaciju

Cat.	**snaga**	**Datum**	**CO**	**HC**	**NO_X**	**PM**
	kW		*g/kWh*			
NRE-v/c-1	P < 8	2019	8.00	7.50	7.50	0.40
NRE-v/c-2	8 ≤ P < 19	2019	6.60	7.50	7.50	0.40
NRE-v/c-3	19 ≤ P < 37	2019	5.00	4.70	4,70	0.015
NRE-v/c-4	37 ≤ P < 56	2019	5.00	4.70	4.70	0.015
NRE-v/c-5	56 ≤ P < 130	2020	5.00	0.19	0.40	0.015
NRE-v/c-6	130 ≤ P ≤ 560	2019	3.50	0.19	0.40	0.015
NRE-v/c-7	P > 560	2019	3.50	0.19	0.67	0.045

Proračun emisije štetnih materija (gasova i PM) od rada mehanizacije koja se koristi na predmetnoj lokaciji dat je u sljedećoj tabeli.

Tabela 7.1.1/5. Proračun emisije štetnih materija od rada mehanizacije

radna mašina	**snaga**	**emisija kg/god**			
	kw	**CO**	**HC**	**NO x**	**PM 10**
Hid. bager HITACHI EX 1200-6	567	22226,4	1206,6	22226,4	285,7
Hid. Bager Hyundai R450 LC-7	353	3533,5	191,8	2019,1	201,9
Hid. Bager Hyundai R800 LC-7	497	13498,5	732,7	7713,4	771,3
Hid. bager O&K RH-40	522	20462,4	1110,8	11692,8	1169,3
EŠ 6/45	660	13629	739,8	13629	175,2
EKG 15	1250	10762,5	584,3	10762,5	138,4
EKG 12,5	1250	8750	475	8750	362,5
EKG 5A	250	2931,3	159,1	1675	167,5
Bager Liebherr R9350	1120	13837,6	751,2	13837,6	177,9
Bager Hitachi EX2600 E-6-LD	1119	14256	773,9	14256	183,3
Bager Komatsu PC 2000-11	713	10081,8	547,3	10081,8	129,6
Damper TEREX TA-30	263	36451,8	1978,8	20829,6	2082,9
Damper Terex TR 100	703	138403,1	7513,3	138403,1	1779,5
Perlini 905	783	9372,5	508,8	9372,5	120.5

Belaz 75137	1193	30397,6	1650,2	30397,6	390,8
Komatsu HD 785-8 E0	895	46736,9	2537,2	46736,9	600,9
Belaz 7513 D	1194	31175,3	1692,4	31175,3	400,8
Utovarivač L 580 LIEBHERR	209	4096,4	222,4	2340,8	234,0
Utovarivač OK L45C	177	1548,7	84,07	885,0	88,5
Buldozer gusj. KOMATSU D375A-8	455	8918,0	484,1	5096,0	509,6
Bušilica ATLAS COPCO FLEXI ROC D50SF	287	6830,6	370,8	3903,2	390,3
Bušilica Atlas Copco L625	287	1004,5	54,53	574	57,4
Bušilica Bohlerr TCD-222	201	703,5	38,19	402	40,2
Bušilica Sandvik DI 310	187	654,5	35,53	374	37,4
Grejder CAT 14M	193	1688,7	91,7	965,0	96,5
Cisterna za vodu i gorivo	191	15208,4	825,6	8690,0	869,0
Rovokopač Hyundai	191	1002,7	54,4	573,0	57,3
Vozilo za ANFO 3341A	300	1890,0	102,6	1080,0	108,0

Model proračuna emisija prašine sa unutrašnjih i spoljnih saobraćajnica

Emisija prašine sa unutrašnjih i spoljašnjih saobraćajnica proračunata je prema USEPA 2003.

Tabela 7.1.1/6 Emisioni faktori za emisiju prašine na površinskim kopovima u američkim rudnicima

			Emisioni faktor	

Red br.	**Operacije**	**Formula**	**< 30 µ m**	**< 10 µ m**	**< 2,5 µ m**	**Jedinica**
1.	Miniranje	0,00022(A)1,5		0,52	0,03	kg/miniranju
2.	Utovar kamiona	0,58 /M1,2		0,75	0,19	kg/toni
3.	Rad buldozera			0,75	0,105	kg/h
4.	Transport -grejder	0,0034(S)2,5		0,60	0,0031	kg/km
5.	Transport kamionima	a (W/3)b				kg/km
6.	Bušenje	0,1 kg/bušotini				kg/bušotini
7.	Eolska erozija aktivnih deponija	1.8 u 0,85t/hagod pri brzini vjetra 4.75m/s				kg/h ha t/hagod
8.	Presipna mjesta	0,06 kg/toni				kg/toni
9.	Istovar dampera na unutrašnjost deponije	0,0001 kg/toni				kg/toni
10.	Istovar dampera na ivicu deponije	0,002 kg/toni				kg/toni
11.	Neprekidna traka	0,0001 kg/toni				kg/toni

Simboli za jednačine: (osim kol.5)

A= površina minskog polja m^2 ; M = sadržaj vlage materijala (%) s = sadržaj praškastog materijala (%) , S = srednja brzina vozila (km / h), i u = brzina vjetra (m /s)

Koeficijent emisije prašine određen prema:

$E = k \times (s/12)a \times (W/3)b$

gdje su: E - koeficijent emisije prašine (kg/km)

s - sadržaj prašinastog čestica(%)

W - srednja masa vozila (t)

k, a,b – empirijske konstante modela(kg/km)

Tabela 7.1.1./7 Konstante modela

Konstanta	**Industrijske saobraćajnice**		
	$PM_{2.5}$	PM_{10}	PM_{30}
k	0.042	0.423	1.381
a	0.90	0.90	0.70
b	0.45	0.45	0.45

Kod proračuna emisije lebdećih čestica(PM) koje su posledica prevoza, potrebno je naglasiti, da se sve ove emisije moraju uzeti kao okvirne, jer se stvarne emisije mogu odrediti samo direktnim mjerenjem što se i predlaže mjerama zaštite odnosno u sklopu monitoringa tokom rada kopa. Godišnja emisija lebdećih čestica (PM) određena je prema:

PM = l × 2 n × E × d x ((365-P)/365)) × (1-ER / 100)
gdje su:

l - dužina transporta, km
E - koeficijent emisije, kg/km
n - broj prolazaka u jednom smjeru
d – broj radnih dana
P- broj dana sa količinom padavina većom od 0.2 mm.
ER - redukcija emisije usred primjene mjera (vlaženjem i polivanjem dr).

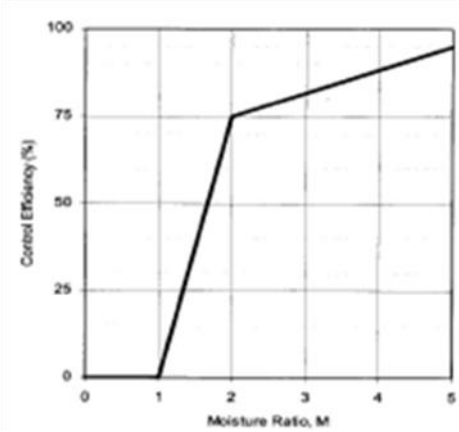


Tabela 7.1.1/8 Metode kontrole prašine neasfaltiranih puteva i efikasnost

TEHNIKA KONTROLE SPRJEČAVANJA PRAŠINE	Kontrola efikasnosti (CE)	Procenat (1-CE)
Polivanje dva puta dnevno	55%	45%
Polivanje više od dva puta dnevno	70%	30%
Hemijski supresanti	80%	20%
Bez kontrole	0%	100%

1.EPA (2006) Unpaved Roads-Chapter 13.2.2, AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission . Factors, Volume 1, Stationary Point and Area Sources, USEPA, USA
2.WRAP (2004) Fugitive Dust Control Measures Applicable for the Western Regional Air Partnership's (WRAP).
Fugitive Dust Handbook. Western Governor's Association, Denver, Colorado, US
3.MRI (2001) *Particulate Emission Measurements from controlled construction Activities*, EPA/600/R-01/031. Midwest Research Institute , Kansas City, Kansas, USA.

7.1.2. Uticaj projekta na klimu

Izmjena morfologije terena utiče na strujanje vazduha i stabilnost atmosfere; aero- zagađenje na osunčanost i formiranje magle; akumulacije, vodosabirnici, kao i površine bez vegetacije utiču na mikroklimatske uslove.
Mikro-klimatski uslovi u Pljevljima pogoduju zagađenju. Pljevlja su u kotlini okružena brdima sa slabo izraženim strujanjem vazduha. U kotlini se zadržava hladni vazduh i dugotrajne magle naročito u periodu novembar – januar kada je stepen zagađenosti najizraženiji jer nema prirodnog provjetravanja kotline. Magla predstavlja kondenzovanu vodenu paru u atmosferi u blizini zemljine površine**.** Pod maglom se obično podrazumijevaju kapljice vode ili kristali leda u vazduhu koji smanjuju vidljivost na rastojanju manjem od 1 km. Magla obično nastaje u slučajevima kada parcijalni pritisak vodene pare u sloju vazduha koji je neposredno uz zemljinu površinu, veći od maksimalnog pritiska vodene pare. Na osnovu fizičkih uslova obrazovanja, magle mogu da budu: magle hlađenja, magle koje nisu nastale hlađenjem, magle koje su nastale djelatnošću čovjeka.
Rudnik ima iskustvo u rasturanju magle radi obezbjeđenja uslova za održanje proizvodnje u ovakvim vremenskim uslovima.
Magla se najčešće pojavljuje u noćnim časovima kada su najpovoljniji uslovi za obrazovanje radijacionih magli. Minimum hod je uočen u poslepodnevnim časovima kada je i najmanja relativna vlažnost vazduha. Godišnji hod magli znatno zavisi od geografskih uslova. Iznad kontinenta magle se češće javljaju u jesen.

Uticaj magle
Uticaj na zdravlje: Magla je opasna za pacijente sa disajnim problemima, naročito astmatičare. Može izazvati astmatični napad i gušenje. Naročito u gradovima gdje u kombinaciji sa drugim štetnim aerozagađenjima čini smog.
Uticaj na saobraćaj: Voziti po magli, znači kretati se pri smanjenoj vidljivosti.
Uticaj na biljke: Magle smanjuju efektivno izračivanje aktivne apsorpcione površine pa otuda i njihov pozitivan uticaj na razvoj biljnih kultura. Naime, one mogu da spriječe prekomjerno opadanje temperature biljaka tokom noći.

Ažurirani nacionalni utvrđeni doprinos (NDC II), koji je usvojila Vlada Crne Gore i koji je predat Sekretarijatu Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC), u junu 2021. godine, predstavlja političko obavezivanje države na povećano smanjenje emisija GHG. U skladu s ažuriranim nacionalno utvrđenim doprinosom, Crna Gora kao novu ciljnu vrijednost postavlja smanjenje emisija GHG od 35% do 2030. godine u odnosu na referentu 1990. godinu (izuzimajući LULUCF), odnosno smanjenje emisija GHG za 2.117 kilotona CO2eq do 2030. godine. Predložena ciljna vrijednost ažuriranog NDC bazira se na već postojećim domaćim mjerama, za koje postoje realne šanse da budu implementirane i da ispune očekivani cilj.

Tehničkim NDC II dokumentom dat je jasan pregled aktivnosti, politika i mjera u glavnim sektorima, koje treba sprovesti u periodu 2021–2030. godine, s glavnim ciljem smanjenja negativnih uticaja klimatskih promjena kroz integrisane akcije koje identifikuju različite mjere adaptacije i suprotstavljanja uticajima klimatskih promjena, dok se u isto vrijeme radi na smanjenju emisija GHG.

Uzimajući u obzir sve nacionalne strateške i planske dokumente, prepoznato je 25 politika i mjera ublažavanja, od toga 17 u sektoru Energetika, 4 u sektoru Industrija i korišćenje proizvoda, 2 u sektoru Poljoprivreda i 2 mjere u sektoru Otpad. Kratak pregled tih politika i mjera dat je u TabeII 7.1.2/1.

7.1.3. Prekogranično zagađivanje vazduha

U toku funkcionisanja projekta, ne postoji mogućnost prekograničnog zagađivanja vazduha.

7.2. Kvalitet voda

Otpadne vode koje potiču od odvodnjavanja eksploatacionih površina nastaju od atmosferskih i podzemnih voda. Kvalitet ovih voda zavisi od radova na otkrivci i eksploataciji uglja ,kao i od meteoroloških uslova. Prikupljaju se na najnižoj koti kopa u vodosabirniku a odatle se preko sistema cjevovoda i taložnika ispumpavaju u Ćehotinu. Odvodnjavanje se obavlja glavnim vodosabirnikom većeg kapaciteta u početnoj fazi, pri čemu se voda ispumpava sa pontona na površini vodosabirnika, čime je omogućeno slobodno taloženje.
Otpadne vode iz postrojenja za prečišćavanje će biti tretirane u skladu sa važećim Pravilnikom o kvalitetu i sanitarno tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda za ispuštanje u površinske vode, što znači da će se poštovati sva zakonska regulativa vezana za otpadne vode.

7.2.1. Uticaj zagađujućih materija na kvalitet površinskih i podzemnih voda

Voda koja se akumulira u površinskom kopu „Potrlica" sadrži čestice uglja i pratećih krovinskih i podinskih na.slaga, kao i rastvorljive komponente organskog i neorganskog porijekla. Različiti mineraloško-petrografski, granulometrijski i hemijski sastav materija u vodi zahtijeva poseban tretman prečišćavanja voda iz kopa prije nego se ispusti u rijeku Ćehotinu. Karakteristično je da vode koje se izbacuju iz površinskog kopa imaju relativno nizak sadržaj suspendovanih materija.

Prema zakonskim kriterijumima, maksimalno dozvoljena koncentracija suspendovanih materija u vodi na ispustu u recipijent ne smije prelaziti 35,0 mg/l.

Godišnje se u Ćehotinu iz centralnog i severozapadnog dela kopa ispusti blizu 24.000.000 m^3 ove vode. Osim toga, sadašnjim načinom odvodnjavanja kopa postiže se zadovoljavajući kvalitet voda od odvodnjavanja iz P.K. „Potrlica".

Rezultati hemijskih analiza urađenih od strane ovlašćenih institucija, pokazuju da ove vode uglavnom ispunjavaju kriterijume o upuštanju u recipijent. Iz naprijed navedenih razloga, projektnom dokumentacijom predviđeno je kontrolisano odvodnjavanje uz prirodno taloženje u samom vodosabirniku i novoprojektovanom taložniku kao i kontrolisane aktivnosti oko vodosabirnika. U cilju zaštite voda rijeka Ćehotine neophodno je nastaviti kontinualno praćenje količina i kvaliteta voda od odvodnjavanja koje se upuštaju u nju.

Ukoliko rezultati analiza budu prevazilazili dozvoljene kriterijume i norme u narednoj fazi izgradiće se sekundarni sistem prečišćavanja (koagulacija i flokulacija ili filtracija i dr).

Prema kvalitetu vode koji treba da se održi ili obezbijedi za postizanje dobrog statusa voda, vodna tijela površinskih voda u odnosu na njihov ekološki i hemijski status i ekološki potencijal, a vodna tijela

podzemnih voda u odnosu na njihov kvantitativni i hemijski status, razvrstavaju se u sljedeće klase i kategorije, Uredbom o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda („Sl .l. C.G.", br. 2/07). Pravilnikom o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda („Sl. list CG", br. 56/2019) maksimalno dopuštene koncentracije opasnih i štetnih materija u otpadnim vodama, koje se smiju ispuštati u javnu kanalizaciju i recipijent su:

PARAMETRI	ZABRANA ISPUŠTANJA U PODZEMNE VODE	IZRAŽENI KAO	JEDINICA	POVRŠINSKE VODE	JAVNA KANALIZACIJA
1	2	3	4	5	6
FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI					
1.PH vrijednost				6,5-9,0	6,5-9,5
2.Temperatura			℃	30	40
3.ΔT_R ne više od			℃	5	-
3.1. ΔT_P ne vise od			℃	3(a) 1,5(b)	-
4.Boja				bez	-
5.Miris				bez	-
6.Taložne materije			ml/lh	0,5	10
7.Ukupne suspendovane materije			mg/l	35/60 (c)	500
EKOTOKSIKOLOŠKI PARAMETRI					
8.Toksičnost na dafnije		LID_D^*	Faktor razrjeđenja	2	-
9.Toksičnost na svjetleće bakterije		LID_L^*	Faktor razrjeđenja	3	-
ORGANSKI PARAMETRI					
10.BPK_5		O_2	mg/l	25	500
11.HPK		O_2	mg/l	125	700
12.Ukupni organski ugljenik (TOC)		C	mg/l	30	-
13.Teškoisparljive lipofilne materije (ukupna ulja i masti) (d)			mg/l	20	100
14.Ukupni ugljovodonici (e)	N		mg/l	10	30
15.Lakoisparljivi aromatični ugljovodonici (BTX) (f)	N		mg/l	0,1	1,0
15.1.Benzen	N		mg/l	0,1	1,0
16.Trihlorbenzeni	N		mg/l	0,04	0,04
17.Polihlorovani bifenili (PCB) (g)	N		mg/l	0,001	0,001

18.Adsorbujući organski halogeni (AOX)		Cl	mg/l	0,5	0,5
19.Lakoisparljivi hlorovani ugljovodonici (h)	N	Cl	mg/l	0,1	1,0
19.1.Tetrahlormetan	N		mg/l	0,1	0,1
19.2.Trihlormetan	N		mg/l	0,1	0,1
19.3.1,2-dihloretan	N		mg/l	0,1	0,1
19.4.1,1-dihloretan	N		mg/l	0,1	0,1
19.5.Trihloreten	N		mg/l	0,1	0,1
19.6.Tetrahloretilen	N		mg/l	0,1	0,1
19.7.Heksahloro-1,3-butadien (hcbd)	N		mg/l	0,01	0,01
19.8.Dihlormetan	N		mg/l	0,1	0,1

20.Fenoli			mg/l	0,1	10,00
21.Deterdženti, anjonski			mg/l	1	10,00
22.Deterdženti, nejonski			mg/l	1	10,00
23.Deterdženti, katjonski			mg/l	0,2	2,0
24.Organohlorovani pesticidi					
24.1.Heksahlorbenzen (HCB)	N		mg/l	0,001	0,001
24.2.Lindan	N		mg/l	0,01	0,01
24.3.Endosulfan	N		mg/l	0,0005	0,0005
24.4.Aldrin	N		mg/l	0,001	0,001
24.5.Dieldrin	N		mg/l	0,001	0,001
24.6.Endrin	N		mg/l	0,001	0,001
24.7.Izodrin	N		mg/l	0,001	0,001
24.8.Pentahlorbenzen	N		mg/l	0,0007	0,0007
24.9.Ukupni DDT (i)	N		mg/l	0,0025	0,0025
24.10.Para-para DDT	N		mg/l	0,001	0,001
25.Triazinski pesticidi i metaboliti					
25.1.Alahlor	N		mg/l	0,03	0,03
25.2.Atrazin	N		mg/l	0,06	0,06
25.3.Simazin	N		mg/l	0,1	0,1
26.Organofosforni pesticidi					
26.1.Hlorfenvinfos	N		mg/l	0,01	0,01
26.2.Hlorpirifos	N		mg/l	0,003	0,003
27.Pesticidi fenilurea, bromacil, metribuzin					
27.1.Izoproturon	N		mg/l	0,03	0,03
27.2.Diuron	N		mg/l	0,02	0,02

28.Drugi pesticidi					
28.1.Pentahlorofenol (PCP)	N		mg/l	0,04	0,04
29.Organokalajna jedinjenja					
29.1.Tributilkalajna jedinjenja	N	TBT_{kation}	mg/l	0,00002	0,00002
30.Policiklični aromatični ugljovodonici					
30.1.Antracen	N		mg/l	0,01	0,01
30.2.Naftalen	N		mg/l	0,01	0,01
30.3.Fluoranten	N		mg/l	0,01	0,01
30.4.Benzo(a)piren	N		mg/l	0,05	0,05
30.5.Benzo(b)fluoranten	N		mg/l	0,003	0,003
30.6.Benzo(k)fluoranten	N		mg/l	0,003	0,003
30.7.Benzo(g,h,i)perilen	N		mg/l	0,00002	0,00002
30.8.indenol(1,2,3-cd)piren	N		mg/l	0,00002	0,00002
31.Druga organska jedinjenja					
31.1.Hloralkani C10-C30	N		mg/l	0,04	0,04
31.2.Nonilfenol i nonilfenol etoksilati	N		mg/l	0,03	0,03
31.3.di(2-etilheksil)ftalat (DEHP)	N		mg/l	0,13	0,13
31.4.Oktilfenoli i oktilfenol etoksilati	N		mg/l	0,01	0,01
31.5.Pentabromdifeniletri-(PBDE) (j)	N		mg/l	0,00005	0,00005
NEORGANSKI PARAMETRI					
32.Aluminijum		Al	mg/l	3	-
33.Arsen	N	As	mg/l	0,1	0,1
34.Bakar		Cu	mg/l	0,5	0,5
35.Barijum		Ba	mg/l	5	5
36.Bor		B	mg/l	1,0	10,0
37.Zink		Zn	mg/l	2	2
38.Kadmijum	N	Cd	mg/l	0,1	0,1
39.Kobalt		Co	mg/l	1	1
40.Kalaj		Sn	mg/l	2	2
41.Ukupni hrom		Cr	mg/l	0,5	0,5
42.Hrom(VI)		Cr	mg/l	0,1	0,1
43.Mangan		Mn	mg/l	2	4,0
44.Nikal	N	Ni	mg/l	0,5	0,5
45.Olovo	N	Pb	mg/l	0,5	0,5
46.Selen		Se	mg/l	0,02	0,1
47.Srebro		Ag	mg/l	0,1	0,1

48.Vanadijum		V	mg/l	0,05	0,1
49.Gvožđe		Fe	mg/l	2	10
50.Živa	N	Hg	mg/l	0,01	0,01
51.Fluoridi rastvoreni		F	mg/l	10,0	20,0
52.Sulfiti		SO_3	mg/l	1	10
53.Sulfidi rastvoreni		S	mg/l	0,1	1,0
54.Sulfati		SO_4	mg/l	250	200 (k)
55.Hloridi		Cl	mg/l	-	1 000 (k)
56.Ukupni fosfor		P	mg/l	2 / 1 (c)	10
57.Hlor ukupni		Cl	mg/l	0,2	0,5
58.Hlor slobodni		Cl	mg/l	0,5	1,0
59.Ukupni azot		N	mg/l	15 / 10 (c)	50
60.Amonijačni azot		N	mg/l	10 (l) / 6,7 (m)	-
61.Nitriti		N	mg/l	1 (l) / 0,7 (m)	10
62.Nitrati		N	mg/l	2 (l) / 1,3 (m)	-
63.Ukupni cijanidi	N	CN	mg/l	0,5	1,0
64.Cijanidi slobodni	N	CN	mg/l	0,1	0,1

Oznake u tabeli 1 znače:

*LID_D,LID_L – najmanje razrjeđenjeotpadne vode koje nema uticajna test organizma, određuje se najmanje četiri puta godišnje – toksičnost na dafnije određuje se u slučaju kada se otpadne vode ispuštaju u kopnene vode, a toksičnost na svjetleće bakterija u slučaju kada se otpadne vode ispuštaju u priobalne morske vode.

ΔT_R – razlika vrijednosti temperature rashladne vode na ispustu i vrijednosti temperature vode na zahvatu.

ΔT_P – razlika vrijednosti temperature na granici zone miješanja u kopnenim i priobalnim vodama (recipijentu) I vrijednosti temperature vode uzvodno od ispusta.

N – zagađujuća supstanca čije je ispuštanje u podzemne vode zabranjeno.

(a)-dozvoljena granična vrijednost odnosi se na područja ciprinidnih voda i na područja priobalnih voda, i to na granici zone miješanja (max 200 metara) koja se određuje na osnovu rezultata modeliranja pri projektovanju novog postrojenja, a nakon puštanja postrojenja u rad na osnovu mjerenja i temperature u zoni miješanja minimalno u razdoblju od 2 godine.

(b)-dozvoljena granična vrijednost odnosi se na područja salmonidnih voda.

(c)-za komunalne otpadne vode u skladu sa Zakonom o upravljanju komunalnim otpadnim vodama, a za industrijske i druge otpadne vode za ispuštanje u osjetljiva područja.

(d)-teškoisparljive lipofilne materije (ukupna ulja i masti) predstavljaju sumu masti i ulja životinjskog i biljnog porijekla, kao i ukupnih ugljovodonika (mineralnih ulja) ekstraktabilnih n-heksanom.

(e)-ukupni ugljovodonici (mineralna ulja) predstavljaju sumu dugolančanih i razgranatih alifatičnih, acikličnih, aromatičnih Ili alkil-supstituisanih aromatičnih ugljovodonika između $C_{10}H_{22}$ (n-dekana) i $C_{40}H_{82}$ (n-tetrakontana).

(f)-lakoisparljivi aromatični ugljovodonici (BTX) predstavljaju sumu benzene, etilbenzena i orto-, meta- i paraksilena.

(g)-polihlorovani bifenili (PCB) predstavljaju sumu 2,4,4'-trihlorbifenil (PCB-28), 2,2',5,5'-tetrahlorbifenil (PCB-52), 2,2,,4,5,5'-pentahlorobifenil (PCB-101), 2,2',4',5,5'-heksahlorobifenil (PCB-138), 2,2',4,4',5,5'-heksahlorobifenil (PCB-153), 2,2',3,4,4',5'-heptahlorobifenil (PCB-180), 2,2',3,3',4,4',5,5'-oktahlorobifenil (PCB-194) i 2,3',4,4',5-penahlorobifenil (PCB-118).

(h)-lakoisparljivi hlorovani ugljovodonici predstavljeju sumu trihlormetana, dihlormetana, tetrahlormetana, 1,2-dihlormetana, trihlormetana I tetrahloretena.

(i)-ukupna količina DDT obuhvata zbir izomera 1,1,1-2,2 bis(p-hlorofenil)etan, 1,1,1-trihloro-2 (o-hlorofenil)-2-(p-hlorofenil)etan, 1,1-dihloro-2,2-bis(p-hlorofenil)etilen, 1,1dihloro-2,2 bis(p-hlorofenil)etan.
(j)-pentabromdifeniletri (PBDE) predstavljaju sumu kongerena 28, 47,99,100,153 I 154.
(k)-dozvoljena granična vrijednost odnosi se na betonske kolektorske cijevi.
(l)-za komunalne otpadne vode za aglomeracije između 10 000 i 100 000 ES, a za industrijske i druge otpadne vode za ispuštanja u druga područja koja nijesu određene kao osjetljiva.
(m)-za komunalne otpadne vode za aglomeracije veće od 100 000 ES, a za industrijske i druge otpadne vode za ispuštanja u osjetljiva područja.

7.2.2. Prekogranično zagađivanje voda

Ne postoji mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje voda kada je predmetni projekat u pitanju.

7.3. Zemljište

U projektovanoj tehnologiji otkopavanja, transporta i odlaganja na površinskom kopu Potrlica, predviđaju se sledeći uticaji na zemljište:

- zauzimanje novog zemljišta za potrebe rada kopa;
- poremećaj reljefa na užem lokalitetu (iskopi, uzvišenja);
- degradacija površinskog sloja zemljišta u neposrednom okruženju, moguće zagađenje usled taloženja prašine, sabijanje teškom mehanizacijom;
- gubitak obradivog gornjeg sloja usled izgradnje puteva.

Svi ovi uticaji su sastavni aspekti rudarske djelatnosti.
Projektnim parametrima radnih, generalnih i završnih etaža i kosina kopa i odlagališta kao i geostatičkom provjerom i analizom stabilnosti radnih i završnih etaža i kosina kopa i odlagališta onemogućeni su poremećaji stabilnosti terena i povećenje sklonosti ka eroziji ili su svedeni na najmanju moguću mjeru (pojave klizišta i odronjavanja u kosinama; spiranja; jaruženja i erozija na deponijama i odlagalištima). Uticaj emisije zagadjujućih materija na lokaciji planiranog projekta ogleda se u taloženju prašine u neposrednom okruženju.
Što se tiče odlaganja jalovine, kao jednog od faktora narušavanja lokalne topografije i promjene u dosadašnjoj namjeni terena, treba naglasiti da se aktuelnim projektom buduće eksploatacije unutrašnje odlagalište kopa gdje se oslobođeni prostor odmah nasipa i rekultiviše sukcesivno. Sa druge strane, planirana rekultivacija površinau toku i po isteku eksploatacije, ima za cilj da narušenoj topografiji u najvećoj mogućoj mjeri povrati prvobitni vizuelni izgled.
Na osnovu saznanja o prirodi tehnološkog procesa eksploatacije uglja sa stanovišta pojavljivanja otpadnih materija može se konstatovati sledeće:
Kao primarne otpadne materije javijaju se prirodni materijali u povlati ugljenog sloja. To su, u ovom slučaju, naslage laporaca, laporovitih krečnjaka, glina, i dr. One se u rudarstvu nazivaju otkrivka ili jalovina. Budući da se radi o prirodnim, ljudskom aktivnošću neizmenjenim komponentama, teško da se o otkrivci -jalovini može govoriti kao o otpadnoj materiji, u užem smislu. Bolje rečeno, to bi čak bilo nekorektno, jer je jalovina u slučaju predmetnog objekta materija prirodnog porijekla, koja u datom momentu i za dati tehnološki proces nema adekvatnu vrijednost. Njen hemijski sastav je u potpunosti indentičan sastavu kakav je bio i prije ljudske aktivnosti, samo je došlo do njenog izmještanja.
Odlaganje svih o stalih vrsta otpadnih materija obavlja se shodno Planu upravljanja otpadom koji detaljno precizira zbrinjavanje čvrstog komunalnog otpada putem javnog komunalnog preduzeća; evidenciju, privremeno skladištenje i uklanjanje putem ovlaštenih organizacija otpada koji se svrstava u kategoriju opasnog što se prvenstveno odnosi na rabljena ulja, gume i istrošene akumulatore.

7.4. Lokalno stanovništvo

Pozitivni društveni uticaji će nastati kao rezultat stvaranja novih ranih mjesta u lokalnom području, a na širem nivou, kao rezultat ekonomske dobiti nastale povećanjem proizvodnje električne energije u Crnoj Gori.

U ovome je bitno pomenuti i odnos građana a on je različit i zavisi od: osjećanja lične ugroženosti, ličnog razumijevanja za probleme i potrebe Rudnika, mogućnosti dobijanja adekvatnih naknada za ekspropriisane nekretnine i različitih obeštećenja u smislu rješavanja egzistencijalnih pitanja svojih porodica, odnosa Rudnika prema građanima i razumijevanje njihovih potreba, uticaja različitih udruženja, djelovanja samosvjesnih pojedinaca. Generalno se može zaključiti da stanovništvo razumije potrebu rada Rudnika, a da su zahtjevi za preduzimanje odgovarajućih mjera opravdani. Ovakav odnos je posledica degradiranosti pojedinih prostora i uticaja zagađenja ali i saznanja da Rudnik donosi prosperitet i egzistenciju cijelom kraju i stanovništvu.

Opasnost po zdravlje može biti povezana sa rudarskim aktivnostima i meteorološkim situacijama. Tipični uzroci mogućih zdravstvenih problema koji se tiču kopa povezani su sa loše primjenjenim mjerama za ublažavanje buke i smanjenja zagađenja vazduha. Ti uticajiće se adekvatno ublažiti radom kopa u skladu sa propisanim procedurama i mjerama i sprovođenjem odgovarajućeg monitoringa.

7.5. Ekosistemi i geologija

Posledica rudarskih aktivnosti u PK Potrlica i PK Kalušići biće djelimično uništenje prirodnih staništa, koja su sada pristuna u ovom dijelu područja kopa, kao i privremeni prekid poljoprivrednih aktivnosti na dijelu površina. Sa napretkom rudarskih aktivnosti, otkopani dijelovi, biće obnovljeni uz pomoć odlaganja jalovine i rekultivisani u cilju obnavljanja ekološke ravnoteže u području. Određene mjere za ublažavanje biće razvijene da bi se obezbijedilo obnavljanje biološkog i pejzažnog karaktera područja kroz očuvanje gornjeg humusnog sloja zemljišta, rekultivaciju i sadnju domaćih autohtonih biljnih vrsta i stvaranje livadskih, šumskih i parkovskih staništa, koji bi obezbijedili raznolikost vrsta.

Većina životinjskih vrsta će napustiti ovaj prostor usled rudarskih aktivnosti, sa mogućim izuzetkom ptičijih vrsta, malih glodara i reptila koji se mogu prilagoditi na promijenjeno stanište.

PK Potrlica i PK Kalušići ne obuhvataju bilo kakve osjetljive ekosisteme, kao i rijetke biljne i životinjske vrste. Na osnovu toga, ne javljaju se nikakvi značajniji uticaji na biljni i životinjski svijet pored već navedenih.

Najznačajniji uticaji rudarskih radova, povećani su sa promjenama u morfologiji na cijelom rudarskom području (topografija, drenaža i vegetacija).

Potencijalni negativni uticaji na podzemne vode, povezani su sa promjenama hidrogeološkog režima.

Odvodnjavanje vodonosnih horizonata u okviru oblasti radova

- Parcijalno odvodnjavanje podzemnih vodonosnih horizonata i površinskih voda na obodu kopa
- Dugoročno stvaranje novih hidroloških i hidrogeoloških uslova u dijelu gdje se vrši eksploatacija

Hidrološka mreža već je značajno izmijenjena skretanjem Ćehotine.

7.6. Namjena i korišćenje površina

U okviru eksploatacionog polja pored aktivnih rudarskih radova, površinskog kopa i odlagališta nalaze se objekti i infrastruktura Rudnika neophodni za odvijanje tehnološkog procesa eksploatacije.

S toga se u okviru eksploatacionog polje Rudnika mogu izdvojiti sledeće cjeline:

- **Otvorena kontura površinskog kopa**, u okviru koje se mogu izdvojiti:

1. Rudarski radovi na otkopavanju, transportu i odlaganju otkrivke, koji obuhvataju:

Pozicije bagera koji su angažovani za rad na otkopavanju i utovaru otkrivke, transportne komunikacije za transport otkrivke duž radnih etaža na otkrivci, prostor unutrašnjeg odlagališta sa etažama odlagališta u sjeveroisočnom obodu otvorene konture centralnog dijela površinskog kopa, transportni sistem za kontinualni transport otkrivke – od Drobiličnog postrojenja u krajnjem istočnom krečnjačkom obodu radilišta do odlažućeg transportera i Odlagača na koti 750 mnv odlagališta i prostor unutrašnjeg odlagališta sa njegovim etažama u sjeverozapadnom obodu površinskog kopa.

2. Rudarski radovi na eksploataciji uglja – otkopavanje, utovar i transport uglja do postrojenja za njegovu pripremu, koju obuhvataju:

Pozicije bagera angažovanih za rad na otkopavanju i utovaru uglja, transportne komunikacije od pozicija svih bagera duž radnih etaža i transportnih komunikacija predviđenih za transport uglja do pretovarnog platoa za istovar rovnog uglja u neposrednom obodu površinskog kopa.

3. Objekti odovodnjavanja na površinskom kopu, koji obuhvataju:

Vodosabirnik u najnižoj tački radilišta u centralnom dijelu površinskog kopa sa instaliranim pumpnim postrojenjima, cjevovod i taložnik, kanal za ispuštanje istaložene vode u recipijent, vodosabirnik u najnižoj tački sjeverozapadnog radilišta površinskog kopa sa instaliranim pumpnim postrojenjem i cjevovod do upajanja u taložnik.

4. Postojeća distributivna i razvodna elektromreža Rudnika, sa trafostanicama i BTS ćelijama do potrošača na radilištu površinskog kopa i odlagališta

5. Sistem otprašivanja duž cijele trase transportnog sistema za kontinualni transport otkrivke na unutrašne odlagalište „Kutlovača" – Cjevovod od crpne pumpe postavljene na akumulaciji Brane „Durutovići" do potrošača na DTO Sistemu.

- **Pretovarni plato** u obodu otvorene konture površinskog kopa – planiran za ugalj koji se doprema iz kopa za potrebe TE Pljevlja, u okviru koga se obavljaju operacije – istovar rovnog uglja iz dampera, izvođenje planirane homogenizacije uglja i utovar u kamione za transport uglja do Drobilane „Maljevac".
- **Tehnološki put** od površinskog kopa i ostalih funkcionalnih cjelina Rudnika kroz eksploatacione polje do Drobilane „Maljevac" – put izveden za transport uglja kamionima za potrebe TE „Pljevlja" i za vezu ostalih funkcionalnih cjelina Rudnika sa javnim putem van eksploatacionog polja.

- **Drobilana „Maljevac" sa transporterom do deponije uglja TE Pljevlja –** u prostrojenju Drobilane „Maljevac" – put izveden za transport uglja kamionima za potrebe TE „Pljevlja" i za vezu ostalih funkcionalnih cjelina Rudnika sa javnim putem van eksploatacionog polja.
- **Separacija** „Doganje", glavno postrojenje sa prijemnim bunkerom i sipkama, pristupnom saobraćajnicom za direktan izlazak na javni put duž koje su locirani prateći objekti ove funkcionalne celine – u postrojenjima Separacije „Doganje" vrši se priprema (višestepeno drobljenje i prosijavanje uglja) i utovar uglja za potrebe široke potrošnje.
- **Održavanje „Grevo" –** funkcionalna celina sa objektima za preventivno i tekuće održavanje opreme Rudnika: hala preventivnog održavanja, sa kotlarnicom i prostorom planiranim za izgradnju: centralne radionice sa pratećim sadržajima, magacina rezervnih dijelova, stacionarnog i mobilnog skladišta dizel goriva, skladišta ulja i masti, skladišta gasova pod pritiskom i ostalih dodatnih sadržaja ove funkcionalne cjeline.
- **Transport** – funkcionalna celina za transport uglja prema TE „Pljevlja"
- **Postojeća distributivna i razvodna elektromreža u okviru eksploatacionog polja Rudnika**, sa trafostanicama i BTS ćelijama do potrošača na radilištu površinskog kopa i odlagališta.
- **Postojeća vodovodna mreža u okviru eksploatacionog polja Rudnika,** koju čine postojeća mreža tehničke i pijaće vode Rudnika kod mjesta priključka van eksploatacionog polja do funkcionalnih cjelina: Separacija „Doganje", Održavanje „Grevo", Transport, Drobilana „Maljevac" i Proizvodnja.
- **Magacin eksploziva** „Kalušići" je podzemnog, tunelskog tipa i namijenjen je za skladištenje komercijalnih eksploziva i eksplozivnih sredstava sa isključivom namjenom za miniranje laporca i uglja u tehnološkom procesu eksploatacije. Na platou ispred magacina planiran je prostor za izgradnju magacina nadzemnog tipa za skladištenje amonijum nitrata, kao komponente za spravljenje eksploziva na terenu – ANFO eksplozivna sredstva (spravljanje u specijalizovanom vozilu).

Dinamika uklanjanja, izmještanje i izgradnja novih infrastrukturnih objekata

Pretovarni plato – izmještanje pretovarnog platoa za ugalj koji se doprema za potrebe TE planira se za 2023. godinu na zapadni deo odlagališta na niveletu 750.

Nova separacija uglja za široku potrošnju – izmještanje separacije uglja za široku potrošnju planira se za 2024. godinu na poziciju isred fronta radova a ovo izmještenje je direktno vezano za promjenu toka reke Ćehotine.

U ovom periodu 2023-2024. godina, izmjestiće se i hala dnevne nege i izgraditi predviđeni objekti namijenjeni održavanju opreme.

7.7. Zaštićena prirodna i kulturna dobra, karakteristike pejzaža i slično

Pozitivni uticaji su povezani sa aktivnostima Rudnika koje omogućavaju održavanje, restauraciju i obnavljanje uglavnom svih kulturnoistorijskih i drugih spomenika na nivou grada.
Negativni uticaji na zaštićena prirodna i kulturna dobra su neznatni ili ih nema.
Uticaji na pejzaž, povezani sa predloženim rudarskim aktivnostima, biće relativno značajni, uzimajući u obzir topografske promjene, što će direktno da utiče na izgled područja i na ljepotu pejzaža. Dugotrajni uticaji (5 godina) i samo djelimična obnova koja se može postići, pojačavaju ozbiljnost.

8.0 OPIS MJERA ZA SPRIJEČAVANJE, SMANJENJE ILI OTKLANJANJE ZNAČAJNIH ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Na osnovu projektovane dinamike radova, moguće je procijeniti uticaj eksploatacije ležišta uglja na životnu sredinu.

Predložene mjere za sprječavanje i smanjenje eventualnih štetnih uticaja koje će biti obrađene u ovom poglavlju baziraju se na procijenjenim eventualnim emisijama polutanata koji se mogu javiti pri eksploataciji uglja.

Analiza uticaja eksploatacije uglja u PK „Potrlica Kalušići" na životnu sredinu pokazuje da će se ostvariti određeni uticaj na stanje životne sredine u posmatranom području.

Mjere zaštite kojima bi se sve negativne posledice po životnu sredinu i zdravlje ljudi, svele u prihvatljive granice, obuhvataju mnoštvo aktivnosti za svaki od uočenih mogućih uticaja.

U ovom poglavlju opisane su mjere za sprječavanje, smanjenje i otklanjanje svakog značajnijeg štetnog uticaja eksploatacije uglja u PK"Potrlica Kalušići" na životnu sredinu. Obuhvaćene su regulativne mjere, mjere zaštite predviđene planskom i tehničkom dokumentacijom, mjere zaštite u toku redovnog rada, mjere zaštite u slučaju akcidenta i druge mjere zaštite.

8.1. Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovi za njihovo sprovođenje

Regulativne mjere predviđene su zakonima i drugim propisima, normativima, standardima i odgovarajućom regulativom kojima se ova problematika definiše.

Na osnovu Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu (,,Sl. list CG", br. 075/18 od 23.11.2018) obaveza Nosioca projekta je da izradi Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu i da za Elaborat obezbijedi saglasnost nadležnog organa.

Prema Zakonu o rudarstvu (,,Sl. list CG", br. 65/08 od 29.10.2008, 74/10 od 17.12.2010), obaveza Nosioca projekta je da ima odobrene rudarske projekte – Glavni i Dopunski. Izvođenju radova po Glavnom i Dopunskom rudarskom projektu može se pristupiti tek kada se pribavi rešenje o odobrenju za izvođenje radova koje izdaje nadležni organ.

U mjere predviđene zakonima i drugim propisima podrazumijeva se i primjena važećih pravilnika kojima je predviđeno:

• da se vrše periodični pregledi i ispitivanja, kao i ispitivanja mikroklime, emisije i imisije fizičkih i hemijskih štetnosti, eventualna štetna zračenja, buke i vibracija, kao i da se o tome vodi propisana evidencija.

• da se vrše periodični pregledi i ispitivanja propisanih oruđa za rad i uređaja, kao i da se o tome vodi evidencija.

U mjere predviđene zakonima i drugim propisima podrazumijevaju se i primjena normativa i standarda kod izbora i nabavke opreme i uređaja za predloženi sistem površinske eksploatacije.

Rokovi za njihovo sprovođenje usklađuju se sa početkom eksploatacije. Mjere iz ove tačke obuhvataju i uslove koje utvrđuju nadležni državni organi i organizacije kod izdavanja odobrenja i saglasnosti za izgradnju objekata, izvođenja radova i upotrebu objekata odnosno otpočinjanje proizvodnog procesa.

Za predmetni projekat neophodno je pridržavati se važećih zakona u Crnoj Gori:

- Zakon o rudarstvu (,,Sl. list CG", br.65/08,74/10);
- Zakon o geološkim istraživanjima (,,Sl. list RCG", br. 28/93,27/94,42/94,26/07 i „Sl.list CG" 28/11);
- Zakon o životnoj sredini (,,Sl. list CG" br. 48/08, 40/10, 40/11);
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu (,,Službeni list CG" br. 75/18);
- Zakon vodama ("Službeni list RCG", br. 27/07, Službeni list CG", br. 73/10, 32/11, 47/11, 48/15, 52/16, 55/16, 02/17);
- Zakon o zaštiti vazduha ("Službeni list CG", br. 25/10, 40/11, 43/15);
- Zakon o upravljanju otpadom (,,Službeni list CG", br. 64/11, 39/16);
- Zakon o eksplozivnim materijama (,,Službeni list CG", br. 49/08, 58/08, 40/11, 31/14, 31/17);
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu (,,Službeni list CG", br. 32/14,44/18);
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata (,, Službeni list CG", br. 64/17,44/18);
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. list CG", br. 28/11, 28/12, 01/14).
- Zakon o vodama („Službeni list RCG" br.27/07; 32/11 i 47/11)
- Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda ("Sl. list CG", br. 2/07);
- Pravilnik o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda u recipijent i javnu kanalizaciju, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda, minimalnom broju ispitivanja i sadržaju izveštaja o utvrđivanom kvalitetu otpadnih voda (''Sl. List CG'', br.9/10, br.28/12 i br. 56/2019).

Pomenuti zakoni, kao i podzakonski akti, specificiraju mjere kojih se treba pridržavati u smjeru zaštite ljudi i životne sredine.

Ostala dokumenta:

- Statut Rudnika uglja AD Pljevlja;
- Program zaštite životne sredine za Rudnik uglja AD Pljevlja;
- Plan zaštite od požara za Rudnik uglja AD Pljevlja;
- Plan prevencije od udesa za magacin eksploziva – Kalušići Rudnika uglja AD Pljevlja;
- Plan prevencije od udesa za skladište goriva i maziva – Potrlica Rudnika uglja AD Pljevlja;
- Plan upravljanja otpadom Rudnika uglja AD Pljevlja 2021-2024;
- LEAP opštine Pljevlja, 2007.g
- ***Kratkoročni akcioni plan za Opštinu Pljevlja u slučaju prekoračenja ili rizika od prekoračenja praga upozoravanja za sumpor(IV)oksid SO_2, Podgorica, avgust 2017. god***.

8.1.1. Zaštita vazduha

Mjere zaštite za kontrolu i upravljanje emisijama i imisijama suspenodovanih čestica odnosiće se prije svega na organizovanje monitoringa prašine paralelno sa meteorološkim monitoringom.

Završne površine (etaže i ravni kosina) na površinskom kopu i odlagalištima trebaju da budu podvrgnute rekultivaciji po utvrđenoj dinamici, poslije njihovog formiranja, što će znatno uticati na smanjenje emisija prašine sa ovih otvorenih površina dejstvom vetra.

U aktivnom delu kopa, gdje će se odvijati radovi u procesu otkopavanja, transporta i odlaganja, primijeniti postupak orošavanja vodom za sprječavanje emitovanja prašine kao i postupak kaptiranja prašine na presipnim mestima.

Orošavanje primjenom mokrog postupka

Ovakav postupak se primjenjuje u zavisnosti od klimatskih karakteristika i odnosi se na orošavanje autocisternom koja ima uređaj za fino raspršavanje vode. Tom prilikom voda ravnomjerno orošava površine i materijal prije utovara u transportna sredstva

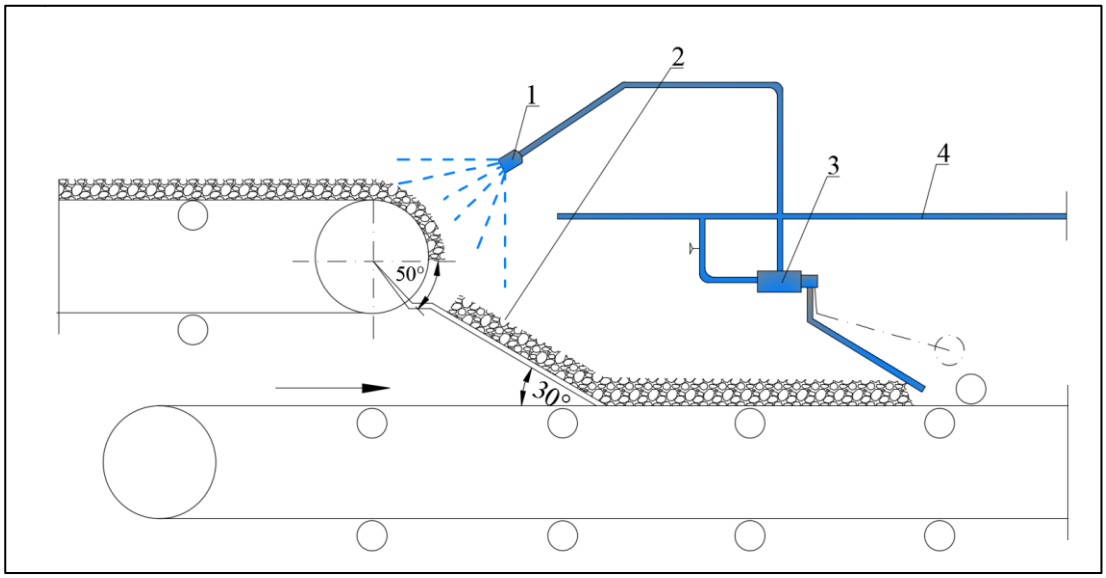
Ovo tehničko rešenje treba koristiti u zavisnosti od klimatskih prilika, odnosno temperature spoljašnjeg vazduha, koja utiče na isušivanje aktivnih radnih površina. Što je temperatura veća u ljetnjem periodu to češće treba sprovoditi ovu mjeru i obrnuto.

Potreban broj autocisterni za polivanje puteva na prostoru rudničkog kompleksa dobija se na osnovu proračuna, koji uzima u obzir zapreminu potencijalne cisterne, kapacitet pumpe na cisterni, kapacitet pumpe na stanici za punjenje, srednje rastojanje od stanice za punjenje do puta koji treba da se poliva i srednju brzinu kretanja prazne i pune cisterne.

Kaptiranja prašine na presipnim mestima

Za sprječavanje izdvajanja prašine na presipnim mjestima u sistemu transportera sa trakom primijeniti mokri postupak. Ovaj postupak predviđa orošavanje na mjestima utovara i pretovara. To podrazumijeva upotrebu prskalica koje treba da omoguće stvaranje vodenog oblaka sačinjenog od sitnijih kapljica vode.

Idejna šema mokrog postupak orošavanja na mestima utovara i pretovara prikazana je na slici 8.1.1. Uređaj za orošavanje u ovom slučaju treba da bude tako izveden da spriječi padanje vode na traku transportera. To podrazumijeva upotrebu prskalica koje treba da omoguće stvaranje vodenog oblaka sačinjenog od najsitnijih kapljica vode. Pored prskalica neophodan je i radni pritisak u sistemu razvoda vode (ili na samom mjestu raspršavanja vode) od najmanje 35 bara. Da bi se spriječila prekomjerna potrošnja vode u slučajevima zastoja transportera sa trakom, poželjno je proces orošavanja automatizovati. Prema iskustvima iz prakse (domaće i inostrane) potrošnja vode se kreće od 20-25 l/t.



Slika 8.2.1 Šema za obaranje prašine na pretovarnom mjestu (1. prskalica; 2. Kosi prelaz; 3. Automatski ventil; 4.cjevovod)

Redovna i pravovremena primjena ovih postupaka sa sezonskim i vremenskim planiranjem prskanja, uz korišćenje raspoloživih tehničkih mogućnosti, obezbjeđuje zadovoljavajuće efekte za sprječavanje emitovanja prašine i zaštite vazduha u radnoj i životnoj sredini.

Mjere zaštite od prašine vezane za transport uglja i jalovine transportnim putevima i transporterima sastoje se od niza mjera koje se u skladu sa konkretnim mogućnostima sprovode na površinskom kopu:

- pokrivanje sanduka kamiona pri transportu,
- smanjivanje brzine kretanja vozila,
- kvašenje puteva vodom ili mješavinom vode i određenih hemijskih sredstava, - asfaltiranje ili upotreba drugih kompaktnih materijala za prekrivanje glavnih puteva na kopu i prilaznih puteva naseljima.
- minimiziranje brzine tansportera sa trakom (posebno u periodu nepovoljnih meteoroloških prilika),
- izvršavanje pokrivanja transportera sa trakom (u uslovima gde je to moguće),
- upotreba sistema za skupljanje prašine,
- smanjivanje visinske razlike između transportera na minimum,
- čišćenje trake u suprotnom pravcu od transportnog,
- pri utovaru i istovaru uglja i jalovine smanjivanje visine istovara na minimum i upotreba raspršivača vode.

Za sprječavanje emisije gasova koji se oslobađaju prilikom sagorijevanja uglja neophodno je primijeniti mjere za sprječavanje samozapaljenja uglja.

Potrebno je redovno održavanje pogonskih krugova kao i uređenje deponija i skladišta.

Zaštita vazduha u radnoj sredini (kabine rukovaoca bagera, elektropostrojenje na bageru) obezbijeđen je primenom uređaja za kondicioniranje vazduha, koji obuhvata prečišćavanje zaprašenog vazduha i klimatizaciju toplog vazduha.

Za poboljšanje radnih uslova potrebno je takođe da se obezbedi sledeće:

- Ugradnja aspiracionih sistema za otprašivanje lebdeće prasine;
- Redovno uklanjanje nataložene prašine oko izvora (presipa);
- Poboljšanje izolacije radnih kabina i njihovo provjetravanje.

Za ocjenu uslova rada i planiranje primjene mjera zaštite koriste se važeći standardi i normativi za svaki analizirani parametar. Sadržaj hemijskih materijala u vazduhu radne atmosfere na površinskom kopu može se prihvatiti u koncentracijama koje ne izazivaju oštećenja zdravlja radnika, pri normalnim uslovima rada i osmočasovnom radu. Granična koncentracija iznad koje postoji realna opasnost za oštećenje zdravlja je maksimalno dozvoljena koncentracija (MDK).

Ukoliko su dozvoljeni kriterijumi prekoračeni potrebno je primjenjivati kompleksne mjere zaštite od mineralne prašine. Kao dopunsku zaštitu, u kraćem vremenu izlaganja štetnom djelovanju,treba koristiti lična zaštitna sredstva (respiratori za prašinu, zaštitne maske).

Ne očekuje se da će koncentracija izdvojenih gasova u vazduhu pri radu mašina na ovom površinskom kopu, da budu veće od MDK, pa se prema tome ne predviđa posebna zaštita.

Mjere koje treba preduzeti kod diskontinualnog sistema utovara i transporta uglja, pored već pobrojanih, podrazumijevaju i:

1. Pri utovaru kamiona, treba voditi računa da visina pada materijala iz kašike utovarnog sredstva bude minimalna .
2. Obavezno polivanje (orošavanje) transportnih puteva u toku sušnog perioda autocisternom sa instalacijom i uređajem za orošavanje.
3. U ljetnjem sušnom periodu kada je temperatura iznad +35°C orošavanje vršiti svakih sat vremena u toku radnog dana.
4. U slučaju prekoračenja graničnih vreijdnosti kvaliteta vazduha i emisije zagađujućih materija u vazduhu, Nosilac Projekta je u obavezi da odmah sprovode mjere za svođenje istih u dozvoljene granice.

Zagađivanje vazduha izduvnim gasovima iz motora rudarskih utovarnih, transportnih i pomoćnih mašina, vrši se iz sledećih mogućih izvora (CO, NO_X, SO_2):

- kamioni,
- buldozeri i
- utovarači.

Sa stanovišta zaštite vazduha okolne životne sredine, mjere kojima se kontroliše uticaj navedenih izvora su:

- Održavanje mehanizacije i kontrola ispravnosti sagorijevanja goriva u motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem;
- Korišćenje goriva koja ispunjavaju zahtjeve standarda EURO V.

8.1.2. Zaštita voda

Rizik od zagađenja površinskih i podzemnih voda spriječiti preduzimanjem mjera u skladu sa zakonskom regulativom i pravilnicima.

Glavnim rudarskim projektom predviđeno je kontrolisano odvodnjavanje uz prirodno taloženje u samom vodosabirniku i taložniku kao i kontrolisane aktivnosti oko vodosabirnika. Ovakvim tretmanom postići će se zadovoljavajući kvalitet voda od odvodnjavanja.

U cilju zaštite voda rijeke Ćehotine nastaviće se kontinualno praćenje količina i kvaliteta voda od odvodnjavanja koje se upuštaju u nju.

Otpadne vode iz servisa za preventivno održavanje se prečišćavaju u postojećem taložniku i separatoru ulja i masti.

Otpadne vode radionice održavanja vode se prečišćavaju u postojećem taložniku i separatoru ulja i masti i odvode u gradski kanalizacioni sistem.

Predviđene mjere su redovno čišćenje i održavanje postojećih taložnika i separatora.

Fekalne vode upuštaju se u gradsku kanalizaciju.

Od ostalih mjera zaštite voda predviđena su periodična kontrolisana čišćenja i produbljivanja vodosabirnika i kontrola i izbjegavanje rudarskih radova u njegovoj neposrednoj okolini:

1. Kontrolisano odvodnjavanje, taloženje i njihovo održavanje za vode od odvodnjavanja PK"Potrlica-Kalušići".
2. Održavanje i redovan rad taložnika i separatora ulja i masti u radionicama, servisima i postrojenjima za preradu.
3. Prikupljanje rabljenih ulja

4. Prečišćavanje sanitarnih i fekalnih voda, odnosno priključenje na javnu Kanalizaciju.

Ispumpavanje vode iz PK Potrlica se vrši sa svim potrebnim mjerama svakodnevne kontrole, kako glavnog vodosabirnika, tako i taložnika. Pri pojavi većeg zamućenja vode usled ekstremnih padavina i rada mehanizacije, pumpna postrojenja se odmah isključuju. Znači, odvodnjavanje kopa je kontrolisano sa predtaložnikom i glavnim vodosabirnikom u kopu, kao i taložnikom za prečišćavanje voda van kopa, a prije ispuštanja voda u rijeku Ćehotinu.

Pumpe na glavmom vodosabirniku rade po potrebi, a sa aspekta optimizacije troškova, najveći rad je u noćnom režimu.

8.1.3.Zaštita zemljišta

Zaštita zemljišta je specifična utoliko što se za formiranje kopova i odlagališta mora (trajno) promijeniti namjena postojećeg zemljišta. U želji da se što manje ugrozi poljoprivredno zemljište sprovode se sledeće mjere:

1. Oblikovanje terena sukcesivno u toku odlaganja otkrivke;
2. Uklanjanje i odvajanje humusa i njegovog korišćenja za rekultivaciju pri napredovanju kopova;
3. Djelimična i parcijalna rekultivacija oslobođenih površina;
4. Održavanje i redovno čišćenje pogonskih krugova, platoa i deponija;
5. Uklanjanje čvrstog otpada.

8.1.4. Rekultivacija

Sa aspekta uticaja na korišćenje zemljišta i izgled pejzaža osnovna mjera za ublažavanje uticaja je rekultivacija, odnosno privođenje degradiranog zemljišta prvobitnoj ili nekoj drugoj kulturi. U toku definisanja tehnološkog procesa izvođenja rudarskih aktivnosti blagovremeno se planira i organizuje adekvatna rekultivacija, tim prije što ona predstavlja i zakonsku obavezu preduzeća koja se bave površinskom eksploatacijom.

Najbolji vid rekultivacije predstavlja optimalna rekultivacija koja se sastoji iz tri faze:

- Tehnička rekultivacija
- Agrotehnička rekultivacija
- Biološka rekultivacija

Tehnička rekultivacija obuhvata niz tehničkih mjera kojima se odlagalištima jalovine i otkopanim prostorima daje takav oblik kojim će se obezbijediti ekološki povoljno uklapanje ovih površina u postojeću sredinu i stvoriti uslovi za biološku rekultivaciju.

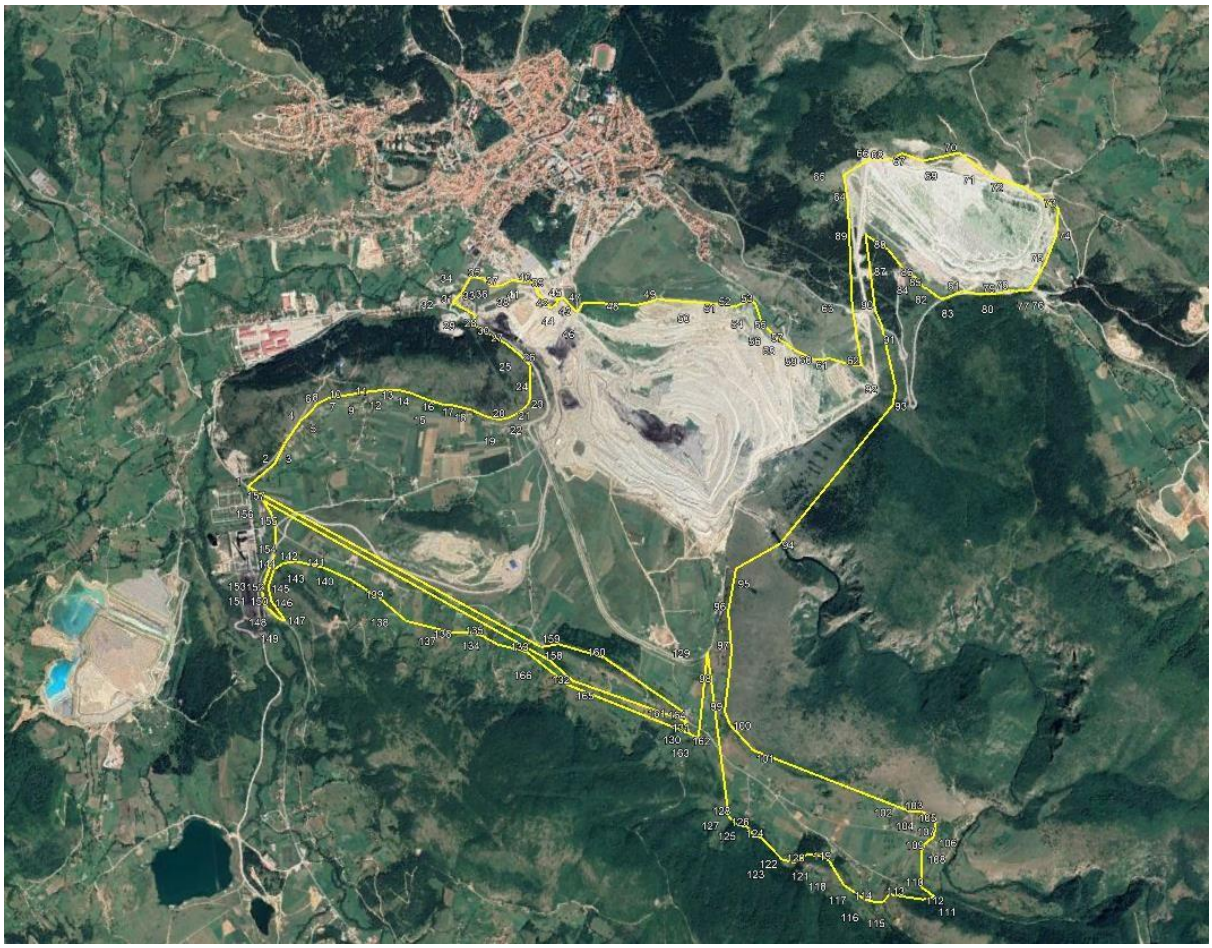
Pored izgleda terena, osnovni zadatak rekultivacije je sprječavanje raznošenja nasutog materijala usled dejstva padavina i vjetra, s obzirom na morfologiju i lokalitet odlagališta, kao i omogućavanje vraćanja ovih površina korisnoj namjeni.

Iako se mjera rekultivacije primarno odnosi na zaštitu zemljišta, ona posredno doprinosi i zaštiti vazduha i voda, jer sprečava raznošenje deponovanog materijala van mesta deponije. Pored toga, ova mjera ima i socio-ekonomski značaj, jer može biti izvor dodatnih prihoda za okolno stanovništvo od korišćenja proizvedenih kultura.

Biološka rekultivacija obuhvata aktivnosti kojima se vrši privođenje terena prvobitnoj namjeni i njen osnovni zadatak je formiranje plodnog zemljišta i biljnog pokrivača koji po svojim reproduktivnim sposobnostima neće zaostajati za autohtonim zemljištima i biljnim vrstama. Biološka rekultivacija obuhvata agrotehničke, melioracione i biološke mere kojima se obnavlja plodnost degradiranog zemljišta.

8.1.4.1. Granice projekta

Prostor zahvaćen radovima na otkopavanju otkrivke i jalovine, eksploatacijom uglja i odlaganja jalovine na površinskom kopu Potrlica-Kalušići definisan je konstrukcijom završne konture površinskog kopa i prostorom na kome su izvođeni radovi na površinskom kopu Potrlica. To je prostor spoljašnjeg odlagališta Jagnjilo, površinskog kopa i ležišta „Potrlica" i ležišta „Kalušići". Urbanističko-tehničkim uslovima definisana je granica lokacije 1 – pljevaljski ugljonosni basen koji je određen za eksploataciona polja, detaljna geološka istraživanja i eksploataciju uglja i tehničko-građevinskog kamena i drugih pratećih mineralnih sirovina (slika 8.1.4.1.1). Pored prethodno pomenutih prostora u ovoj granci nalazi se i ležište Rabitlje.



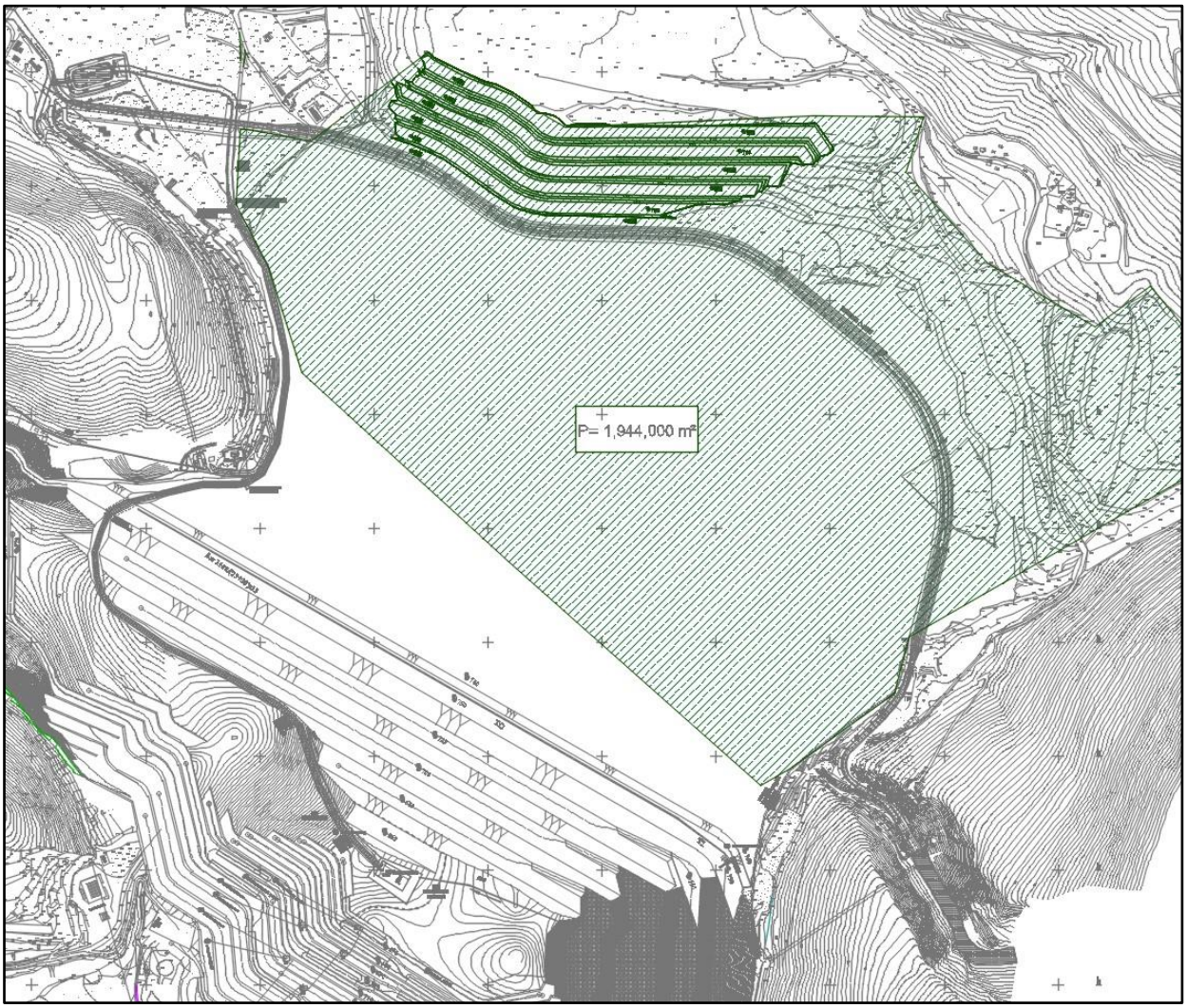
Slika 8.1.4.1.1 Granica lokacije 1 – pljevaljski ugljonosni basen – Izmjene i dopune PUP-a opštine Pljevlja (Sl. List CG – opštinski propisi broj 39/19)

Predmet rekultivacije u periodu važenja ovog projekta ne obuhvata:

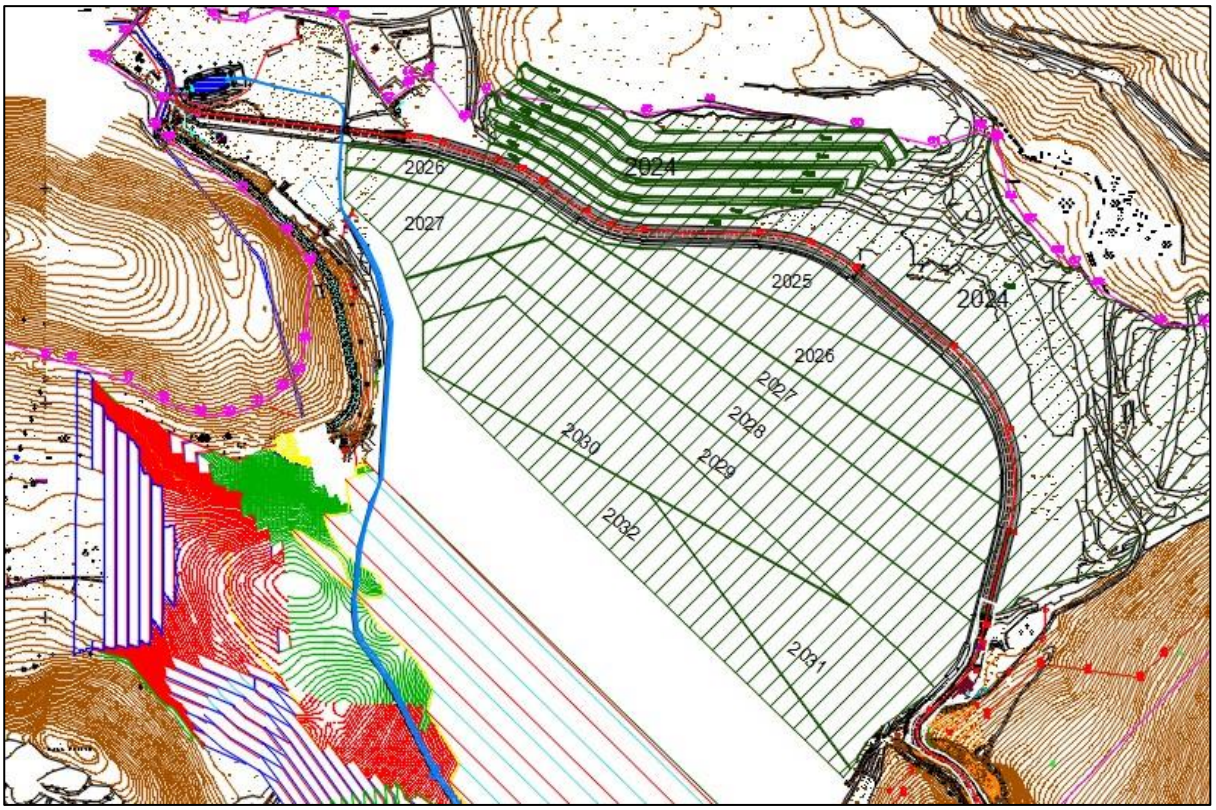
- Spoljašnje odlagalište Jagnjilo, koje je i tehnogeno ležište laporca, kao mineralne sirovine za proizvodnju cementa.
- Prostor ležišta Rabitlje, na kome eksploatacija nije predviđena ovim Glavnim rudarskim projektnom.
- Prethodno rekultivisane površine u sjevernom i sjeverozapadnom dijelu površinskog kopa.
- Prostor koji nije zahvaćen radovima definisanim tehničkim projektima eksploatacije.
- Aktivni dijelovi površinskog kopa, prostor na kome se odvijaju radovi na otkopavanju otkrivke, jalovine i uglja, transport, deponovanje i odlaganje, kaoi prostori zahvaćeni objektima u funkciji površinskog kopa.

Imajući u vidu prethodna ograničenja Granica tehničkog projekta rekultivacije je definisana poligonom prikazanim na slici 8.1.4.1.2 na kojoj je dato stanje radova na eksploataciji na kraju 2032. godine.

Ukupna površina prostora namenjenog rekultivaciji iznosi 1.944.000 m^2 i obuhvata sjeveroistočne dijelove površinskog kopa odnosno unutrašnjeg odlagališta. Granica rekultivacije prema frontu radova predstavljena je koridorom širine 250 m koji omogućava kašnjenje radova na rekultivaciji u odnosu na radove na odlaganju za period od 1,5 godina. U ovom periodu završava se proces intenzivnog sleganja odloženog materijala i stvaraju uslovi za izvođenje mjera tehničke rekultivacije.



Slika 8.1.4.1.2. Površine namenjene za rekultavicuju u periodu važenja tehničkih rudarskih projekata



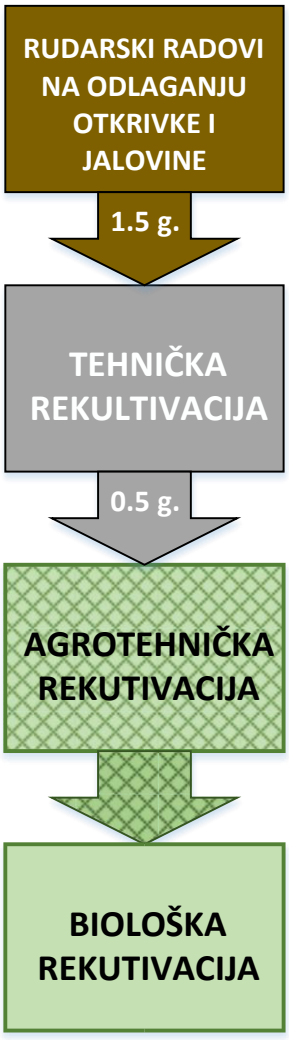
Slika 8.1.4.1.3. Dinamika zauzimanja površina za rekultavicuju u periodu važenja tehničkih rudarskih projekata

8.1.4.2. Struktura površina po namjeni korišćenja

U ovom Tehničkom projektu razmatra se rekultivacija unutrašnjeg odlagališta koje će biti formirano pri eksploataciji uglja na površinskom kopu Potrlica-Kalušići u periodu od 2023 do 2032. godine.

Posle ovog perioda planira se kontinuirani nastavak eksploatacije uglja, rešenje vezano za rekultivaciju u ovom projektu prati razvoj unutrašnjeg odlagališta i odnosi se samo na formiranu površinu platoa odlagališta na koti 760 m.

Izmještanjem rijeke Ćehotine u njen konačan položaj stvaraju se uslovi da se na paltou unutrašnjeg odlagališta koji se formira odlaganjem otkrivke i jalovine sprovedu mjere rekultivacije. Na osnovu Zakona o rudarstvu ("Sl. list Crne Gore", br. 65/08 od 29.10.2008, 74/10 od 17.12.2010) Član 71, koncesionar je dužan da u toku i po završetku izvođenja radova na eksploataciji mineralnih sirovina, a najkasnije u roku od jedne godine od dana završetka radova, privede zemljište na eksploatacionom polju namjeni prema projektu rekultivacije zemljišta, odnosno da preduzme mjere zaštite životne sredine sadržane u elaboratu procene uticaja na životnu sredinu na koji je od strane organa državne uprave nadležnog za poslove zaštite životne sredine data saglasnost i zaštite voda u skladu sa zakonom.



Slika 8.1.4.2.1 Šema izvođenja radova na rekultivaciji

Kako druga, preciznija, namjena prostora nije određena, prostor prikazan na slici 8.1.4.2.1 u površini od 1.944.000 m^2 će se rekultivisati.

Prema fizičko hemijskim osobinama tla, geomorfologiji odlagališta, klimatskim uslovima i prirodnoj vegetaciji u okruženju i dosadašnjem opredeljenju Investitora planirana je biološka faza rekultivacije na završnoj ravni odlagališta. Na ovom prostoru izdvojiće se površine namenjene za: - zatravljivanje,

- uzgoj aromatičnog i lekovitog bilja i
- pošumljavanje i sadnja živica (vjetrozaštitni pojas).

Posebno je važno da ovakva namjena površina ne predstavlja ograničenje pri budućem određivanju i eventualnoj promjeni namjene. Naprotiv, predviđeni radovi osim ekonomske funkcije doprinose i poboljšanju kvaliteta tla i stabilizaciji kosina i ravnih površina rekultivisanog prostora.

Ovim Tehničkim rudarskim projektom eksploatacije definisaće se radovi i aktivnosti na tehničkoj, agrotehničkoj i biološkoj rekultivaciji koji će obuhvatiti formiranje vegetacionog pokrivača uz primjenu neophodnih mjera koje treba da olakšaju i ubrzaju pokretanje pedoloških procesa na deposolu. Osim toga, sadnja drveća u obodnom vjetrozaštitnom pojasu omogućiće smanjenje negativnog uticaja vjetra ekstremnih brzina i obezbijediće vizuelnu zaštitu površinskog kopa.

Sadnja žbunstog drveća omogućiće povezivanje tla korenim sistemima u nožici kosina i sprečavanje erozije na obodnim dijelovima parcela, u zonama kanala za odvodnjavanje i zonama sa većim nagibom.

Generalna šema izvođenja rekultivacije data je na slici 4.1.1.

8.1.4.3. Rekultivacija – sadnja ljekovitog bilja (2021-2023)

Ciljevi projekta "Ljekovito bilje"

- U narednih 10-ak godina stvoriti plantažu od oko 100 ha
- Uzgajanje sopstvenog rasada - aktiviranje plasteničke proizvodnje
- Proširivanja vrsta biljnih kultura ljekovitog bilja
- Zaokruživanje procesa proizvodnje odnosno stvaranje finalnog proizvoda (etarsko ulje)
- Iskorištavanje otpada od procesa proizvodnje



Slika 8.1.4.3.1 Parcela prije rekultivacije



Slika 8.1.4.3.2 Nasipanje humusa



Slika 8.1.4.3.3 Ravnanje humusa



Slika 8.1.4.3.4Posađeni živići biljaka

8.1.4.3.1. Početak realizacije

Projekat gajenja ljekovitog bilja započet je u septembru 2021. godine. Radovi su se odvijali u više faza.

Ravnanje terena, uklanjanje svih materijala koji su bili na parceli. Nakon ravnjanja na cijeloj površini od oko 4,5 ha izvršen je nasip humusa u sloju od oko 35 cm. Nasipanje humusa vršilo se iz razloga što je zemljište bilo teškog mehaničkog sastava odnosno glinovito, slabe aeracije i slabog vodnog režima. Ovom

operacijom značajno je popravljena mehanička struktura, a samim tim i olakšana dalja obrada zemljišta. Nakon nasipanja i finog ravnanja humusa pristupilo se osnovnoj obradi zemljišta (oranje, tanjiranje, drljanje, frezanje). Pri završnoj osnovnoj obradi urađeno je i osnovno đubrenje organskim đubrivom kako bi se poboljšao hemijski sastav zemljišta. Sve doze osnovnog đubriva, a kasnije i prihrane urađene su na osnovu pokazatelja hemijske analize i na osnovu predloga stručnog tima konsultanata. Odmah po završetku svih pripremnih radova terena pristupilo se sadnji ljekovitog bilja. Sadnice su bile već ožiljene odnosno u kontejnerima gdje su imale već formiran korjenov sistem tako da prijem sadnica nije bio diskutabilan. Na pomenutoj površini izvršena je sadnja oko 60 000 biljnih vrsta. Sva sadnja obavljena je ručno, sa precizno definisanim redovima razmakom sadnje između redova i u samom redu. Nakon sadnje odmah je izvršena folijarna prihrana biljaka, zaštita od bolesti i štetočina, pa je tako pripremljen zasad moga spremno da uđe u zimu.

Svi radovi na zasadu tekli su planiranom dinamikom i ubrzano iz razloga da bi se biljke što bolje ukorjenile, formirale veći korjenov sistem i lakše ušle u fenofazu mirivanja. Svi ovi intenzivni i naponi radovi rezultirali su prijem biljaka više od 90 %. Treba naglasiti da je zimski period bio vrlo „težak" sa skoro 90 dana ekstremnih niskih noćnih tempereatura. Veliki broj dana je bio bez sniježnih padavina, a tempereture su bile u minusu kako noćne tako i dnevne temperature. Biljke su u ovakvim zimskim uslovima uspješno prošle fenofazu zimskog mirovanja.

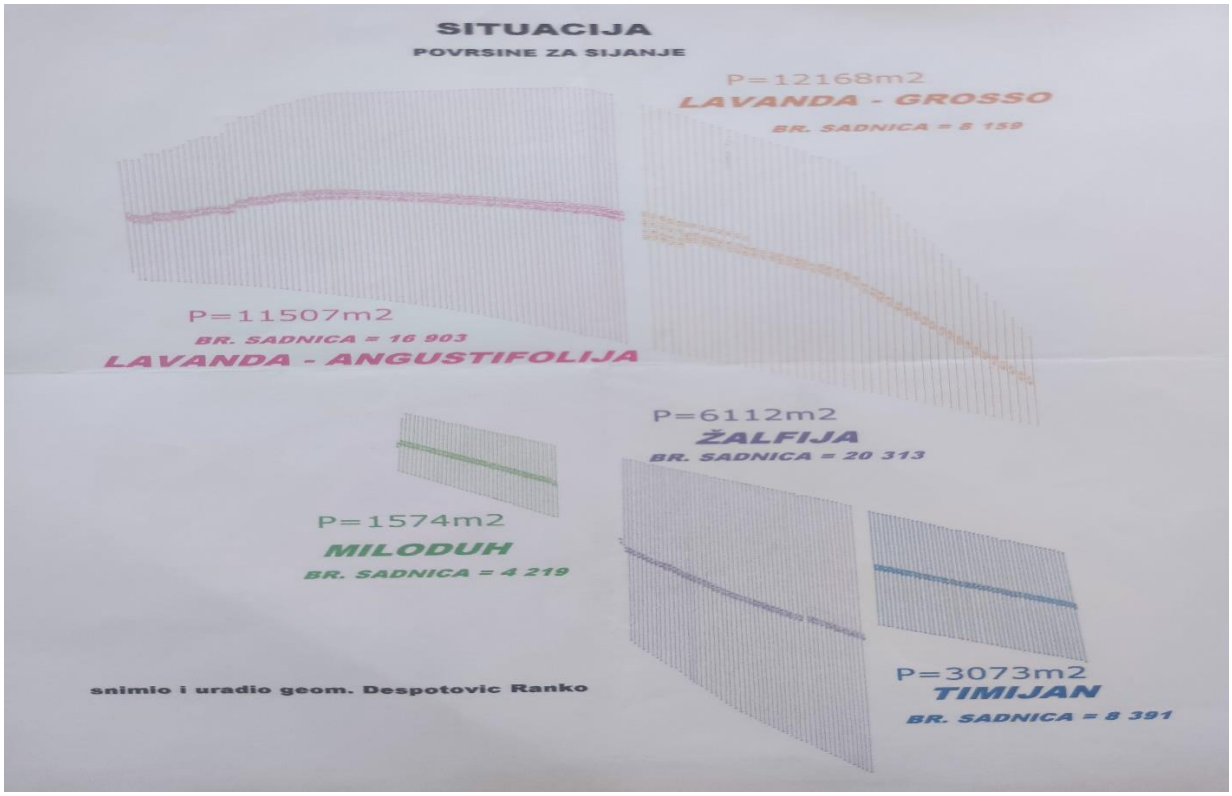
8.1.4.3.2 Intenzivni proljećni radovi

Nakon uspješnog izimljavanja biljnih vrsta pristupilo se odgovorno i svakodnevno međurednoj kultivaciji. Urađen je niz agrotehničkih mjera. Surovi zimski uslovi su uticali na zbijanje zemljišta kako u redu tako i između redova pa je bilo potrebno odraditi prvu proljećnu međurednu obradu. Takođe, sa prvom međurednom obradom urađeno je i prvo proljećno dodavanje manje količine organskog đubriva kako bi to đubrivo imalo duži vremenski period razgradnje i da bi stvorilo formu lako pristupačnu biljkama. Svi ovi radovi su odrađeni na vrijeme, a u velikoj mjeri zavisili su od vremenskih uslova. Međuredna obrada je odrađena mašinski uz pomoć specijalnog čizel pluga, dok je obrada u redu odrađena ručno. Treba istaći da je za period april, maj i jun ova obrada odrađena čak 9 puta. Razlozi su sledeći: obezbijediti biljkama što bolji vodno-vazdušni režim, rastresito zemljište, što bolje ukorjenjavanje u prvoj godini razvoja, što bolje sjedinjavanje organskog đubriva sa koloidima zemlje i uklanjanje korova što predstavlja najtežu operaciju u biljnoj proizvodnji. Korovske vrste predstavljaju najtežu operaciju i te mjere treba obavljati blagovremeno u protivnom korovske biljne vrste mogu da nanesu nenadoknadive štete u biljnoj proizvodnji. Sve agrotehničke mjere koje se sprovode na održavanju plantaže ljekovitog bilja nemoguće je odraditi mašinski, specifičnost ove proizvodnje u prve tri godine razvoja zahtjeva veće angažovaje fizičke radne snage jer se veliki dio posla obavlja ručno.

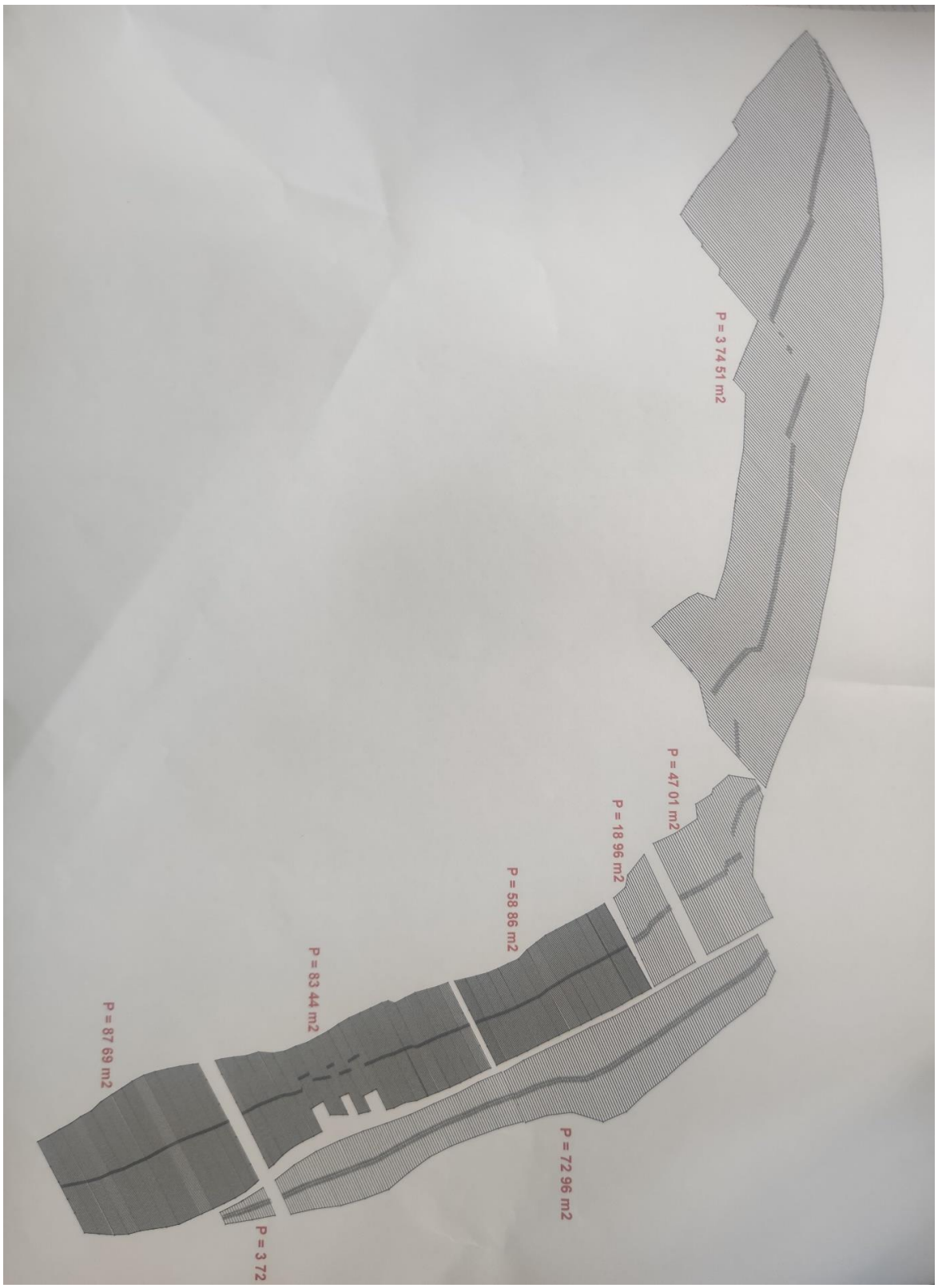


Slika 8.1.4.3.2.1 Fenofaza intenzivnog rasta biljaka i urađenom međurednom obradom

Ukupne površine pod ljekovitim biljem iznose oko 10,91 ha. Biljne vrste koje se nalaze su *LAVANDA ANGUSTOFOLIA, LAVANDA GROSS, TIMIJAN, ŽALFIJA I MILODUH.*



Slika 8.1.4.3.2.2 Zasad ljekobilja Stara Cementara



Slika 8.1.4.3.2.3 Zasad ljekobilja Kutlovača

8.1.4.4. IZBOR MODELA REKULTIVACIJE

U svijetu se koriste tri kategorije rekultivacije (autorekultivacija, polurekultivacija i optimalna rekultivacija). Za rekultivaciju odlagališta predlaže se treća kategorija – optimalna rekultivacija sa metodama zatravljivanja. Radovi na rekultivaciji se odvijaju po sledećim fazama rekultivacije:

1. Tehnička faza rekultivacije,
2. Agrotehnička faza rekultivacije, i 3. Biološka faza rekultivacije.

Radovi tehničke i agrotehničke rekultivacije se uzajamno dopunjuju. Za normalno odvijanje tehničke rekultivacije potrebno je izvršiti naknadno planiranje završne ravni spoljašnjeg odlagališta, pa radove agrotehničke rekultivacije (oranje, tanjiranje, drljanje i dr.).

Faza tehničke eurekultivacije sastoji se od grubog planiranja kosina otkopavanja, utovara, transporta, istovara i raznošenja tla po narušenim površinama. Tlo namenjeno za nanošenje na površinama na kojima su predviđene mjere rekultivacije.

Faza agrotehničke rekultivacije podrazumeva osposobljavanje pristupnih puteva do površina za rekultivaciju i kopanje jama za sadnice.

Faza tehničke rekultivacije sastoji se od otkopavanja, utovara, transporta, istovara i raznošenja tla po narušenim površinama.

U cilju rekultivacije završnih kosina unutrašnjeg odlagališta izvodiće se antierozivni radovi, odnosno, zasecanje terasne ravni koja omogućava lakši pristup mašinama i ljudima. Za zasjecanje terasne ravni koristiće se buldozeri.

Biološka faza obuhvata kompleks biotehničkih i fitomeliorativnih mera na pripremljenim površinama u cilju obnavljanja ekosistema.

8.1.4.5. OPIS FAZA REKULTIVACIJE

8.1.4.5.1. Tehnička faza rekultivacije

Faza tehničke rekultivacije sastoji se od više operacija i to:

1. Antierozioni radovi

Antierozioni radovi u okviru tehničke rekultivacije podrazumevaju radove na uređenju ranije formiranih kosina unutrašnjeg odlagališta. Ovo uređenje podrazumeva podjelu etaža unutrašnjeg odlagališta sjeverno od novog korita reke Ćehotine između stacionaža 1+800 do 2+500 m. Postojeće etaže unutrašnjeg odlagališta, za niveletom iznad 760 mnv, što predstavlja nivo osnovnog platoa, su formirane na niveletama 765, 775, 785, 795 i 810 m. Obzirom da se osnovni plato formira na niveleti 760 mnv (762 mnv na istočnom obodu do 756 mnv na zapadnom obodu) sa osnovnom funkcijom formiranja korita rijeke Ćehotine predviđeno je da se u zoni antierozionih radova u pomenutoj zoni formira berma - koridor na nivelti 760 mnv. Ova berma se formira u širini od 20 m i pored koridora između već formiranih platoa zapadno i istočno, ima i funkciju prihvatanja masa koje se eventulano odrone iz kosina odlagališta, odnosno ima ulogu zaštitne berme. Postojeće etaže koje su formirane sa visinom od 10 do 15 m se dijele

na podetaže visine 5 m a terasna ravan koja nastaje je širine 5,4 m. Ovim radovima generalna kosina se ublažava na ugao od 15° u svim dijelovima gde to nije ispunjeno. Na taj način formiraju se etaže na niveletama 765, 775 (sa podetažom na 770 m), 785 (sa podetažom na 780 m), 795 (sa podetažom na 790 m), i 805 (sa podetažom na 800 m) i sa najvišim platoom na 810 m.
Kosine postojećih etaža u sjeverozapadnom dijelu unutrašnjeg odlagališta formirane su do krajnje nivelete od 820 mnv. Na tom prostoru formirani su i u dužem vremenskom periodu egzistiraju platoi i kosine koje su stabilne i čija se geometrija neće mijenjati, osim grubog planiranja površina platoa i kosina. Formirani platoi u ovom dijelu unutrašnjeg odlagališta su na niveletama 760 mnv (760-765m), 770 mnv (766-771 m), 785 mnv (783-788m) 800 mnv, (792-804 m), 805 mnv (800-811 m) i 820 mnv (819-823 m). Ove površi nisu klasične horizontalne površi etaža odlagališta već su formirane u nagibu usled tehnologije odlaganja diskontinualnom opremom i čiji je nagib uglavnom podređen dozvoljenom nagibu kretanja kamiona kojima je transportovana otkrivka sa površinskog kopa. I pored toga jasne su granice ovih površi, uglavnom okonturene bivšim trasama transportnih puteva. Stoga su nazivne nivelete ovih platoa uslovne. Tehnička rekultivacija na ovim površinama i kosinama predstvaljena je grubim planiranjem.

Nakon grubog planiranja površina na njih se nanosi sloj zemljišta kojim se kasnijim agrotehničkim radovima poboljšava kvalitet i čini pogodnim za biološku rekultivaciju.

Tehnička rekultivacija podrazumjeva i izradu pristupnih puteva i kanala za odvodnjavanje.

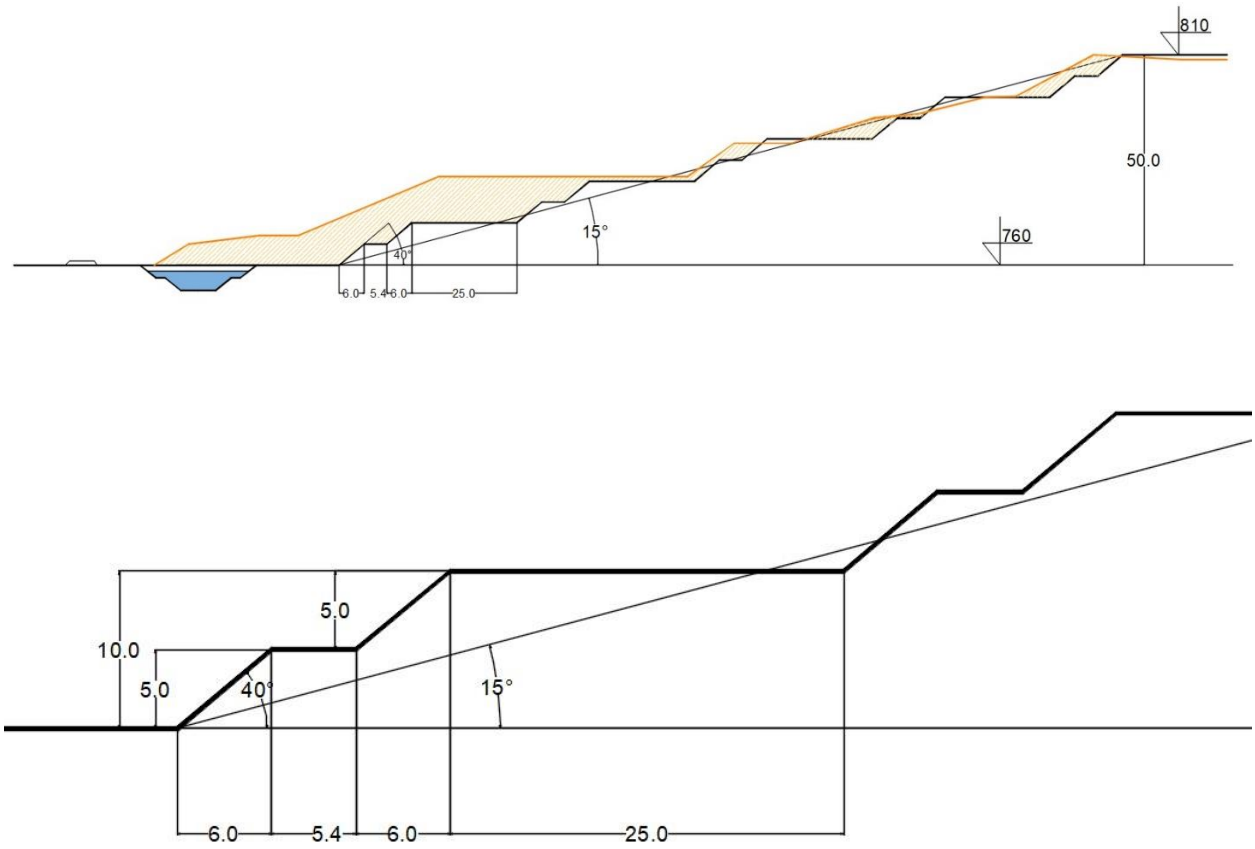
Operacije tehničke rekultivacije se nadovezuju sa agrotehničkom rekultivacijom.

U cilju rekultivacije završnih kosina Velikog spoljašnjeg odlagališta izvodiće se antierozivni radovi, odnosno, zasijecanje terasne ravni koja omogućava lakši pristup mašinama i ljudima. Za zasijecanje terasne ravni koristiće se buldozeri.

Radovi na zasecanju obuhvataju izradu 4 terasne ravni širine 4,0 m na kosini odlagališta na kotama K+995/980, K+980/965, K+965/950 i K+950/935. Nagib terasne ravni prema spoljašnjoj kosini terase treba da bude 2%o.

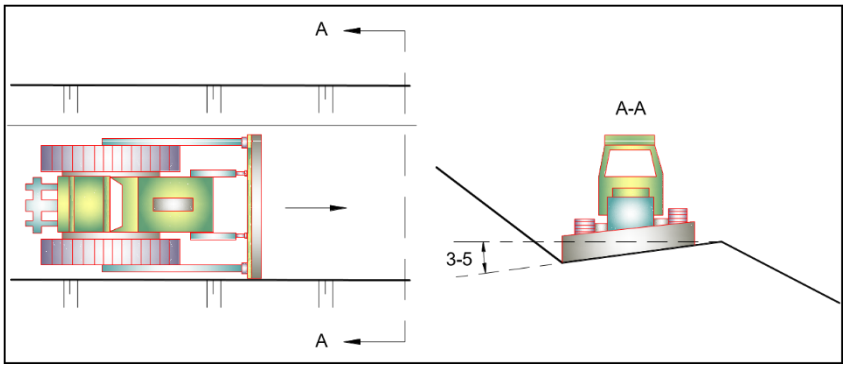
8.1.4.5.1.1 Zasijecanje terasnih ravni, grubo i fino planiranje

Tehnologija izrade, zasijecanja, terasa na kosini odlagališta izvodi se angldozerom. Operacija se izvodi tako što se plug buldozera spušta i zariva u tlo pod uglom u odnosu na horizontalnu ravan i odvaja rez debljine od 20 do 80 cm, obzirom da se radi o nasipanom materijalu. Odvojeni jalovinski materijal se skuplja ispred pluga obrazujući vučnu prizmu manju po širini od širine pluga buldozera, i pošto je plug zakošen, materijal se bočno odbacuje od pluga i odlaže niz kosinu odlagališta. Prikaz zasijecanja etaže šematski je dat na slici 4.3.2.1. gdje je prikazan profil sa prosječnim nagibom kosine od 15°, dok kosina terasne ravni ima nagib oko 30°. Sve terasne ravni će imati širinu 5,4 m.



Slika 8.1.4.5.1.1/1 Poprečni presek terasne ravni i konstruktivni parametri zasečene kosine odlagališta

Za formiranje konačne površine etažne ravni čiji nagib prema unutrašnjoj kosini iznosi 2,9° koristi se buldozer. Tehnološka šema rada buldozera na završnom formiranju bermi prikazana je na slici 8.1.4.5.1.1/2.



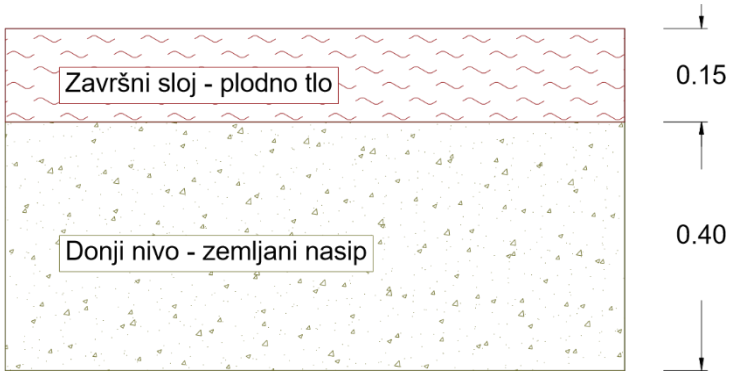
Slika 8.1.4.5.1.1./2. Tehnološka šema rada buldozera na formiranju završne terasne ravni

Posle završetka odlaganja u okviru tehničke rekultivacije postavljaju se dva sloja, koja imaju ulogu zaštite i pripremu za biološku rekultivaciju.

Da bi se pristupilo nivelisanju platoa sa nagibima koji su potrebni za formiranje pokrovnih slojeva prethodno je potrebno dovesti kote obodnih nasipa i platoa u proseku na K+758, odnosno od nivelete 756 do nivelete 760 m sa generalnim padom od juga ka sjeveru, odnosno ka novom toku rijeke Ćehotine za plato sa južne strane, odnosno od sjevera ka jugu za plato i kosine sa sjeverne strane novog korita.

Nivelisanje horizontalnih površina odlagališta nakon završetka radova na odlaganju vršiće se opisanom mehanizacijom koja može da obezbijedi dovoljnu tačnost pri formiranju površine sa padom od 1%. Nivelisanje površina u nagibu neophodno je zbog kasnijeg odvođenja viška voda .

Pokrivni nivo se formira iz dva sloja. Zemljanog nasipa u visini od 0,4 m i završnog sloja, plodnog tla, debljine 0,15 m. (slika 8.1.4.5.2.3.).



Slika 8.1.4.5.1.1/3. Konstrukcija nasipa

Prvi sloj je vodopropusni sloj, formira se odlaganjem materijala koji na osnovu geoloških podataka pripada aluvijalnom nanosu i to njegovom višem dijelu. Debljina ovog materijala iznosi 0,4 m. Odvođenje vode iz vodopropusnog sloja vrši se procjeđivanjem kroz sam sloj i kroz drenažne cijevi koje se postavljaju u osnovu puta koji odvaja rekultivisane površine od korita rijeke. Drenažne cijevi se postavljaju u formirane kanale direktno na vodonepropusni sloj.

Nakon formiranja prvog sloja vrši se obrazovanje drugog sloja (plodno tlo, završni sloj), u ukupnoj visini od 0,15 m, koristeći površinski sloj tla ispred fronta radova na otkopavanju.

Materijal za formiranje nasipa obezbijediće se i prilikom drugih otkopavanja predviđenih u polju ispred fronta radova kao što su npr. kanali.

Planiranje površina izvodi se buldozerom tipa CAT D8R ili drugim buldozerom sličnih tehničkih karakteristika.

8.1.4.5.1.2. Izrada pristupnih puteva

Poseban značaj za rekultivaciju ima pristupni put koji će se formirati na lijevoj obali novog toka rijeke Ćehotine i čije je projektno rešenje detaljno dato u Glavnom projektu izmještanja rijeke Ćehotine približnim pravcem njenog prirodnog toka preko prostora unutrašnjeg odlagališta eksploatacionog polja Rudnika uglja AD Pljevlja. Ovaj put će biti izveden sa kolovoznim zastorom.

Uzimajući u obzir da će se rekultivacija vršiti na unutrašnjem odlagalištu koje neće dobiti svoj konačan oblik na kraju 2032. godina, svi rudarski pristupni putevi će biti u funkciji. Na ove puteve će se nadovezivati pristupni putevi ka rekultivisanim površinama. Ovi putevi će biti bez zastora sa zemljanom konstrukcijom, odnosno sa konstrukcijom od materijala koji je na odlagalištu.

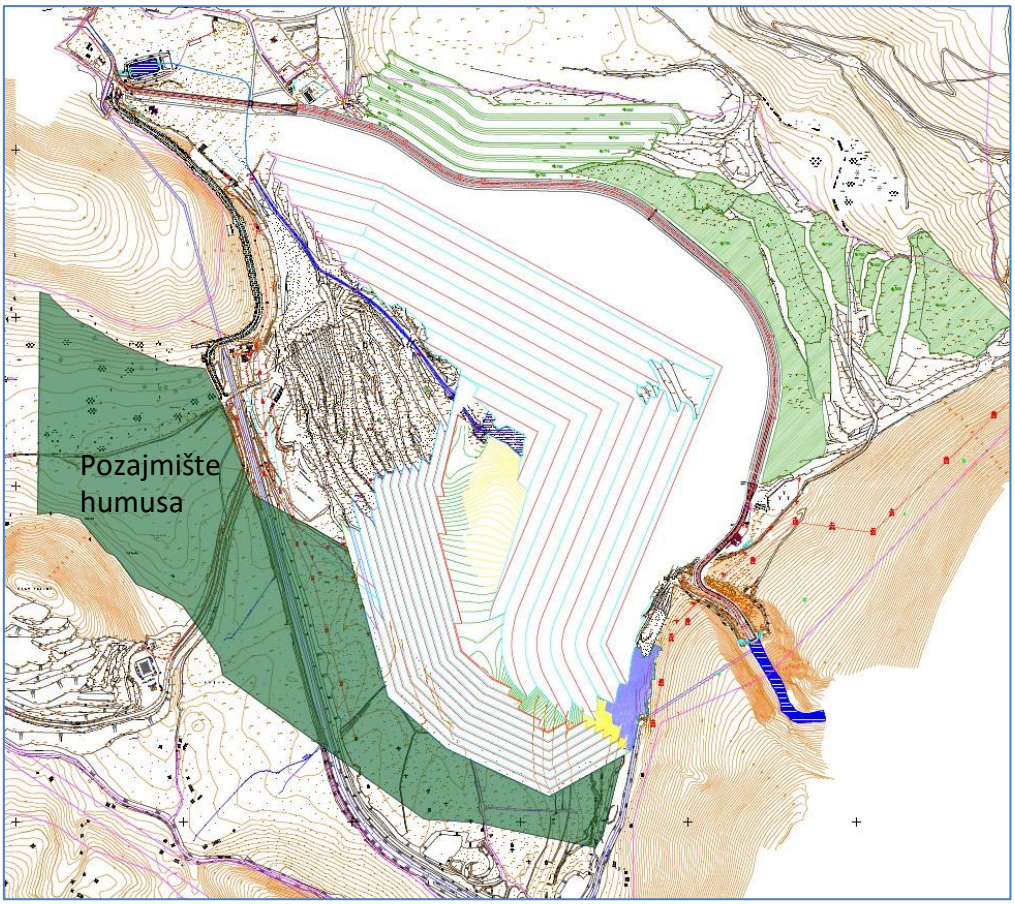
Saobraćajnice na površinskom kopu služe da povežu mjesto otkopavanja sa drobilicama za jalovinu kao i mjesto eksploatacije uglja sa drobiličnim postrojenjem. Diskontinualni transport će se vršiti kamionima nosivosti od 30 do 130 t različitih tehničkih i tehnoloških karakteristika.

8.1.4.5.1.3.Izbor lokacije pozajmišta zemljišta i humusa, otkopavanje, transport

Zemljište i humus za potrebe rekultivacije obezbjeđuje se za potrebe nasipanja i formiranje površine za agrorekutivaciju i biološku rekultivaciju, zatravljivanje, uzgoj industrijskog bilja ili pošumljavanje. Potrebe za humusom i zemljištem za potrebe rekultivacije na prostoru unutrašnjeg odlagališta obezbjeđuju se otkopavanjem površinskog sloja, kvartarnih aluvijalnih nanosa koji su rasprostranjene u dolini rijeke Ćehotine, i njenim pritokama i koga čine zaglinjeni pijeskovi, pjeskovite gline, ilovača, pijeskovi i šljunkovi. Debljina aluvijalnog nanosa iznosi od 1 do10 m.

Humusni pokrivač ili nedostaje ili je male debljine. Ovaj površinski pokrivač i nije humus u pravom smislu te riječi, vać se radi o površinskom pokrivaču pogodnom da se agrotehničkim mjerama transformiše u plodno tlo te će se ovaj termin koristiti u daljem tekstu. Debljina ovog sloja na mestu otkopavanja će biti predstavljen površinskim slojem terena debljine 0,5 m. Ostali dio aluvijalnih nanosa koristiće se za nasipanje i formiranje podloge za plodni sloj. On pored toga što će se njegovim nanošenjem i planiranjem formirati ravna površina predstavlja i vodopropusni sloj koji omogućava navodnjavanje ili odvodnjavanje plodnog sloja. Ovaj sloj će se u daljem tekstu nazivati zemljanom podlogom. Kako je debljina ove mješavine materijala koja je zajednički svrstana u aluvijalne nanose promjenljiva i iznosi maksimalno do 10 m, za potrebe obezbeđenja materijala za zemljanu podlogu koristiće se površinski materijal do dubine od 4 m. Mjesta pozajmišta za plodni sloj i zemljanu podlogu jeste prostor ispred fronta radova koji će biti u eksploataciji u toku važenja ovog tehničkog rudarskog projekta, odnosno u narednih 10 godina. Ovaj prostor je prikazan na slici 8.1.4.5.4.1 zapadno i južno od postojećeg kopa. Na slici je prikazano stanje radova na kraju 2024. godine kada se započinje sa radovima na tehničkoj rekultivaciji.

Ukupna površina koja se zahvata od 2024 do 2032. godine (trajanje tehničkog projekta rekultivacije) iznosi 794.800 m^2 (oko 79,5 ha). Raspoloživa količina materijala za zemljanu podlogu iznosi 2.700.000 m^3, dok za plodni sloj iznosi 337.000 m^3.



Slika 8.1.4.5.1.3/1Pozicija obezbeđenja materijala za formiranje zemljane podloge i plodnog sloja

Pored formiranja sloja plodnog tla na horizontalnim površinama, površinski sloj zemljišta ispred fronta radova će se koristiti za zapunjavanje rupa za sadnice. Materijal za plodni sloj i zemljanu podlogu obezbeđuje se otkopavanjem hidrulničnim bagerom kašikarom i transportom materijala kamionima do mjesta ugradnje.

Otkopavanje će se vršiti bagerom kašikarom sa obrnutom kašikom tipa Hyundai R450LC

Za transprt materijala do mjesta ugradnje koristiće se kamioni tipa Terex TA 30 ili kamioni sličnih tehničkih karakteristika.

8.1.4.5.1.4. Zaštita površina od voda

Radovi na rekultivaciji će se odvijati na unutrašnjem odlagalištu. S obzirom da je usvojena dinamika eksploatacije takva da se radovi na ovom odlagalištu ne završavaju zaključno sa 2032. godinom, do kada važe rešenja po ovom tehničkom rudarskom projektu, sve etaže će i na dalje biti u funkciji nastavka eksploatacije. Objekti zaštite površinskog kopa od voda biće u funkciji i za prostor namjenjen rekultivaciji. Osim ovih objekata ne predviđaju se drugi, posebni objekti zaštite rekultivisanog prostora od voda osim što se grubim i finim planiranjem, u toku tehničke faze rekultivacije, površine planirati sa padom prema novom toku rijeke Ćehotine a predviđeni pristupni putevi su opremljeni obostranim kanalima.

8.1.4.5.1.5. Navodnjavanje

Na osnovu datih struktura površina po namjeni korišćenja na rekultivisanom prostoru predivđeni su pošumljeni vjetrozaštitni pojasevi, pojasevi žbunastog rastinja sa antierozionom funkcijom, zatravljene horizontalne površine i površine pod industrijskim, aromatičnim biljem. Navodnjavanje ovih površina će se vršiti samo u fazi intenzivne njege planiranih kultura, a obzirom da u kasnijim fazama ne postoji potreba za permanentnim navodnjavanjem, nisu predviđeni posebni objekti navodnjavanja. U periodima intezivne njege kultura vrši će se periodično zalivanje.

8.1.4.5.1.6. Dinamika izvođenja radova na tehničkoj fazi rekultivacije

Izvođenje radova na tehničkoj rekultivaciji će biti organizovano sukcesivno sa:

- Radovima na izmještanju rijeke Ćehotine.
- Mogućnošću rekultivacije površina koje su formirane u prethodnim fazama eksploatacije, sjeverno od novog toka rijeke, zasedanjem postojećih kodina unutrašnjeg odlagališta i izradom novih pristupnih puteva.
- Razvojem radova na formiranju platoa unutrašnjeg odlagališta na niveleti 760 mnv.

Izmještanjem rijeke Ćehotine praktično se završavaju svi rudarski radovi sjeverno od novog toka i ove površine se mogu rekultivisati.

Sukcesivnim napredovanjem unutršnjeg odlagališta i formiranjem platoa na niveleti 760 mnv južno od novog korita rijeke Ćehotine formiraju se značajne površine koje će se koristiti za intenzivnu proizvodnju aromatičnog bilja. Kako bi se na slobodnim prostorima mogle vršiti aktivnosti agrotehničke i biološke rekultivacije njima mora da prethode mjere tehničke rekultivacije i to da u periodu od 1 godine. Pored toga mjere tehničke rekultivacije se sprovode na prostorima na kojima je odlaganje otkrivke prethodilo najmanje 2 godine jer se u tom periodu očekuje završetak procesa intezivnog sleganja i stabilizacije odloženog materijala te se grubim planiranjem mogu formirati ravne površine.

Tabela 8.1.4.5.1.6/1. Dinamika tehničke rekultivacije

Tehnička vrsta/ rekultivacija	Obim/ jedinica	Godina/period								
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Planiranje ravnih površina	Površina (m^2)	115.300	193.500	247.500	175.300	144.200	148.400	153.400	125.100	173.000
	Zemljana podloga (m^3)	46.120	77.400	99.000	70.120	57.680	59.360	61.360	50.040	69.200
	Plodni sloj (m^3)	17.295	29.025	37.125	26.295	21.630	22.260	23.010	18.765	25.950

Planiranje kosina	Površina (m^2)	210,000							
Zasjecanje kosina	Zapremina (m^3)	350,000							
Izrada puteva	Dužina (m)	2.388	1.634	1.670	225	400	2.810	510	255

8.1.4.5.2. AGROTEHNIČKA I BIOLOŠKA REKULTIVACIJA

Biološka rekultivacija predstavlja drugu fazu rekultivacije i privođenje kulturi prethodno oblikovanog terena. To se realizuje agrotehničkim mjerama uz prethodno poznavanje agropedoloških karakteristika terena, da bi se dobio površinski sloj humusnog pokrivača za uzgoj određenih kultura.

Biološka rekultivacija ima za cilj da u relativno kratkom roku ostvari osnovne uslove za normalnu biljnu proizvodnju. Kada su u pitanju poljoprivredne kulture, u ovom slučaju, osnovni faktori koji su opredelili vrstu biološke rekultivacije su:

- Morfološke odlike terena planiranog za biološku rekultivaciju.
- Pozicija u odnosu na novi tok rijeke Ćehotine i pristupačnost površina.
- Fizičko-hemijske karakateristike materijala koji se nasipa.
- Mogućnost primjene agrotehničkih mjera poboljšanja bioloških svojstava nasutog materijala.
- Dosadašnja iskustva u uzgajanju aromatičnog bilja.

Formiranje oranica i zasada aromatičnog bilja nije moguće iz više razloga. Prvi razlog su mikroklimatski uslovi, a drugi kvalitet podloge koja bi zahtevala značajno duži period kako bi se ostvario cilj da se postojeći supstrat melioriše do stanja kada će se bez velikih dodataka mineralnih đubriva ostvariti prosječni prinosi. U većini slučajeva u praksi ovaj proces je vrlo dug i često se prekida što ima za posledicu usporenu dinamiku formiranja poljoprivrednog zemljišta. Iz tog razloga, formiranje površine koja će predstavljati zatravljenu površinu, sa današnjeg aspekta predstavlja optimalno rešenje iz više razloga. Prvi je taj što se ovim projektom rekultivacije prostor vraća u stanje koje je najpribližnije onom koje je postojalo prije eksploatacije. Drugo, namena zemljišta predviđena ovim Projektom, u budućnosti, može biti lako promijenjena (pošumljavanje, rekreacione svrhe, formiranje objekata različite namjene, itd.), odnosno ne ograničava brojne druge namene zemljišta.

Neophodno je istaći i insistiranje na striktnom pridržavanju predloženog postupka za određenu vrstu biološke rekultivacije.

8.1.4.5.2.1. Koncept biološke rekultivacije

Pri projektovanju rekultivacionih radova na nekom degradiranom prostoru uvijek se teži da se u pogledu budućeg načina korišćenja u maksimalno mogućoj mjeri rekognoscira stanje kakvo je bilo prije njegove degradacije. U slučaju da za projektno područje postoji planska dokumentacija onda koncepcija

rekultivacionog riješenja mora biti takva da se uklopi u namenu tog prostora definisanu postojećom planskom dokumentacijom.

U pogledu namjene ovog prostora po završetku eksploatacionih radova, prema usvojenom planu, površina površinskog kopa označena je kao prostor za rekultivaciju, bez bližih odrednica na primer: o formiranju vikend zone, sportsko-rekreativnih aktivnosti i sl.

Takođe, na manjem dijelu projektnog područja nalazi se prostor livade nastale u ranijim fazama rekultivacije.

Pored navedenog pri koncepciji bioloških radova uzeta je u obzir i činjenica da su radovima tehničke rekultivacije novoizgrađene površine nasute jalovinskim materijalom sa površinskog kopa i da ovaj materijal predstavlja podlogu za uspostavljanje vegetacije. U pogledu produkcionih sposobnosti nasuti materijal je skromnih mogućnosti, što je predstavljalo jedan od odlučujućih faktora pri određivanju koncepcije biološke rekultivacije.

Na osnovu svega prethodno iznijetog postavljena je sledeća koncepcija biološke rekultivacije:

- rekultivacijom je odvojen sjeverni dio u odnosu na novi tok rijeke Ćehotine na kome je predviđeno formiranje livada i antierozionih i vjetrozaštitnih zona, od južnog na kome je predviđeno uzgajanje industrijskog bilja;
- površine predviđene za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju predstavljaju centralnu stvorenu vrijednost rekultivisanih površinskog kopa sa mogućnošću ostvarivanja dodatnog prihoda;
- biološka rekultivacija u antierozionim pojasevima izvršiće se zatravljivanjem i sadnjom žbunastih vrsta u nožicama kosina odlagališta na mjestima gdje širine bermi omogućavaju izvođenje radova na njihovoj sadnji;
- biološka rekultivacija u vjetrozaštitnim pojasevima izvršiće se zatravljivanjem i sadnjom drveća u pojasu šrine 10 m;
- biološka rekultivacija horizontalnih površina sjeverno od novog toka rijeke će se izvesti zatravljivanjem;
- biološka rekultivacija horizontalnih površina južno od novog toka rijeke će se izvesti sadnjom aromatičnog bilja na novoformiranim parcelama;
- pri izboru vrsta za biološku rekultivaciju maksimalno će se koristiti autohtone vrste ovog područja;
- infrastrukturno opremanje će se izvršiti formiranjem pritupnih puteva bez zastora sa konstrukcijom koja omogućava pristup i najtežoj predviđenoj poljoprivrednoj mehanizaciji.

8.1.4.5.2.2. Prostorna organizacija kopa za potrebe biološke rekultivacije

Osnovna funkcija čitavog prostora je formiranje i uređenje prostora sa obnovljenom biološkom funkcijom u svrhe ozelenjivanja, formiranja livada, formiranja parcela za intenzivnu proizvodnju aromatičnog bilja i zaštitne zone, antierozione i vjetrozaštitne.

U prostornom smislu jasno su odvojene dvije cjeline, jedna sjeverno i druga južno od novog toka rijeke Ćehotine. Sjeverno od novog toka rijeke formiraju se livade i zaštitne zone, južno parcele za poljoprivrednu proizvodnju.

Uređenje prostora u okviru podrazumjeva i izradu pristupnih puteva.

U sjevernom dijelu prostora izdvajamo horizontalne i blago nagnute površine koje će se zatraviti i kose površine (kosine etaža) u čijim nožicama se formira antierozioni pojas sadnjom žbunastog rastinja. Na najvišim kotama formira se vjetrozaštitni pojas sadnjom drveća.

U južnom dijelu vrši se zatravljivanje površina u prve dvije godine, njegovo košenje i zaoravanje a nakon toga slijedi sadnja aromatičnog bilja.

Biološkim rekultivacionim radovima obuhvaćena je primena bio-inženjerskih mjera radi vezivanja tla, odnosno uređenje i oplemenjivanje ovog novog prostora uz istovremenu njegovu uklopljivodst u okolni pejzaž i funkcionalnost u pogledu privođenja definitivnoj namjeni.

8.1.4.5.2.3. Agrotehničke operacije

Mjere agrotehničke rekultivacije obuhvataju: oranje ili rigolovanje, tanjiranje, drljanje, valjanje, i izradu jama za sadnice.

Mjere biološke rekultivacije obuhvataju: sijanje, sadnju, košenje, uklanjanje korova, đubrenje mineralnim đubrivima.

Posle pripreme površina namijenjenih rekultivaciji (naknadnog planiranja), nadovezuju se radovi agrotehničke rekultivacije. Prvo se vrši mašinsko rasturanje mineralnog đubriva traktorom, kako bi se poboljšale karakteristike odloženog materijala. Startno đubrenje (slika 8.1.4.5.2.3.1) se vrši kompleksnim mineralnim đubrivom NPK (20:30:15) u količini 300 kg/ha. Angažovanje traktora iznosi 80 €/ha.



Slika 8.1.4.5.2.3.1. Razbacivanje đubriva

Zatim slijedi oranje (slika 8.1.4.5.2.3.2.), pri čemu dolazi do rastresanja nasutog materijala. Dubina podrivanja iznosi oko 25 cm, pri čemu se homogenizuje aktivni sloj - nasuto đubrivo sa deposolom. To

uslovljava poboljšanje vodno vazdušnih osobina supstrata i nesmetanu sjetvu travno-leguminoznih smješa.



Slika 8.1.4.5.2.3.2. Oranje

Troškovi angažovanja mehanizacije za oranje iznose 125 €/ha.

Nakon oranja radi se ponovno mašinsko rasturanje mineralnog đubriva. Mehanizacija je ista i jedinična cijena angažovanja je ista 95 €/ha.

Radi ujednjačavanja oraničnog sloja neophodno je uraditi i tanjiranje (slika 8.1.4.5.2.3.3.). Troškovi angažovanja mehanizacija za tanjiranje iznose 95 €/ha.



Slika 8.1.4.5.2.3.3. Tanjiranje

Završna faza kojom se usitnjava zemljište jeste drljanje. Usled specifičnosti kvaliteta i vrste zemljišta na predmetnoj lokaciji, poželjno je sačekati kišu prije nego se izvede ova operacija. Ako uslovi dozvoljavaju,

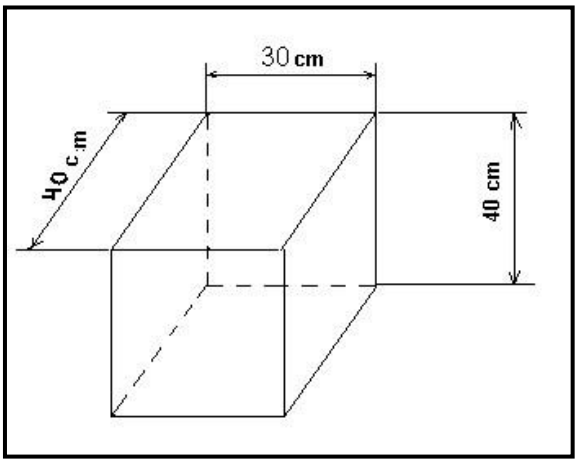
veća radna brzina mašine će obezbediti postizanje boljih rezultata. Jedinična cijena angažovanja na drljanju je 95 €/ha.



Slika 8.1.4.5.2.3.4. Drljanje

8.1.4.5.2.4. Tehnologija pošumljavanja

U nožicama kosina formiranih etaža unutrašnjeg odlagališta iskopavaće se jame za sadnice žbunastog rastinja pravougaonog oblika. Na slici 8.1.4.5.2.4.1. je prikazan oblik idealizovane jame sa dimenzijama 0,4 m * 0,3 m * 0,3 m. Za pošumljavanje površina u okviru vjetrozaštitnog pojasa usvojeno je 2.000 sadnica/ha. Na vršnim etažama i njihovim terasnim ravnima se jame kopaju rovokopačem.



. .

Slika 8.1.4.5.2.4.1. Oblik jame za sadnice

Iskopavanje jama za sadnice vrši će se mašinski dok će se sadnice saditi ručno.

Za kopanje jama treba angažovati ZMKM (rovokopač +utovarivač) prikazanog na slici 8.1.4.5.2.4.2. čija širina kašike iznosi 30 cm, a dužina 40 cm. Dimenzija jama za sadnice iznosi 30*40*40 cm. Rad rovokopača se odvija u deonicama širine 5,3 m i 4 m.



Slika 8.1.4.5.2.4.2. ZMKM-rovokopač iz jednog položaja iskopa 3 jame za sadnice (ZMKM-Zglobno multifunkcionalna kombinovana mašina)

Za pošumljavanje etažnih ravni i terasnih ravni spoljašnjeg odlagališta koristiće se sadnice starosti 2+0 sa slobodnim korijenovim sistemom iz najbližeg rasadnika. Prilikom nabavke sadnica vodi se računa o atestu i porijeklu sadnica. Ukupno će se nabaviti 10% više sadnica zbog mogućnosti da se određen broj pri transportu i sadnji ošteti.

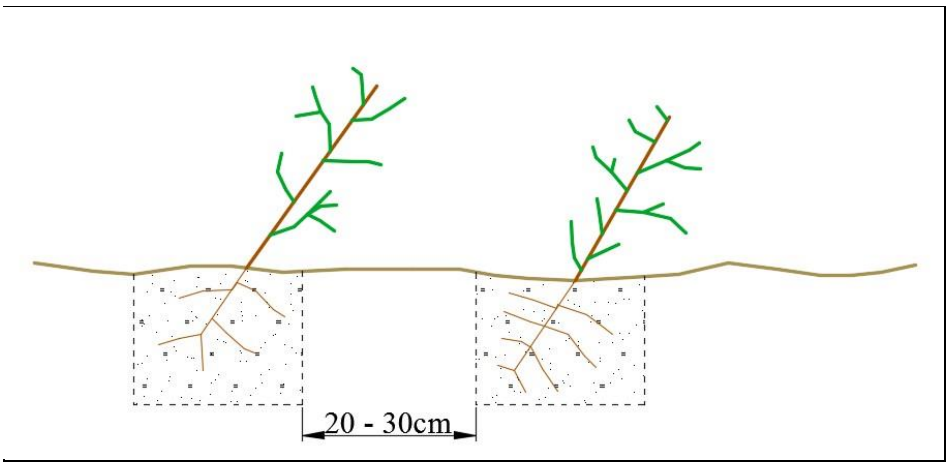
Prije sadnje odstranjuju se sve oštećene sadnice, a ekstremno dugačke i oštećene žile odrezati oštrim sječivom. Svežnjeve sadnica staviti u posude i raznositi po radilištu. Sadnice pripremljene za sađenje za određeni dan, a neiskorišćene tog dana čuvaju se do naredne sadnje (narednog dana) utrapljene na radilištu.

Najpovoljiniji period sadnje je jesen. Prednosti jesenje sadnje nad proljećnom ogledaju se u tome što u jesen ima više vlage u zemljištu. Jesenja sadnja omogućava sleganje zemlje oko sadnice do proleća i tada je bolje zakorijenjavanje. Posle topljenja snijega, zasađene sadnice nastavljaju da se normalno razvijaju. Od niskih temperatura i mraza, sadnice se štite sniježnim pokrivačem.

Sadnice se iz najbližeg rasadnika transportuju kamionom koji se pokriva ciradom radi zaštite od isušivanja biljaka.

U blizini lokacije predviđene za sadnju, na sjenovitom mestu i zaklonjenom od vjetra u iskopanom jarku sadnice se utrapljuju vodeći pri tome računa da sadnice ne prekrivaju jedna drugu (slika 8.1.4.5.2.4.3.). Korijen utrapljenih sadnica se pažljivo prekriva zemljom koja se dovozi radi sadnje sadnica.

Ciklus utrapljivanja se ponavlja dok se sve sadnice ne utrape. Ukoliko dođe do isušivanja zemlje kojom su utrapljene sadnice pokrivene, treba ponovo zaliti trap.



7

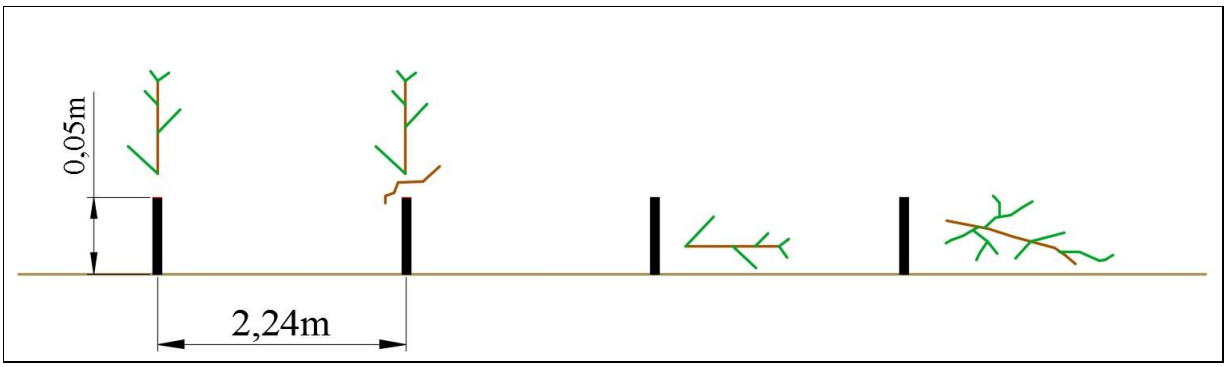
Slika 8.1.4.5.2.4.3. Utrapljavanje sadnica

Humus se kamionima dovozi do etaže, tj. ulaza u etažu u slučaju terasne ravni i istovara u gomilama. Na ovaj način kamion ne mora da ulazi u etažu ako je etaža malih dimenzija i nema mjesta za okretanje. Na etažne ravni humus se vozi traktorom pažljivo da se iskopane jame ponovo ne zapune skeletnim materijalom i istovara se što bliže radilištu planiranom za rekultivaciju.

Opšte pravilo pri sađenju sadnica je da se biljka posadi na 1-2 cm dublje od položaja u kom je bila u rasadniku. Kad se zemlja oko sadnice slegne, korijenov vrat će biti u nivou zemlje. U iskopane jame najprije se ubacuje do 1/3 visine humus. Sadnica se u jamu postavlja vertikalno kako bi žile korijena zauzele što prirodniji polažaj cijelom dubinom. Na korijen biljke se nasipa preostala količina humusa da se zapuni jama sadnice tako da korijenov vrat bude 1-2 cm ispod nivoa ugaženog humusa. Po završenoj sadnji, neposrednu okolinu sadnice dobro ugaziti kako bi se humus sabijao, a samim tim se eliminiše opasnost od formiranja "vazdušnih džepova" uz korijen sadnica, koji dovode do sušenja sadnice. Prema dosadašnjim iskustvima, najčešći uzrok lošeg prijema sadnica je pored nedostatka vlage u zemljištu i nepravilna sadnja.

Za sadnju se koriste zdrave sadnice sa slobodnim korijenovim sistemom, starosti 2+0. Po zasađenoj sadnici dodaje se 200g NPK (15:15:15) mineralnog đubriva. Đubrivo se dodaje oko zasađene sadnice tek kad se korijen potpuno prekrije zemljom, odnosno zapuni jama. U proljeće, prilikom okopavanja, prihraniti sadnice KAN-om u količini 200 g po sadnici.

Posle sadnje vrši se čipovanje sadnica (skraćivanje sadnica do 5 cm iznad zemlje) kao na slici 8.1.4.5.2.4.4.



8

Slika 8.1.4.5.2.4.4. Čipovanje sadnica

Jame sadnica se kopaju jednim potezom zarivanja kašike u tlo. Prema mjerenjima na terenu iz jednog položaja ZMKM-rovokopač iskopa 3 jame za 90 s (po kvadratnoj šemi). Ako se u vrijeme kopanja uračuna i pomijeranje mašine onda vrijeme kopanja iznosi 2 min. Međutim prilikom izrade postoje i nepredviđeni zastoji kao i okretanje mašine na kraju deonice. Iz tog razloga usvojeno je da se za jedan sat mašinski iskopa 60 jama za sadnice. Cijena angažovanja rovokapača iznosi 95 €/h.

Vjetrozaštitni pojasevi se formiraju sa sjeverne strane u dužini od 1.030 m i širine 10 m i sa sjeveroistočne strane u dužini od 350 m iste širine. Sjeverni pojas se formira u 2026. godini, a sjeveroistočni u 2027. Ukupan broj potrebnih sadnica za sjeverni pojas iznosi 6.180 i u sjeveroistočnom 2.100 komada.

Za potrebe pošumljavanja kvalitet zemljišta će se raditi u okviru biološke rekultivacije. To podrazumjeva da se prilikom sadnje sadnica dodaje mineralno đubrivo NPK (15:15:15) i to 200 g po sadnici. Takođe u proljeće, prilikom okopavanja, kao prihrana dodavaće se svakoj sadnici KAN u količini od 200 g po sadnici.

8.1.4.5.2.5. Tehnologija formiranja antierozionih pojaseva sadnjom žbunastog rastinja

Za sadnju žbunastih vrsta pogodno je ono vrijeme u kome se korijenov sistem biljaka snažno razvija, jer je tada i njegova regenerativna sposobnost najveća. Ispitivanjima je utvrđeno do to vrijeme počinje u proljeće nešto prije razvijanja pupoljaka i da se produžuje u toku proljeća i početkom ljeta. U avgustu i septembru rast korijena naglo slabi, a ponekad i prestaje. Tek u jesen se porast korijenovog sistema nastavlja, ali ipak slabije nego u proljeće.

Temperatura zemljišta od 5-6°C je za većinu žbunastih vrsta granica kod koje počinje, odnosno prestaje jača cirkulacija sokova i porast korijena. Prema ovome sa biološkog gledišta je proljećna sadnja pogodnija, jer posle nje počinje period najsnažnijeg razvića korijenovog sistema i postepeno povišenje temperature zemljišta. Osim toga u proljeće je zemljište obično vlažnije, a temperatura i vlažnost su osnovni uslovi za razvoj biljaka. Najzad sadnice su u proljeće zrelije nego u jesen te su i otpornije.

Proljećna sadnja treba da bude što ranije, odmah posle otapanja snijega i prosušivanja zemljišta. Pogodno vrijeme za proljećnu sadnju je često sasvim kratko (5-6 dana) i dolazi u doba najintenzivnijih poljoprivrednih radova, te često postoji problem angažovanja sezonske radne snage. Stoga proljećna sadnja često zakasni, jer dođe posle svih proljećnih radova kada je zemljište već prosušeno, a sadnice prolistale. U ovakvim slučajevima bolje je sadnju odložiti nego reskirati neuspeh radova.

Kada se razmatra mogućnost jesenje sadnje treba istaći da je nju potrebno obaviti u ranu jesen, u vrijeme najvećeg opadanja lišća, što u našim uslovima redovno nastaje sredinom oktobra, i to ako je zemljište dovoljno vlažno. Sušna jesen nije pogodna za sadnju.

Jesenja sezona sadnje traje obično 15-20 dana i mada je lakše organizovati radove u jesen nego u proljeće, ipak je jesenja sadnja manje preporučljiva. Razlog za ovu preporuku leži u činjenici da se ona najčešće ne može izvršiti na početku jesenjeg perioda jačeg porasta korijenovog sistema usled čega ozlede na korijenovom sistemu ne zarastu te su preko zime izložene truljenju. Osim toga kada je jesen topla i vlažna dešava se da je vegetacioni period nešto produžen, odnosno nije došlo do opadanja listova, tako da bi sadnice trebalo saditi pod listom. Ovakav vid sadnje nije preporučljiv jer usled transpiracije dolazi do velikog gubitka vlage iz biljaka, što direktno utiče na uspešnost sadnje odnosno prijema biljaka. Najzad, u jesen posađene sadnice nekad bivaju izdignute iznad zemlje usled zamrzavanja i odmrzavanja zemljišta, što ima za posledicu da dijelovi korijenovog sistema ostaju u vazduhu što može izazvati sušenje posađenih biljaka.

Pored svega toga jesenja sadnja može biti uspješna ako se izvrši dovoljno rano, bar 25-30 dana prije pojave ranih jesenjih mrazeva, u dovoljno vlažnu zemlju i posle opadanja lista, ili pak obrazovanja sloja koji odvaja lisnu peteljku od grančice. U krajevima koji se karakterišu surovom klimom preporučljiva je samo rana proljećna sadnja.

Za ovo područje u zavisnosti od srednje dnevne temperature vazduha usvojene su sledeće preporuke:

- po pravilu proljećna sadnja ne bi trebala da traje duže od mjesec dana,
- za terene sa nadmorskom visinom do 800 m sezona sadnje treba da se kreće u granicama od 15. marta do 15. aprila, za područja sa višim nadmorskim visinama (800-1200 m) od 15. aprila do 15. maja,
- jesenja sadnja maksimalno treba da traje mjesec i po dana,
- za područja sa nadmorskom visinom do 800 m sezona sadnje traje od 15. septembra do kraja oktobra, a za područja sa višom nadmorskom visinom (800 - 1200 m) od početka septembra do polovine oktobra.

Kada se razmatra vrijeme izvođenja radova na zatravljivanju onda se takođe može računati na proljeće (april, maj i juni) i na jesen (septembar, oktobar).

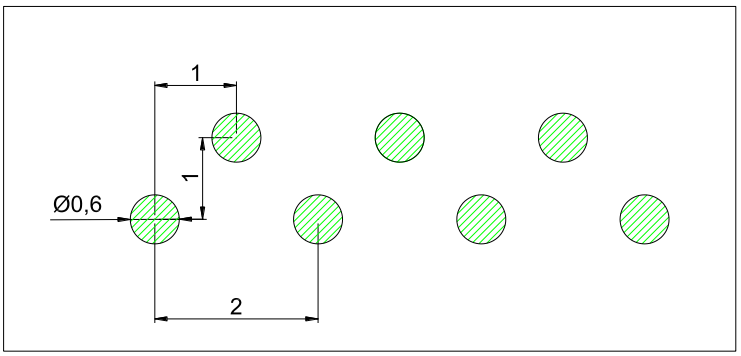
Biološke rekultivacione radove moguće je organizovati i fazno. U prvoj fazi se može izvršiti sadnja i zatravljivanje u dijelovima gdje su radovi odlaganja završeni (južno postojeće odlagalište) i radovi na tehničkoj rekultivaciji mogu ranije započeti, a u drugoj fazi u cjelini istočnog odlagališta.

Žbunaste vrste se danas gotovo isključivo isporučuju sa busenom i njihova sadnja obuhvata:

- vađenje, baliranje i transport sadnica od rasadnika do mjesta sadnje sa utovarom i istovarom,
- kopanje jama za sadnju kružnog oblika prečnika 0,6 m i dubine 0,30 m,

- sadnju sadnica uz dodatak 0,01 m³ pregorelog stajnjaka, treseta ili korohumusa i 50 g mineralnog đubriva NPK (15:15:15) po sadnici, - orezivanje, čankovanje i zalivanje.

Pri izabranom koncepcijskom rešenju izabrana je gusta sadnja. Žbunaste vrste sade se prema šemi prikazanoj na narednoj slici i koja se može okarakaterisati kao linijska u dva reda sa smaknutim položajem sadnica na rastojanju između redova od 1 m i rastojanju u jednom redu od 2 m.



11.

Slika 8.1.4.5.2.5.1. Šema sađenja žbunastih sadnica

Sadnja žbunastih vrsta obaviće se u nožici kosina odlagališta na istočnoj strani površinskog kopa. Praktično mesto za sadnju predstavljaće sama nožica kosine i zona širine 1 m od nožice kosine.

8.1.4.5.2.6. Tehnologija zatravljivanje

Travne površine se formiraju sjetvom sjemena, postavljanjem busena ili tepiha (busenovanje) ili sadnjom vegetativnih dijelova. Izbor načina uspostavljanja travnih površina zavisi od više faktora među kojima su najznačajniji: vrijeme i mjesto na kome se formira travna površina, vrsta podloge na kojoj se travna površina formira (oranične površine, prirodni travnjaci, erodibilni tereni, antroposoli i dr.), buduće namjene površina, okruženje, prirodni uslovi i sl. Svakako da značajan faktor, često i presudan, predstavljaju i ekonomske mogućnosti koje stoje na raspolaganju.

Imajući u vidu napred izneto, kao i da je u konkretnom slučaju riječ o deposolu i travnoj površini čija je funkcija prvenstveno zaštitno-estetska, izabrano je da se ista formira sjetvom sjemena izabrane travne smješe višegodišnjih trava. Izabrani način formiranja travne površine uslovljava i tehniku izvođenja radova. Sjeme trava je veoma sitno i da bi se ono uspešno zasejalo, pravilno rasporedilo i unijelo u podlogu na potrebnu dubinu radi obezbeđenja bržeg, boljeg i ujednačenog nicanja, podlogu treba dobro obraditi i pripremiti za sjetvu. Tehnika izvođenja radova, kao i njihov redosled je sledeći:

- popravka osobina podloge (ravnomerno razbacivanje mineralnog đubriva NPK 15:15:15 u količini od 225 kg/ha,
- obrada podloge oranjem na dubini od 25-30 cm uz grubo nivelisanje površine,

- sjetva sjemena višegodišnjih trava, mašinski ili ručno u dva unakrsna pravca, lako pokrivanje sjemena drljanjem.

Za zatravljivanje upotrebiće se travno-leguminozna smješa sjemena višegodišnjih trava u količini od 250 kg/ha. Za ukupne površine predviđeno je još jedno presejavanje u drugoj godini njege. U tabeli 8.1.4.5.2.6.1. prikazano je učešće pojedinih vrsta višegodišnjih trava u travno-leguminoznoj smješi.

Tabela 8.1.4.5.2.6.1. Učešće pojedinih vrsta višegodišnjih trava u travno-leguminoznoj smješi

Travne vrste		Učešće u smješi (%)
Engleski ljulj	Lolium perene Concerto	20%
Francuski ljulj	Lolium perene Ultra	20%
Vijuk - greenfront	Festuca arundinacea Greenfront	25%
Vijuk -SC1	Festuca arundinacea SC1	35%

8.1.4.5.2.7. Sjetveni materijal

Izbor vrsta za biološku rekultivaciju

Prilikom izbora travnih vrsta kojima će se izvršiti biološka rekultivacija prostora prvenstveno se vodilo računa da se u maksimalno u mogućoj mjeri odaberu vrste koje pripadaju grupi autohtonih vrsta ovog područja, odnosno vrste karakteristične za područje. Takođe su uzeti u obzir i ekološka valenca vrsta, prirodni uslovi postojećeg lokaliteta, sposobnost vrsta u pogledu stvaranja stabilnih fitocenoza, produktivnost vrsta u pogledu količine obrazovane zelene mase, dugotrajnost i dekorativnost vrsta.

Za vezivanje i obnavljanje skeletne podloge projektovana je sadnja žbunastih vrsta na određenim dijelovima.

Žbunaste vrste su karakteristične za faze degradacije i mogu se koristiti u procesu bržeg revitalizacije oštećenih ili uništenih ekosistema.

Uvođenje žbunastih vrsta će biti odluka u procesu eksploatacije lokacije i ocjene uspješnosti formiranja sastojine nakon prve godine primene mjera njege.

Vrste žbunja koje mogu činiti kompatibilan dio sastojine su: - *Cornus sangumea, Crataegus nigra, Prunus spinosa.*

Cornus sanguinea (Dren) je vrsta žbuna, rasprostranjena od južne Skandinavije, atlantske i srednje Evrope do Balkanskog poluostrva. Dren je srednji do veliki listopadni grm, raste od 2 do 6 m. Grane su uspravne, sa tamnim grančicama. Pupoljci goli, bez zaštitnih ljuspi. Listovi su široko eliptični do jajasti, sa cijelim lisnim obodom. Cvasti su štitaste, guste, a cvjetovi su beličaste boje i smješteni su u vršnim dijelovima cvasti. Cvjeta u aprilu. Plod je okrugla crna koštunica, sazrijeva u avgustu ili septembru. Ima veliku ekološku amplitudu - od vlažnih aluvijalnih šuma do kserotermnih hrastovih. Raste na obodu šuma, u sunčanim predjelima i ravnicama sa drugim vrstama grmlja. Razmnožava se sjemenom i stolonima.	
Crataegus nigra (Crni glog) je visine do 5 m, po habitusu je granati grm prekriven trnovima. Kora stabla se mijenja od zelene do tamnije braon sa starošću grma. Listovi su smješteni na dugačkoj dršci, ovalnog su oblika i imaju tri režnja. Cvjetovi su beličasti, skupljeni u glavičastu cvast, i imaju po 5 kruničnih i po 5 čašičnih listića. Period cvjetanja je od maja do juna. Plod je ovalna crvena bobica, dijametra oko 10 mm na kojoj se nalaze čašični listići, i nosi po par sjemena. Period sazrevanja je od septembra do oktobra. Raste u Evropi. Može se sresti na livadama, šikarama, ivicama šuma, kamenitim planinama.	

Prunus spinosa (Trnjina) pripada grupi listopadnih grmolikih biljaka, sa veoma gustom i granatom krošnjom, i trnjem. Dostiže visinu do 5 m. Korijen biljke se razvija duboku u podlogu. Listovi su veličine oko 5 cm, nalaze se na kratkim drškama. Cvjetovi trnjine su beličasti, prečnika oko 1,5 cm, smješteni su na kratkim drškama i uglavnom su pojedinačni. Vrijeme cvjetanja je od marta do aprila. Sazrijeva u periodu od jula do avgusta. Sjeme čine koštice, dužine oko 8 mm, nepravilnog oblika. Rasijavanje se obavlja pomoću insekata, a razmnožavanje preko sjemena ili vegetativnim dijelovima biljke kao što su korijen i stablo. Najčešće se može naći na otvorenim staništima, pobrđima i šikarama, u hrastovim šumama. Odlično adaptirana biljka na različite uslove staništa u pogledu temperature i tipa podloge. Uspjeva uz rubove šuma, na neplodnim zemljištima i pašnjacima, po brežuljcima, kraj puteva, naročito na suvom, kamenitom i sunčanom zemljištu. Podnosi niske temperature i do -30°C i pogodna je za zaštitu strmih i jaružastih terena od erozije zbog obilja široko razvedenog korijenovog sistema.	

Slika 8.1.4.5.2.7.1. Dren, crni glog i trnjina

Smješa trava za sjetvu konvencionalnog travnjaka na zelenim površinama servisnih objekata odabrana je shodno mikroklimatskim uslovima sredine, nameni, položajem terena, intenzitetom korisćenja i nege, i sastoji se od:

- 20% Lolium perene Concerto;
- 20% Lolium perene Ultra;
- 25% Festuca arundinacea Greenfront;
- 35% Festuca arundinacea SC1.

Preporučuje se unakrsna sjetva, 60-70% količine sjemena u I mahu i ostatak u II mahu ukrštajući pravac, kako bi se sjeme najravnomernije rasporedilo. Način sjetve - mašinski ili ručno, 25 gr/m^2. Posle sjetve obavezno valjanje kako bi došlo do boljeg kontakta sjemena i čestica zemlje.

Za pošumljavanje izabrane su sadnice bagrema.

Bagrem je drvenasta višegodišnja biljka koja pripada rodu lišćara - uskolisnih biljaka. Stablo bagrema naraste i do 25 m visine. Cvjeta u maju. Bijeli mirišljavi cvjetovi rastu u grozdovima (Slika 12.4.3.) i izlučuju puno nektara. Pčele posjećuju cvjetove i sakupljaju cvjetni prah (polen) i spravljaju med. Pored meda dobija se matični mleč, propolis i pčelinji vosak. Porijeklom je iz jugoistočnog dijela SAD, ali se proširila na

Severnu Ameriku. U Evropu prenesen je početkom 17 veka. Bagrema ima i u Aziji. U nekim područjima se smatra invazivnom vrstom.



Slika 8.1.4.5.2.7.2. Bijeli mirišljavi medonosni cvjetovi bagrema

Osušeni list bagrema služi kao lisnik i koristi se kao hrana sitnih domaćih životinja (ovaca, koza), u zimskom periodu.

Drvo bagrema koristi se kao tehnička građa, za izradu krovnih konstrukcija i šipova (stubova) za špalire, kod podizanja voćnjaka, malinjaka i kupinjara. Bagrem je takođe i vrlo kvalitetno ogrijevno drvo.

Za sadnju se nabavljaju sadnice starosti 1+0 sa slobodnim korijenovim sistem iz najbližeg rasadnika. Prilikom nabavke sadnica vodi se računa o atestu i porijeklu sadnica.

LAVANDA - *Lavadula vera* DC. - Fam: *Lamiaceae* (narodni nazivi: lavander, lafendel, lavadula, despik, mirisni despik).

Najznačajnije su tri vrste roda *Lavandu/a* - prava lavanda (uskolisna ili francuska), širokolisna lavanda (muška) i hibridna lavanda (engleska), koja je nastala kao spontani hibrid predhodne dvije. Sve tri vrste su porijeklom iz Sredozemlja i Južne Evrope. Razlikuju se i po mjestu rasprostiranja. Prava lavanda raste do 1.700 m nadmorske visine, širokolisna mnogo niže, između 200-700 m n.v. a Hibridna se nalazi između 700-1000 m n.v. Poznata je ukrasna i ljekovita biljka od davnina. Još su stari Grci i Rimljani poznavali njeno ljjekovito dejstvo, a koristili su je i za mirisne kupke za osvežavanje.



Slika 8.1.4.5.2.7.3. Lavanda

Najpoznatija i najduže gajena je prava lavanda. Najviše se gaji u Rusiji, Bugarskoj, Francuskoj, Italiji i Engleskoj. Gaji se radi etarskog ulja, koje se dobija destilacijom iz cvjetova odnosno cvasti. Najviše etarskog ulja ima u cvjetnim granama lavande. Kod obične 0,5 - 1,5%, a kod hibridne 0,9 - 3%. Etarsko ulje je smješteno u žlijezdama sa etarskim uljem, između brazda na čašičnim listićima. Glavni sastojak etarskog ulja je linalilacetat i linalol, kojih ima

35 - 60% kod prave, a kod hibridne 7 - 16%. Etarsko ulje je bezbojna ili žućkasta tečnost prijatnog mirisa i gorkog ukusa. Koristi se kao primarni sastojak parfema u parfimeriji i kozmetici. U medicini se koristi kao sastojak nekih lijekova i kao korektor ukusa i mirisa. Dobra je medonosna biljka. Nekih godina može da bude jaka pčelinja paša, kada se dobija visoko cijenjeni med sa ljekovitim svojstvima. Istovremeno sa svojim jakim korijenom služi za vezivanje zemljišta podložnog eroziji. Cvasti i ulje svojim sastavom utiču na odbijanje nekih insekata i upotrebljavaju se kao zaštita od moljaca, komaraca i stenica.

Izgled biljke: Višegodišnji zimzeleni polužbun, živi 20 - 30 godina. Plantaže lavande se koriste 12 - 15, rede više godina.

Korijen: Drvenast i razgranat. Prodire u dubinu i do 4 m. Jake je usisne moći i može da podnese jake i dugotrajne suše u uslovima krečnjačkih poroznih zemljišta. Stablo: drvenasto, jako razgranate, gusto posednuto grančicama i lišćem. Obrazuje krošnju u obliku polulopte. Starija stabla su odrvenjela, prekrivena plutom braon boje, a jednogodišnji izdanci zeljasti, srebrnasto sive boje. Visina žbuna zavisi od vrste lavande. Prava lavanda je visine 40 - 60 cm, a hibridna 80 - 100 cm.

Listovi: Izduženi kopljasti (lancetasti), naspramno raspoređeni na granama. Listovi prave lavande dugi 3-5 cm, široki 0,2 - 0,5 cm, sivo zelene boje i dlakavi. Listovi hibridne su veći (5 - 7 cm dugi i 0,8 - 1 cm široki), slabije dlakavi i tamno zeleni. Cijela biljka u mladosti ima sivo-zelenu boju (srebrnastu) a sa starošću postaje zelena. Vijek trajanja jednog lista je i do 4 godine, kada grana odrveni list opada.

Cvjetovi: Skupljeni u cimoznu cvast ili lažni klas. Cvast se formira na dugačkim, cvjetnim stablima, kod prave lavade nerazgranatim, dužine 20 - 40 cm, a kod hibridne 60 - 90 cm i obično se granaju. Cvjetovi su tipični za familiju usnatica *(Lamiaceaš)* sa plavo ljubičastim kruničnim listićima. Plod: Merikarpijum koji se raspada na 4 jednosjemena plodića (orašca), od kojih su samo 1 - 2 dobro razvijena. Orašci su jajasti,

dužine 1,8 - 2,2 mm, sjajni, boje tamne do crne. Masa 1000 zrna je 0,85 - 1,1 gr. Sjeme zadržava klijavost 3 - 4 godine. Hibridna lavanda je sterilna i ne donosi klijavo sjeme.

Uslovi i načini gajenja: Lavanda je tipična kserofitna biljka, što znači da dobro podnosi sušu. Uspjeva u toplim i sunčanim predijelima i zahtjeva puno svjetlosti. U nedostatku svjetlosti drastično smanjuje cvjetanje i količinu ulja. Za uzgoj se mogu iskoristiti suvi tereni na južnim padinama, sa što više svjetlosti. U periodu do početka cvjetanja zahtjeva nešto više vlage za razvoj, a kasnije podnosi jake i dugotrajne suše. Prema zemljištu ima skromne zahteve, može se gajiti na lakšim tipovima zemljišta koja su plitka i krečna, kao i zemljištima koja su formirana na vulkanskim stenama, koja imaju manji značaj u poljoprivredi. Kao i većina višegodišnjih biljaka vegetacija kreće krajem marta, kada temperature porastu iznad 15 - 20°C. Tada je osjetljiva na mrazeve i dešava se da mlade biljke i novije grančice izmrznu već na -5°C. U toku zime, u periodu mirovanja, nadzemni dijelovi izdržavaju mrazeve do -15°C (često i -20°C). Kod hibridne lavande osjetljivost na mrazeve je mnogo veća. Prilikom gajenja lavande najviše se koriste vrste Prave lavande i Hibridne lavande. Neka posebna selekcija sorti se ne vrši, već se biraju najbolji žbunovi sa najboljim kvalitetom etarskog ulja, koji se umnožavaju sjemenom, dijeljenjem bokora ili reznicama. Kod nas je priznata sorta PRIMORSKA.

Za uzgoj lavande treba iskoristiti one parcele koje nisu najpogodnije za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, pošto ona ostaje na istom mestu više od 10 godina. Istovremeno nema velikog obima posla prilikom žetve (transport), tako da parcele mogu biti i udaljene od ekonomskog dvorišta. Pošto je višegodišnja biljka sa jakim korijenom koji dobro vezuje zemljište, može se iskoristiti za nagnute terene, podložne eroziji. Gaji na istom mestu do 15 godina, tako da ne može da uđe u sastav ni jednog plodoreda (gaji se van plodoreda). Najpogodniji predusjevi su svi oni koji ostavljaju nezakorovljena zemljišta. Prilikom zasnivanja plantaže treba voditi računa na njenu veliku osjetljivost u prvim godinama na herbicide, tako da pod predujsev ne treba koristiti herbicide (na primer kukuruz je loš predujsev). Lavanda je loš predujsev za većinu kultura, jer ostavlja za sobom iscrpljeno zemljište iskvarene strukture i zaraženo mnogim višegodišnjim korovima.

Obrada: prilikom zasnivanja plantaže lavande o pripremi zemljišta treba razmišljati u godini predusjeva. Bez obzira koji je predujsev, duboko se ore, na 30 - 40 cm i te godine maksimalno vodi računa o redovnom uništavanju korova. Ako je predujsev strno žito ili rana okopavina plitko se ore (na 15 - 20 cm) odmah posle žetve. U slučaju da se blizu površine zemlje nalazi iluvijalni sloj (vodonepropustan) zemljište treba razraliti podrivačima na dubinu do 50 cm. U jesen se duboko ore na 30 - 50 cm. Predsjetvena priprema se obavlja, u zavisnosti od načina razmnožavanja i vremena sjetve (sadnje), ili u jesen ili u proljeće. Na velikim nagibima, gde je nemoguće mašinska obrada, u jesen se kopaju jame, napune se smješom stajnjaka i zemlje i ostave do momenta sadnje. U zasadima lavande se svake 3-4 godine obavlja duboka obrada.

Bubrenje: prilikom zasnivanja zasada u zemljište se unosi 35 - 50 t/ha stajnjaka prije osnovne obrade i istovremeno 70 -80 kg/ha P_2O_5 i 100 - 120 kg/ha K_2O. Posle sjetve ili sadnje unosi se 70 - 80 kg/ha N, koji pospešuje bolji razvoj i bokorenje lavande. U ostalim godinama gajenja dodaje se (zavisno od plodnosti) 60 - 100 kg/ha N, 50 - 60 kg/ha P_2O_5 i 80 - 120 kg/ha K_2O i to fosfor, kalijum i 1/3 azota prije jesenje obrade a ostatak azota kao prihrana. Dobro se pokazalo i folijarno prihranjivanje, ali pre cvjetanja, jer u suprotnom biljke su podložne izmrzavanju i propadanju tokom zime. U godinama intenzivne proizvodnje

poželjno je i đubrenje stajnjakom svakih 4 - 5 godina, pre duboke obrade da bi se održala plodnost zemljišta.

Razmnožavanje: razmnožava se na više načina. Generativno, direktnom sjetvom ili proizvodnjom rasada u hladnim lejama i vegetativno, dijeljenjem bokora, zelenim i zrelim reznicama i položnicama. Ovo su načini razmnožavanja prave lavande, dok se hibridna lavanda razmnožava samo vegetativnim putem. Sjetva: direktna sjetva je rijetka zbog veoma sporog nicanja i razvoja biljaka prve godine. U tom slučaju se istovremeno, radi obilježavanja redova, sije salata ili bijela slačica, a između redova se mogu gajiti kulture niskog rasta (šargarepa, pasulj i sli.). Sije se u jesen ili rano proljeće. Kod jesenje sjetve sjeme niče tek u proljeće, dok se kod proljećne sjeme izlaže niskim temperaturama (jarovizacija) da bi se pospješila klijavost. Dubina sjetve je 0,5 - 1 cm u jesen i 1 - 1,5 cm u proljeće. Razmak između redova je 80 - 150 cm, a u redu 80 - 100 cm. Da bi se izbjegli problemi gajenja, u prvoj godini pribjegava se proizvodnji rasada a u nekim zemljama proizvode se sadnice vegetativnim putem.

Proizvodnja rasada: rasad se može proizvesti na više načina. Ako se proizvodi za veće zasade sjetva se obavlja na većim površinama, sa razmakom redova 35 - 40 cm i 5 - 10 cm u redu. Rasad se neguje dok ne stasa za rasađivanje. Za manje zasade sije se gušće, sa razmakom između redova 15 - 20 cm. Ako je ponik suviše gust proređuje se na 5 do 10 cm. Izbor parcele, načini sjetve i njege su isti kao i kod direktne sjetve. Na manjim površinama primjenjuje se i proizvodnja rasada u lijama gustoredo. Kada je rasad u fazi 4 - 5 listova pikira se i njeguje do potrebne veličine za rasađivanje. Ovaj način ima svojih prednosti u kvalitetu rasada, ali je potrebno dosta ljudskog rada, što poskupljuje proizvodnju.

Dijeljenje bokora: primenjuje se u nekim zemljama (Rusija) da bi se izbjegli veliki zemljani radovi. U trećoj ili četvrtoj godini zasadi se u oktobru-novembru odsijeku na 8 - 10 cm od zemlje i dobro zagrnu. Na proljeće, kada se jave mladi izdanci, izvrši se još 1 - 2 zagratanja. Mladi izdanci se ožile do jeseni i tada se odgrću i skidaju sa matične biljke. Ovakvim načinom proizvodnje obezbeđuju se sadnice po kvalitetu identične matičnim biljkama, ali se moraju još jednu godinu negovati dok ne porastu za rasađivanje ("školice"). Na manjim površinama busen se može jednostavno ašovom preseći na više dijelova i dijelovi rasaditi na novo mjesto.

Zelene i zrele reznice: često se koriste za razmnožavanje jer se tako čuvaju dobre sortne osobine i dobijaju ujednačen usjev. U više zemalja (Bugarska, Francuska) primenjuje se isključivo ovaj način proizvodnje rasada, ispod folije ili u toplim lijama. Za skidanje reznica najpogodnije su 4 - 5 godina stare biljke. Reznice pripremljene na standardni način zabadaju se u pijesak na dubinu 4 - 5 cm, na rastojanju 6 - 10 x 2 - 3 cm. Nakon zalivanja reznice se zasjenjuju da bi se bolje ožilile. Zelene reznice se sijeku u toku vegetacije, u ljeto, dok se zrele reznice sijeku u jesen ili rano proleće, prije kretanja vegetacije. Ožiljene reznice se rasađuju na parcelu i neguju još godinu dana da dobro ojačaju. Tokom ožiljavanja i kasnijeg razvoja sadnica redovno se odstranjuje korov (okopavanje i plevljenje). Specifična mera nege je košenje. Kada izdanci porastu 15-20 cm pokose se na visinu 8-10 cm, da bi se podstakao intenzivni razvoj bočnih izdanaka i ojačao korjenov sistem.

Položnice: za ovaj način razmnožavanja najpogodnije su biljke starosti 3 - 4 godine. U rano proljeće se plugovima zagrne zemlja do bokora, a odmah zatim ručno zagrnu do 30 cm visine vlažnom i rastresitom zemljom. Na bočnim granama debljine olovke do jeseni se obrazuju adventivni korijenovi. U jesen, po

vlažnom vremenu, busenovi se odgrću i ožiljene grane se odsijecaju od matičnog žbuna. Ovim metodom sa jednog žbuna se može dobiti 100-150 ožiljenih reznica, koje se odmah sade na stalno mjesto da se koren ne bi osušio. Sadnja: na stalno mjesto sadi se samo dobro ožiljen rasad, što podrazumjeva razvijen korjenov sistem, dosta bočnih grana i visinu 15 - 20 cm. Rasađuje se po vlažnom vremenu, uglavnom ručno, na razmake 80 x 80, 100 x 80 ili 100 x 100 cm, u zavisnosti od kvaliteta zemljišta, a hibridna lavanda na 100 x 150 cm. Ovakva sadnja se primjenjuje na terenima gdje je nemoguća mašinska njega. Na ravnim terenima je moguća sadnja u pantljike (trake u vidu žive ograde), gdje se sve operacije mehanizuju, pa čak i žetva velikim kosilicama. U tom slučaju sadnja se obavlja na 100 x 30 - 50 cm. Razvojem žbunova krošnje biljaka u redu se sastavljaju i redovi izgledaju kao živa ograda. Ovim načinom dobija se više biljaka po jedinici površine, a samim tim raste i prinos. Ako se ovaj način primenjuje na nagnutim terenima redove treba formirati tako da se pružaju paralelno sa izohipsama. Pošto su biljke gusto isprepletane, svojim korjenovim sistemom pružaju zadovoljavajuću zaštitu od erozije.

Njega: u prvoj godini gajenja krajem maja ili početkom juna mlade biljke se pokose na visinu 8 - 10 cm, što utiče na bolje bokorenje. U drugoj godini ova operacija se ponavlja, ali na visinu 15 - 18 cm. Kasnije se žetvom cvjetova formira i bokor željenog oblika. Prazna mjesta u redovima popunjavaju se sadnicama u jesen prve godine. Okopavanje i plijevljenje se primjenjuje u zasadima sa manjim razmakom između redova, na nagnutim terenima i kod proizvodnje rasada. U poslednje vrijeme primjena herbicida je opšte rasprostranjena. Herbicidi se koriste u vrijeme mirovanja lavande, u rano proljeće. Pri jesenjoj obradi dodaju se kompleksna NPK đubriva kako je objašnjeno u okviru đubrenja.

Specijalne mjere njege: specifične su za zasade lavande, a primenjuju se svake ili svakih 4 - 5 godina. Skraćivanje izdanaka radi boljeg bokorenja se obavlja skoro svake godine u proljeće. U jesen se odstranjuju osušeni i odrvenjeli izbojci, kao i naknadno iscvjetale ili precvjetale cvasti bez ekonomske važnosti. Prema potrebi podrivačima se razrahljuje dublji sloj, 40 - 60 cm, da se popravi struktura i aeracija zemljišta. U nekim zemljama zasad se podmlađuje posle 10 godina. Rano u proljeće zasad se pokosi na visinu 10 - 15 cm, čime se omogućava izbijanje novih mladih izdanaka.

Zaštita: spada u red biljaka otpornih na bolesti. Ako se i pojave neka oboljenja to, se dešava u vlažnim godinama ili ako je zasad podignut na vlažnom terenu. Lišće i korijen napada gljivica *Septoria lavandu/ae,* koja izaziva truljenje korijena. Od štetočina lavandu napadaju stenice, cikade i vaši koje sišu sokove lista i stabla. Manju štetu nanose gusenice moljca i larve mušica koje grickaju listove. Česta je pojava i viline kosice. Protiv ovih štetočina ne primjenjuje se hemijska zaštita, sem u slučaju jačih napada.

Navodnjavanje: ako postoje uslovi za navodnjavanje treba ih iskoristiti, ali do početka cvjetanja. Kasnije navodnjavanje nepovoljno utiče na biljke i one ulaze u zimu nespremne i podložne izmrzavanju. Najbolje rezultate su pokazali sistemi za navodnjavanje putem brazdi i kap po kap, tako da se listovi ne kvase u uslovima visoke temperature.

Žetva: optimalni period za žetvu je kada su biljke u punom cvatu i traje 7 - 8 dana. U našim uslovima to je druga polovina juna i prva polovina jula za pravu lavandu, a druga polovina jula do početka avgusta za hibridnu lavandu. Na nagibima većim od 10 - 15% žanje se ručno, oštrim srpovima ili kosom, a na manjim nagibima žetva je mašinska, specijalnim kosačicama za lavandu. Kosačice mogu biti vučene i samohodne. Posle žetve cvasti se nose na sušenje. Prirodno sušenje obavlja se u tankom sloju ili vezivanjem buketića

koji se okače cvastima nadolje, na zatamljenom i prozračnom mjestu da cvijet ne izgubi boju. Vještačko sušenje je u sušarama, na 40 - 45°C. Prinos zavisi od starosti zasada i uslova gajenja. Prinos svježih cvasti je 1.400 – 1.500 kg/ha, a ako se vrši destilacija može se dobiti 12 - 32 kg/ha etarskog ulja. Ako se lavanda gaji za dobijanje osušene sirovine, posle sušenja se cvjetovi skidaju sa cvasti. Od 8 - 10 kg svježih cvasti dobija se 1 kg suvih.

Na poprečnom preseku su blijedo žute, a spolja tamne žuto mrke boje.

8.1.4.5.2.8. Dinamika i predmjer izvođenja agrotehničke i biološke rekultivacije

Dinamika izvođenja radova agrotehničke i biološke rekultivacije je data u Tabeli 8.1.4.5.2.8.1.

Tabela 8.1.4.5.2.8.1. Dinamika i predmjer agrotehničke i biološke faze rekultivacije

	Godina	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
	Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zatravljivanje	Površina (m^2)	115.000	193.000	247.200	175.000	144.000	148.000	153.000	125.000	
	Đubrenje (kg)	3,450	5,790	7,416	5,250	4,320	4,440	4,590	3,750	
	Oranje (h)	307	515	659	467	384	395	408	333	
	Tanjiranje (h)	22	37	47	33	27	28	29	24	
	Sjetva (h)	11	18	24	17	14	14	15	12	
	Sjeme (kg)	575	965	1,236	875	720	740	765	625	
	Drljanje (m^2)	22	37	47	33	27	28	29	24	
Zatravljivanje-2. godina	Površina (m^2)		115.000	193.000	247.200	175.000	144.000	148.000	153.000	125.000
	Đubrenje (kg)		2.875	4.825	6.180	4.375	3.600	3.700	3.825	3.125
	Košenje (dva puta godišnje) (h)		153	257	330	233	192	197	204	167
	Zaoravanjeranje (h)		307	515	659	467	384	395	408	333
Antieroziona zona - pojas žbunastog rastinja	Površina (m^2)	3.650	1.790							
	Sadnja (kom)	3.650	1.790							
	Sadnice (kom)	3.650	1.790							
	Đubrenje mineralnim đubrivima (kg)	183	90							
	Đubrenje stajnjakom ili tresetom (kg)	4,380	2,148							
Vjetrozaštitni pojas	Površina (m^2)		10.300		3.500					
	Sadnja (kom)		2,060		700					

	Sadnice (kom)									
	Đubrenje mineralnim đubrivima (kg)		824		280					
	Đubrenje stajnjakom ili tresetom (kg)		2,472		840					
Vjetrozaštitni pojas-2. godina	Površina (m^2)			10.300		3.500				
	Sadnja (kom)			309		105				
	Sadnice (kom)			309		105				
	Đubrenje mineralnim đubrivima (kg)			618		210				
Zasad industrijskog bilja	Površina (m^2)					49.800	75.100	180.400	98.800	60.000
	Sadnja (kom)					99.600	150.200	360.800	197.600	120.000
	Sadnice (kom)					99.600	150.200	360.800	197.600	120.000
	Đubrenje mineralnim đubrivima (kg)					2,490	3,755	9,020	4,940	3,000

8.1.4.5.2.9. Troškovi agrotehničke i biološke rekultivacije

Ukupni troškovi agrotehničke rekultivacije su dati u Tabeli 8.1.4.5.2.9.1.

Tabela 8.1.4.5.2.9.1. Ukupni troškovi agrotehničke rekultivacije

	Godina	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
	Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zatravljivanje	Đubrenje (€)	2,760	4,632	5,933	4,200	3,456	3,552	3,672	3,000	
	Oranje (€)	38,375	64,375	82,375	58,375	48,000	49,375	51,000	41,625	
	Tanjiranje (€)	2,090	3,515	4,465	3,135	2,565	2,660	2,755	2,280	
	Sjetva (€)	1,045	1,710	2,280	1,615	1,330	1,330	1,425	1,140	
	Sjeme (€)	2,875	4,825	6,180	4,375	3,600	3,700	3,825	3,125	
	Drljanje (€)	2,090	3,515	4,465	3,135	2,565	2,660	2,755	2,280	
	Ukupno (€)	**49,235**	**82,572**	**105,698**	**74,835**	**61,516**	**63,277**	**65,432**	**53,450**	

Zatravljivanje-2. godina	Đubrenje (€)		2,300	3,860	4,944	3,500	2,880	2,960	3,060	2,500
	Košenje (dva puta godišnje) (€)		14,535	24,415	31,350	22,135	18,240	18,715	19,380	15,865
	Zaoravanjeranje (€)		38,375	64,375	82,375	58,375	48,000	49,375	51,000	41,625
	Ukupno (€)		**55,210**	**92,650**	**118,669**	**84,010**	**69,120**	**71,050**	**73,440**	**59,990**
Antieroziona zona - pojas žbunastog rastinja	Površina (€)	3,650	3,650							
	Sadnja (€)	1,217	597							
	Sadnice (€)	14,600	7,160							
	Đubrenje mineralnim đubrivima (€)	146	72							
	Đubrenje stajnjakom ili tresetom (€)	6,570	3,222							
Vjetrozaštitni pojas	Sadnja (€)		687		233					
	Sadnice (€)		16,480		5,600					
	Đubrenje mineralnim đubrivima (€)		824		224					
	Đubrenje stajnjakom ili tresetom (€)		3,708		1,260					
	Ukupno (€)	**26,183**	**36,399**		**7,317**					
Vjetrozaštitni pojas-2. godina	Sadnja (€)			103		35				
	Sadnice (€)			2,472		840				
	Đubrenje mineralnim đubrivima (€)			927		315				
	Ukupno (€)			**3,502**		**1,190**				
Zasad industrijskog bilja	Sadnja (€)					33,200	150,200	360,800	197,600	120,000
	Sadnice (€)					69,720	105,140	252,560	138,320	84,000
	Đubrenje mineralnim đubrivima (€)					3,735	5,633	13,530	7,410	4,500

	Ukupno (€)					**106,655**	**260,973**	**626,890**	**343,330**	**208,500**
	Ukupno (€)	**75,418**	**174,181**	**201,850**	**200,821**	**253,371**	**393,370**	**763,372**	**470,220**	**268,490**
	UKUPNO (€)	**2,801,093**								

8.1.5 Zaštita od buke

Buka predstavlja vid zagađenja koja se manifestuje u radnoj i životnoj sredini i nastaje procesom bušenja i miniranja, stavljanjem rudarske mehanizacije u pogon radi dobijanja uglja. Zaštita radnika od nivoa buke iznad dozvoljene granice vrši se ličnim zaštitnim sredstvima i mjerama tehničke zaštite u radnoj sredini.

Širenje buke u životnoj sredini i ugrožavanje zdravlja ljudi zavisi od izvora buke, prirodnih prepreka, smjera i brzine vetra, temperature, relativne vlažnosti i atmosferskog pritiska. Domet buke u životnoj sredini može da se prognozira i da se mjeri na terenu.

Izvori buke u toku eksploatacije uglja na površinskom kopu predstavljaju rudarske mašine u radu na svim fazama eksploatacije (utovaru materijala, transport trakastim transporterom i transport kamionima), proces otkopavanja (bušenje i miniranje).

Određivanje nivoa buke na površinskom kopu uglja i u životnoj sredini kopa ima za cilj izbor odgovarajućih postupaka i mjera u cilju ublažavanja negativnih uticaja buke na radnike i stanovništvo u životnoj sredini. Tehničkim mjerama zaštite i ličnim zaštitnim sredstvima se štite zaposleni, a u životnoj sredini negativni uticaj se minimizira i svodi u dozvoljene granice podizanjem panela, ili zelenih zaštitnih pojaseva od brzorastućeg drveća po ivici kopa na pravcu naselja.

U cilju smanjenja nivoa buke u radnoj i životnoj sredini, Nosilac Projekta treba da vrši redovno održavanje opreme za utovar, transport.

Potrebno je obezbijediti opremu za zaštitu sluha operatera – rukovaoca mašinama od štetnih posledica prekomjerne buke.

Koristiti samo opremu atestiranu po pitanju buke.

Gasiti motore kamiona zaustavljenih na kopu dok čekaju na utovar.

Rudarska oprema koja se koristi pri površinskoj eksploataciji predstavlja značajan izvor buke koja može biti smanjena primenom određenih mjera uz konsultacije sa proizvođačem. Navedene mjere odnose se na prilagođavanje i modifikaciju izduvnih grana i auspuha motora mašina u cilju snižavanja nivoa buke, akustičko izolovanje metalnih dijelova opreme, ograđivanje mašina i uređaja i dr.

Za servisiranje opreme na površinskom kopu isključivo koristiti originalne dijelove.

Edukacija zaposlenih je vrlo važna u kontekstu informisanosti radnika o potrebi smanjivanja nivoa buke na propisima definisane vrijednosti i o štetnosti po zdravlje pri izloženosti pretjeranoj buci. Takođe je značajna i obuka radnika u oblasti održavanja opreme u ispravnom stanju i regularnom radu, kao i potrebe i načina korišćenja ličnih sredstava za zaštitu od buke.

Dakle mjere zaštite od buke će obuhvatati:

- smanjenje broja vozila i mašina koji su aktivni na lokaciji u bilo koje doba;
- obezbjeđenje redovnog održavanja vozila i periodičnog procjenjivanja nivoa zvuka propisanih za svaku mašinu, npr.mjerenjem buke na tačno određenim referentnim udaljenostima;
- obezbjeđenje da bučna vozila budu smještena što je dalje moguće od naselja;održavanje površina puteva kako bi se smanjila buka;
- isključivanje mašina u praznom hodu gdje god je moguće i sprječavanje prekomjernog turiranja;
- brigu da vozači budu svjesni da buka može izazvati smetnje i uznemiravanje lokalnog stanovništva, kao i da vozači iskažu dužno poštovanje i obzir dolaskom i odlaskom sa lokacije (npr. bez nepotrebnog korišćenja sirene);
- primjena odgovarajuće kontrole;
- smanjenje rada u ranim jutarnjim i kasnim noćnim časovima;
- održavanje dobre komunikacije sa obližnjim stanovništvom.

8.1.6. Monitoring i kontrola kvaliteta pojedinih segmenata životne sredine

- Praćenje uticaja preduzeća na kvalitet životne sredine;
- Praćenje stanja zagađenja životne sredine preko ovlašćenih ustanova ili sopstvenim aktivnostima

8.1.7.Ostale mjere

- Zaštita objekata od seizmičkog dejstva miniranja utvrđivanjem i primjenom parametara miniranja i obezbijeđenjem bezopasnog rastojanja od objekta;
- Održavanje sistema upravljanja zaštitom životne sredine ISO 14001.

8.2. Mjere koje će se preduzeti u slučaju udesa (akcidenta)

Udes na površinskom kopu i u životnoj sredini može da se desi usled:

1. **Vremenskih nepogoda**: Katastrofalne kiše (pljuskovi) i snjegovi visine preko jednog metra, vjetrovi i oluje mogu izazvati:
   - Pojavu bujica, spiranje i eroziju materijala sa kosina etaža, i osiromašenje rude,
   - Pojavu klizišta i sipara,

- Podizanje magacinirane (istaložene) prašine na kopu u vidu oblaka, čime se smanjuje vidljivost na kopu i vrši ugrožavanje disajnih organa radnika.

2. **Zemljotresa**
   - Usled zemljotresa može da se pokrene materijal sa etažnih kosina i dovede do zatrpavanja radne etaže.
3. **Požara**
   - Do požara može doći u radnoj sredini usled samozapaljenja uglja, nestručnog rukovanja mašinama ili usled kvarova.
4. **Iscurivanje opasnih materija**
   - Iscurivanje nafte iz mehanizacije na površinskom kopu se ne dešava svakodnevno, već samo u akcidentnom slučaju. U tom slučaju se ugrožava zemljište. Pri takvom udesu preduzimaju se mjere zaštite za minimiziranje šteta u životnoj sredini.

Obavezne mjere zaštite pri akcidentu:

- Stalno održavanje zaštitnih obodnih kanala kako bi bili u funkciji.
- Ispumpavanje vode sa dna površinskog kopa i iz vodosabirnika po Tehničkom projektu odvodnjavanja.
- Ukoliko i pored preduzetih mjera dođe do potapanja dna kopa usled katastrofalnih atmosferskih padavina, treba postupitu po Planu odbrane i spasavanja od poplava po kome se u takvim situacijama postupa i koji se stalno ažurira prema stanju na terenu.
- Stalno praćenje stabilnosti kosina kopa kako ne bi došlo do pojave klizišta.
- Snabdievanje gorivom rudarskih mašina vršiti na benzinskoj pumpi.
- Zamjenu ulja i maziva na mehanizaciji vršiti u radionici.
- U slučaju akcidentnog - havarijskog curenja (prolivanja) tečnih goriva i maziva,potrebno je obezbijediti dovoljne količine inertnog materijala (sorbenti, pijesak, piljevina i sl.), sredstava za suvo čišćenje tla. Sakupljene sorbente odlagati u namjenski kontejner (metalni zatvoreni sud).
- Ulja i maziva skladištiti na za to predviđenom prostoru u radionici, gdje treba da ima tankvana zapremine koja može da primi svu količinu goriva koja može da iscuri. Akcidentno prosutu tečnost, goriva i maziva i upotrebljene sorbente skladištiti na način propisan zakonom i procedurom preduzeća. Ove materije se redovno predaju operateru koji posjeduje licencu za sakupljanje, transport i tretman ove vrste otpada.
- Ambalažu od naftnih derivata i ostalih štetnih materija obavezno odlagati i sakupljati na način propisan zakonom i procedurom preduzeća, a zatim predati odgovarajućoj firmi koja ima licencu za sakupljanje, transport i tretman ove vrste otpada.
- Servisiranje mašina i opreme redovno obavljati u radionici.
- Obavezna je obuka i provjera znanja zaposlenih iz oblasti zaštite od požara. Obavezno je da se svi zaposleni dobro upoznaju sa načinom postupanja sa opasnim i štetnim materijama u slučaju akcidenta.
- Vršiti redovnu kontrolu stanja rezervoara za gorivo, ulje i hemikalije na rudarskoj mehanizaciji,
- Izraditi plan protivpožarne zaštite.
- Obavezna nabavka protivpožarnih-aparata za gašenje požara na elektroinstalacijama i rezervoarima mehanizacije.
- Požari na opremi na površinskom kopu ako su manjih razmera gase se ručnim i prevoznim aparatima za gašenje požara.
- Za požare većih razmera koriste se usluge Vatrogasne službe.
- Opremu za zaštitu od požara treba svakodnevno vizuelno kontrolisati.

- Na rudarskim mašinama (bager, buldozer, utovarač, kamioni) obavezno je postaviti protivpožarne aparate tipa S-6, S-9 i CO_2 .

Mjere koje treba preduzeti u ostalim posebnim slučajevima:

1. Nosilac Projekta treba da poštuje projektne parametre koji se odnose na uglove nagiba etaža i generalni nagib površinskog kopa.
2. U toku rada na rekultivaciji voditi računa da na kosinama nema pojava klizišta i odronjavanja materijala (sipara) .
3. Potrebno je obavezno praćenje stanja zemljišta u zaštitnoj zoni kopa, a sve u cilju zaštite ljudi, mehanizacije i okolnog terena.
4. Parkiranje svih sredstava rada (teretnih vozila i radnih mašina) ne smije se vršiti van projektovanog eksploatacionog polja.
5. Obaveza Nosioca Projekta u cilju zaštite zemljišta i biljaka je da vrši selektivno prikupljanje otpada, pravilno ga skladišti do momenta predaje ovlašćenim organizacijama i reciklaže istog.
6. Ukoliko se prilikom izvođenja zemljanih radova naiđe na arheološke ostatke, Nosilac Projekta je dužan da sve radove obustavi i o tome obavijesti Zavod za zaštitu spomenika kulture kako bi se preduzele sve neophodne mjere za njihovu zaštitu.
7. Postojeći Propisi i Zakoni obavezuje Nosioca Projekta da narušeno i degradirano zemljište u industriskom krugu revitalizuje u cilju očuvanja i zaštite životne sredine.
8. Po završetku eksploatacije Nosilac Projekta treba da izvršiti rekultivaciju terena koji je degradiran rudarskim radovima prema Projektu rekultivacije.
9. Po završenim aktivnostima Nosilac projekta je obavezan da postupi po Projektu zatvaranja rudnika.

9.0. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Pri eksploataciji uglja na površinskom kopu Potrlica - Kalušići, dolazi do narušavanja osnovnih činilaca životne sredine: voda, vazduh, zemljište. Pri tome u zavisnosti od tehnoloških procesa nastaju određene emisije prašine i gasova. Prilikom sprovođenja monitoringa treba uzeti u opbzir i postojanja izvora zagađenja i van sistema eksploatacije.

Zagađenost atmosfere u kopu je u zavisnosti od godišnje proizvodnje i intenziteta emisija štetnosti, odnosno odvijanja pojedinih faza na raskrivanju i dobijanju korisne komponente, konfiguraciju terena oko kopa i klimatskih parametara. U tom slučaju cijela površina površinskog kopa predstavlja izvor zagađenja životne sredine. Prašina se izvan kopa iznosi vjetrovima i to najčešće u pravcu duvanja dominantnih vjetrova, pri čemu se formira "perjanica" rasprostiranja aerozagađenosti. Najveća koncentracija je na osi perjanice, dok prema krajevima koncentracija opada u zavisnosti od turbolentnosti (stabilnosti) atmosfere. Sedimentacijom iz vazduha, prašina u zoni ugroženosti ima uticaj na zemljište, vode i biljke.

9.1. Parametri emisija

Parametri koji treba da se prate na prostoru površinskog kopa kao posledica eksploatacije su:

- Koncentracija prašine u vazduhu,
- štetnosti i pH u površinskim i podzemnim vodama,
- klimatsko meteorološki faktori,
- nivo buke,
- seizmička merenja.

9.2. Mjesta praćenja i učestalost mjerenja

Praćenje kvaliteta vazduha

Karakter rudarske delatnosti je takav da ima veoma malo tačkastih izvora kod kojih se emisija može odrediti na ispustu. Preovlađuju difuzioni (površinski, linijski) izvori kod kojih se emisija mora odrediti imisionim metodama.

Rudnik uglja povremeno angažuje neku od ovlašćenih institucija radi ispitivanja kvaliteta svih segmenata životne sredine koji u odgovarajućem vremenskom periodu postavljaju mrežu mjernih stanica i utvrđuju kvalitet životne sredine. Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha (,,Sl. list CG" br. 21/11, 32/16) propisano je da povremena mjerenja kvaliteta vazduha moraju biti ravnomjerno raspoređena tokom godine. To podrazumijeva sledeće mogućnosti: 24 časovno merenje jednom sedmično tokom cijele godine, nasumično izabranog dana, ili mjerenje osam sedmica (ravnomjerno raspoređenih tokom godine) tako da bude reprezentativno za različite klimatske i druge uslove, odnosno da bude zadovoljen kriterijum vremenske pokrivenosti od minimum 14% na godišnjem nivou. Indikatori ekspozicije obuhvataju podatke koji se dobijaju mjerenjem imisije, odnosno koncentracije zagađujućih materija u vazduhu na granicama zone dejstva površinskog kopa ili gradskim, seoskim i drugim područjima. Oni su definisani Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i standard kvaliteta vazduha (,,Sl. list CG", br. 45/08).

To su: SO_2, CO, NO_X, PM_{10}, $PM_{2,5}$, benzo(a)pireni, PAH i dr.

Monitoring voda

Kvalitet ispuštenih voda određuje se na ispustima u prirodni recipijent Ćehotinu i ispustima u kanalizaciju a u svemu prema Pravilniku o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda („Sl. list CG", br. 56/2019).

Monitoringom će biti obuhvaćeno utvrđivanje ekološkog statusa i potencijala rijeke Ćehotine i to:

a) U postojećem stanju prije promjene toka rijeke i izgradnje vodonepropusnog kanala i

b) Nakon izgradnje kanala i njegovog puštanja u rad.

Kvalitet rijeke Ćehotine u koju se uliva prečišćena otpadna voda iz taložnika određuje se prije i poslije uliva iste u riijeku Ćehotinu.

Monitoring zemljišta

Stanje zagađenosti zemljišta prati se kroz ispitivanja na sadržaj opasnih i štetnih materija a u svemu prema Pravilniku o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje (,,Sl. list RCG", br. 75/06).

Monitoring buke

Praćenje nivoa buke potrebno je periodično vršiti na radnim mjestima, u cilju procjene izloženosti radnika prekomernoj buci u tehnološkom procesu eksploatacije. Pored praćenja nivoa buke u cilju predviđanja i prevencije rizika po zdravlje zaposlenih na površinskom kopu, potrebno je vršiti mjerenja i kod najbližih kuća u okolini PK Potrlica-Kalušići radi prevencije uticaja buke na lokalnu zajednicu i preduzimanje mjera za saniranje nepovoljnih uticaja. Način mjerenja mora biti u skladu sa važećom zakonskom regulativom po pitanju mjerenja buke u životnoj sredini, odnosno u radnoj okolini, ako se mjerenje vrši u radnom okruženju. Učestalost merenja zavisi od rezultata mjerenja i aktuelne dinamike radova na kopu. Analiza izvora i nivoa buke u granicama kopa i njegovoj okolini pratiće se u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini (,,Sl. list CG" br. 28/11, 28/12, 01/14), a izmjerene vrijednosti buke će se upoređivati sa vrijednostima definisanim Pravilnikom o graničnim vrijednostima nivoa buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke (,,Sl. list CG", br. 060/11,) i Rješenjem o utvrđivanju akustičnih zona u opštini Pljevlja, br. 05-353-20/2 od 28.03.2013.g.

Monitoring materija koje se svrstavaju u kategoriju opasnih

Shodno Planu upravljanja otpadom obezbijediće se sistematsko praćenje tokova i prostorne dispozicije opasnih i štetnih materija. Pod tim se podrazumeva:

- utvrđivanje mesta njihovog nastanka;
- vođenje evidencije o nastalim vrstama i količinama ovih materija;
- karakterizacija od strane akreditovane laboratorije;
- obilježavanje i pakovanje ovih materija u skladu sa propisima;
- privremeno skladištenje na propisno uređenom prostoru;
- izvještavanje nadležnih organa o vrstama i količinama otpada;
- preuzimanje otpada od strane ovlašćene organizacije na konačan tretman, i
- čuvanje kompletne dokumentacije o otpadu, količini i načinu njegovog tretmana.

Tabela 9.2.1. Monitoring elemenata životne sredine predviđen za predmetnu lokaciju

Predmet monitoringa	Parametar koji se osmatra	Mesto vršenja monitoringa	Vreme i način vršenja monitoringa	Razlog zbog čega se vrši monitoring određenog parametra	Odgovornost
Kvalitet vazduha	Koncentracija prašine i gasova, u skladu sa Pravilnikom o graničnim vrednostima kvaliteta vazduha	Predmetna lokacija	4 puta godišnje po definisanoj metodologiji mjerenja	Da se utvrdi stvarni uticaj odvijanja tehnološkog procesa na životnu sredinu.	Izvođač: firma specijalizovana za monitoring vazduha Nadzor: Investitor
Kvalitet vode	Fizičko-hemijska analiza otpadne vode, u skladu sa Pravilnikom o kvalitetu otpadnih voda	Predmetna lokacija	U zavisnosti od količine vode na ispustu iz taložnika	Da se utvrdi stvarni uticaj odvijanja tehnološkog procesa na životnu sredinu	Izvođač: firma specijalizovana za monitoring vode Nadzor: Investitor
Kvalitet zamljišta	Mjerenje kvaliteta zemljišta	Predmetna lokacija	U zavisnosti od rezultata mjerenja i po nalogu ekološke inpekcije	Da se utvrdi stvarni uticaj odvijanja tehnološkog procesa na životnu sredinu	Izvođač: firma specijalizovana za monitoring zemljišta Nadzor: Investitor
Nivo buke	Ukupni nivo buke, u skladu sa Pravilnikom o dozvoljenim graničnim vrijednostima buke	Predmetna lokacija	U zavisnosti od rezultata mjerenja i po nalogu ekološke inspekcije	Da se utvrdi stvarni uticaj odvijanja tehnološkog procesa na životnu sredinu	Izvođač: firma specijalizovana za monitoring buke Nadzor: Investitor
Seizmička merenja	Mjerenje jačine potresa i udarnog talasa prilikom miniranja	Kod najbližeg stambenog objekta	Prilikom miniranja, u zavisnosti od rezultata mjerenja	Uticaj na objekte (stambene i ostale)	Izvođač: firma specijalizovana za monitoring seizmike Nadzor: Investitor

9.3. Dostupnost rezultata ispitivanja javnosti

Pravilnikom o sadržini elaborata o procjeni uticaja, u dijelu koji se odnosi na Program praćenja uticaja na životnu sredinu, se kaže da Elaborat između ostalog sadrži i obavezu obavještavanja javnosti o rezultatima izvršenog mjerenja. U tom smislu, obaveza površinskog kopa je da rezultate monitoringa učini dostupnim javnosti. Na koji način će se to ostvariti zavisi od raspoloživih resursa, u smislu da prezentovani rezultati budu dostupni što većem dijelu javnosti, odnosno lokalnoj i široj zajednici.

Nosilac projekta treba da postupa u svemu u skladu sa mjerama koje su predviđene u cilju sprječavanja, smanjenja ili otklanjanja značajnog štetnog uticaja na životnu sredinu, a koje su opisane u poglavlju 8. ovog Elaborata.

Shodno Članu 35. Zakona o životnoj sredini (,,Sl. list CG", br. 52/16), vlasnik objekta dužan je da rezultate monitoringa dostavlja nadležnom organu lokalne uprave i Agenciji za zaštitu prirode i životne sredine Crne Gore.

10.0. REZIME INFORMACIJA

Na osnovu projektovanih kapaciteta eksploatacije do kraja 2025. godine i uz plan da će dinamika snabdijevanja postojećeg termoenergetskog kapaciteta, kao i javne potrošnje, ostati na nivou od 1,8 miliona tona uglja godišnje, okonturene rezerve površinskog kopa Potrlica omogućavaju eksploatacioni vijek kopa oko 18 godina, odnosno do kraja 2043. godine.

Istovremeno ekološka rekonstrukcija Termoelektrane Pljevlja, čiji se kraj predviđa za 2024. godinu podrazumijeva produžetak njenog radnog vijeka do 2048. godine te sa aspekta obezbjeđenja goriva za potrebe termoelektrane nedostaje dodatnih 14,400,000 t uglja odgovarajućeg kvaliteta.

Ovo je osnovni razlog zbog kog je izrađen novi geomodel ležišta Potrlica – Kalušići kao osnova za Glavni rudarski projekat eksploatacije uglja na površinskom kopu Potrlica-Kalušići, kojim se obuhvata održiva proizvodnja uglja i infrastruktura razvoja rudnika, kao i održiva infrastruktura nakon završetka eksploatacije.

Istražni prostor ležišta "Potrlica i Kalušići" pripada Pljevaljskom ugljonosnom basenu i zauzima površinu od 3,28 km^2. Prostor eksploatacionog polja Rudnika AD prostorno-planski je uređen Izmjenama i dopunama PUP-a Opštine Pljevlja, jun 2019. godine. Obuhvat plana se odnosi na prostor ovjerenih rezervi uglja pljevaljskog basena: ležišta: "Potrlica", "Kalušići", "Komini", "Rabitlje" i "Grevo", ležišta "Ljuće II" ljuće – šumanskog basena i istražno-eksploatacioni prostor ležišta uglja "Glisnica".

Kao nosilac privredne aktivnosti i korisnik prostora Rudnik uglja AD je korisnik eksproprijacije zemljišta u okviru eksploatacionog polja na kom planira da izvodi rudarsku aktivnost. Da bi mogao nesmetano da izvodi svoju djelatnost Rudnik sprovodi i izmještanje objekata i infrastrukture kao preduslov za odvijanje rudarskih radova i gradi nove objekte i infrastrukturu neophodne za odvijanje tehnološkog procesa eksploatacije u okviru odobrenog eksploatacionog polja.

Elaboratom o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi uglja u Pljevaljskom basenu, za ležišta Potrlica, Grevo, Kalušići, Rabitlje i Komini, sa stanjem 31.12.2021. godine, za PK ,,Potrlica" i PK,,Kalušići" obračunate su bilansne i eksploatacione rezerve uglja.

Ukupne bilansne rezerve uglja u ležištu Potrlica, na dan 31.12.2021. godine, iznose ***28202376.95 t***.. Obzirom da su eksploatacioni gubici 5%, eksploatacione rezerve iznose ***26792258.10 t*.**

Ukupne **bilansne rezerve** uglja u ležištu ,,Kalušići" iznose ***17698760.94*** t. Obzirom da su eksploatacioni gubici 15 %, **eksploatacione rezerve** iznose ***15043946.80*** t.

Na osnovu Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu (,,Sl. list CG", br. 075/18 od 23.11.2018) obaveza Nosioca projekta je da izradi Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu i da za Elaborat obezbijedi saglasnost nadležnog organa.

Proces eksploatacije na površinskom kopu Potrlica izvodi se realizaciom sledećih tehnoloških operacija:

1. Bušenje i miniranje.
2. Utovar.
3. Transport.
4. Odlaganje.
5. Pomoćni radovi.

Karakteristike stijenskog materijala koji sačinjavaju otkrivku, laporci, su takve da njihovo direktno otkopavanje rudarskom mehanizacijom nije moguće, pa se odvajanje materijala od masiva i njegova fragmentacija realizuje miniranjem. Kako za dalje tehnološke procese nije potrebno da se miniranjem dobije određena krupnoća materijala, proces miniranja se realizuje isključivo sa ciljem odvajanja materijala od masiva, odnosno vrši se samo miniranje u cilju rastresanja. Za potrebe miniranja koristi se ANFO smješa, dok se miniranje zavodnjenih bušotina i bušotina na etažama uglja izvodi komercijalnim eksplozivom tipa Amoneks.

Utovar odminiranog laporca i uglja vrši se bagerima kašikarima različitih radnih i konstruktivnih karakteristika. Organizaciono i tehnološki proces transporta i odlaganja otkrivke realizovaće se na dva načina i to:

- sistem bager-kamion – gdje se transport izminiranog laporca obavlja kamionima duž radnih etaža i komunikacijama kroz radnu zonu kopa do etaža unutrašnjeg odlagališta Kutlovača u istočnom obodu konture površinskog kopa
- kombinovanim DTO sistemom – gdje se transport izminiranog laporca od pozicija bagera na otkrivci komunikacijama duž etaža do platoa prijemnog bunkera droblice obavlja kamionski.

Napredovanje fronta radova na odlagalištu odvija se tako da se prvo formiraju niže etaže diskontinualnim opremom. Otkopani materijla se kamionima dovozi u neposrednu blizinu ivice etaže na odlagalištu gdje se vrši njegovo istresaje i planiranjem buldozerom. Rad kombinovanog sistema i napredovanje etaža na kojima radi kombinovani sistem prati razvoj nižih etaža. Za razliku od diskontinualne opreme, odlagač kombinovanog sistema formira dubinsku etažu visine 20-30 m i visinsku etažu visine 10 m.

Eksploatacija ugalja se obavlja u centralnom, sjeverozapadnom i jugoistočnom krilu kopa na više radnih etaža od kote 645 mnv do kote 670 mnv. Projektovana visina etaže je 10 m, ali se eksploatacija uglja realizuje na podetažama visine 5 m. Pored bagera kašikara na procesu eksploatacije uglja angažovan je bager dreglajn. Primarna namjena begera dreglajna je uklanjanju krovinskih glina.

Transport uglja se odvija diskontinualnom opremom kamionima nosivosti 36 t i 50 t. Otkopani ugalj se transportuje do postojeće separacije koja se nalazi ispred fronta radova ili direktno do deponije TE Pljevlja. Za direktan transport uglja od otkopnih etaža do deponije TE Pljevlja koriste se zglobni damperi TEREX TA-30 nosivosti 36 t, dok se za transport od separacije do deponije TE Pljevlja pored zglobnih dampera koriste kamioni Mercedes Benz ACTROS 4144 nosivosti 25 t.

Otkopavanje otkrivke realizovaće se na isti način kao i u prethodnom periodu. Odvajanje materijala od masiva i njegova fragmentacija realizovaće se miniranjem na rastresanje, nakon čega će se odminirani materijal utovariti u kamione dostupnom otkopno-utovarnom opremom. Odlaganje materijala vršiće se na prostoru unutrašnjeg odlagališta Kutlovače i na prostoru dijela kopa Cementara nakon završetka radova na eksploataciji. U toku 2023. i 2024. godine, odlaganje otkrivke realizovaće se isključivo diskontinualno i to formiranjem etaža na odlagalištu u cilju formiranja dovoljne širine platoa na niveleti 760. Razlog za ovako plansko odlaganje i proširenja platoa etaže 760 je obezbjeđenje dovoljne širine za novu trasu korita rijeke Ćehotine, kao i zbog konsolidacije i sleganja odloženih masa.

U toku 2025. godine predviđa se uvođenje u rad kombinovanog sistema koje će da prati rekonstrukcija postojeće drobilice. Transport materijala od drobilice do odlagača realizovaće se sa maksimalno 2 transportera sa gumenom trakom (T1 i TO) sa istočne strane kopa. U daljem razvoju površinskog kopa droblica i transporteri se izmeštaju na novu poziciju u skladu sa težištem masa na otkopavanju otkrivke.
Drobilica, vezni i etažni transporter zadržavaju istu niveletu, 750 mnv, samo što će drobilica i vezni transporteri biti smešteni na sjeverozapadnom dijelu površinskog kopa.
Nakon izmještanja rijeke Ćehotine proces eksploatacije moći će se realizovati i zapadno od postojećeg korita, pa je nakon realizacije ove investicije planirano otpočinjanje eksploatacije u dijelu kop Kalušići. Tehnologija rada se neće razlikovati od tehnologije rada u dijelu kopa Potrlica, odnosno biće prisutni svi tehnološki procesi predviđeni i za površinski kop Potrlica, s tim što će se formirati etaže visine 10 m.

Nastavak ekspoatacije u pljevaljskom ugljenom basenu obuhvatiće zatvaranje Sjeverozapadnog dijela kopa Potrlica (dio Cementara) i otvarenje ležišta Kalušići. Otvaranje ležišta Kalušići realizovaće se nakon izmiještanja korita rijeke Ćehotine na novu lokaciju, odnosno nakon 2024. godine.

U toku 2025. godine, kao i tokom 2026. godine centar masa na otkopavanju je smješten u zapadni dio fronta radova u zoni hale dnevne njege, odnosno u dio fronta radove iz koga se ulazi na prostor ležišta Kalušići. Radovi koji se realizuju u prvoj godini posle izmiještanja rijeke se odnose na saniranje lokalnih nestabilnosti, dok otkopavanje otkrivke u toku 2026. godine se realizuju u cilju približavanja otkopnog fronta ležištu Kalušići i postepene eksploatacije slojeva uglja. Svakako otkopavanje otkrivke u 2026. i 2027. godini imaju svoj primarni cilj, pored već pomenutih, a to je otkrivanje uglja u dijelu kopa Potrlica.

Prema karakteristikama i tipu otkopna i transportna oprema koja je angažovana na eksploataciji može se okarakterisati kao raznovrsna. Raspon starosti opreme kreće se od 1984. godine do 2023. godine. Kroz proces eksploatacije predviđena je periodična zamjena dotrajale i manje pouzdane opreme za novu, kao i revitalizacija jednog dijela opreme. Tom prilikom u razmatranje je uzeta oprema sličnih konstruktivnih i tehnoloških karakteristika kao oprema koja je u upotrebi i činjenica da nova oprema može da zadovolji sve potrebne zahtijeve eksploatacije.

U toku 2025. godine predviđa se uvođenje u rad kombinovanog sistema koje će da prati nabavka nove polu-mobilne droblice ili rekonstrukciju postojeće drobilice, teoretskog kapaciteta oko 2400 t/h. Cilj je da se rekonstrukcijom ili nabavkom obezbijedi drobilica koja će biti mobilnija te na taj način omogućiti skraćenje transportnih dužina diskontinualnog transporta.

Tretman pripreme uglja za potrebe TE „Pljevlja- odvija se u postrojenju Drobilane „Maljevac .

Drobilično postrojenje „Maljevac udaljeno je na oko 5.5 km od površinskog kopa „Potrlica i nalazi se u neposrednoj blizini TE - Pljevlja. Postrojenje je u radu od 1981. godine i do sada je ostvarilo prosečan kapacitet od 350 t/h.

Ugalj se do ovog postrojenja doprema sa deponije površinskog kopa - Potrlica kamionima tehnološkim putem kroz eksploataciono polje Rudnika.
U ovom postrojenju vrši se drobljenje uglja na granulaciju 30 mm prema zahtijevima TE – Pljevlja (granulacija 0 - 30mm 85% i granulacija 30 - 50 mm15%).

Tretman uglja za potrebe široke potrošnje odvija se u postrojenju Separacijie -Doganje.

Postrojenje Separacije - Doganje postavljeno je u sjevernom obodu krečnjačkog masiva Velika Pliješ u neposrednom obodu površinskog kopa -Potrlica.

Ugalj iz površinskog kopa „Potrlica" damperima se odvozi na preradu u postrojenje Separacije Doganje. Priprema mineralne sirovine u postrojenju počinje istovarom rovnog uglja iz sanduka dampera u prijemni bunker Separacije. Kao rezultat pripreme uglja, koja podrazumijeva njegovo drobljenje i prosejavanje, dobijaju se četiri klase krupnoće komercijalnog uglja: komad (80-350 mm), sitan komad (80-250mm), kocka (40-80 mm) i sitni (0-40 mm).

Kao rezultat tražnje na tržištu za granulacijom uglja 20-40 mm vrši se dodatno prosijavanje klase uglja 0-40 mm na situ pri čemu se kao odsjev izdvaja klasa 20-40 mm – klasa ORAH i GRAH 5-20mm.

Eksploatacija podinskih glina realizovaće se u skladu sa potrebama Rudnika uglja Pljevlja. Na osnovu rasporeda rezervi, ali i olakšanog načina rada i izbegavanja selektivne eksploatacije na višim etažama kopa otkopavanje gline realizovaće se iz podine glavnog ugljenog sloja. Godišnji kapacitet eksploatacije gline je procenjen na osnovu dosadašnjih iskustava i pretpostavljenih budućih aktivnosti i potreba za obezbjeđivanjem glina za potrebe samog rudnika. U skladu sa tim, na godišnjem nivou će se obezbjeđivati količine od 15.000 m^3(28.000 t), odnosno količina materijala koja se otkopa prilikom izrade glavnog vodosabirnika. U slučaju da se pojavi potreba za većim količinama gline moguće ih je otkopati u prostoru između otkopnog fronta i fronta odlaganja.

U skladu sa karakteristikama glinu je moguće koristiti za potrebe rekultivacije, oblaganja objekata odvodnjavanja kako bi se obezbjedila njihova vodonepropusnost i za različita nasipanja.

Najznačajniji energenti u tehnološkom procesu eksploatacije su elektroenergija i dizel gorivo. Na postojećem Skladištu dizel goriva snabdevaju se zglobni damperi - manji damperi, kamioni i cisterne dok se za ostale potrošače – veća oprema, dizel gorivo na površinski kop doprema cisternama, koje preuzimaju dizel gorivo iz Skladišta dizel goriva i snabdjevaju potrošače na površinskom kopu.

Ulja (motorna, transmisiona, hidraulična, diferencijalna, kočiona) masti i rashladne tečnosti potrebne za opremu i postrojenja Rudnika skladište se u Skladištu ulja i maziva koji funkcioniše u sklopu Magacinskog prostora.
Zamjena ulja, podmazivanje i doziranje rashladnih tečnosti na mobilnoj opremi koja se koristi na površinskom kopu vrši se u pogonima funkcionalne cjeline Održavanje „Grevo'', dok se zamjena ulja na većoj i manje mobilnoj opremi vrši u vidu preventivnog održavanja i servisiranja na površinskom kopu.
Za potrebe miniranja na površinskom kopu koriste se komercijalni eksplozivi tipa AMONEX i DETONEX i ANFO eksplozivna smješa koja se spravlja na terenu.

Komercijalni eksplozivi (praškasti i vodoplastični eksplozivi), sredstva za prenos detonacije i iniciranje minskog punjenja (sporogoreći štapin, detonirajući štapin, nonel detonatori, rudarske kapisle, usporivači, busteri) i AMONIJUM – NITRAT kao komponenta za spravljanje eksploziva na radilištu skladište se u Magacinu eksploziva „Kalušići''. Magacin je podzemni, tunelskog tipa i izgrađen je u stijenskom masivu krečnjačkog masiva Mala Pliješ.
Nabavljene bušaće krune, bušaće šipke, čelična užad, gumene trake, gume, akumulatori, filteri i drugi rezervni dijelovi skladište se u Magacinu rezervnih dijelova Rudnika, a njihova zamjena i ugradnja vrši se u dijelovima funkcionalne cjeline Održavanje, a kod veće i manje mobilne opreme na površinskom kopu.

Pozicije objekata odvodnjavanja će u potpunosti pratiti dinamiku radova na otkopavanju uglja i otkrivke, kao i napredovanje fronta radova na unutrašnjem odlagalištu. Sistem odvodnjavanja na površinskom kopu Potrlica-Kalušići neće se mijenjati u većem obimu u odnosu na dosadašnje stanje. Sva voda koja dospije u konturu kopa, u centralni dio i u sjeverozapadni dio (Cementara), prikuplja se u vodosabirnicima i

sistemom pumpa-cjevovod evakuisati do Taložnika. U dosadašnjoj praksi voda iz sjeverozapadnog dijela je prepumpavana u vodosabirnik na dnu centralnog dijela, odakle je sva prikupljena voda evakuisana do taložnika. Prema najavama investitora, u toku 2023. godine predviđa se kraj eksploatacije u sjeverozapadnom dijelu kopa i formiranje unutrašnjeg odlagališta. Svakako voda iz ovog dijela kopa će se evakuisati ili do vodosabirnika u centralnom dijelu kopa ili direktno do taložnika.

Nakon procesa taloženja u Taložniku, voda slobodnim prelivanjem na za to određenom mjestu slobodno ističe u rijeku Ćehotinu. Pozicija Taložnika neće se mijenjati tokom razmatranog perioda. U skladu sa dinamikom razvoja radova koja u prelaznom periodu tokom izmještanja rijeke Ćehotine preko odlagališta ne može da obezbijedi dovoljno prostora za formiranje novog taložnika. Evakuacija vode iz površinskog kopa preko rijeke do Taložnika vršiće se preko tehnološkog mosta za cjevovode. Osnovni razlog za nemogućnost izmještanja Taložnika u projektovanom periodu su radovi na rekultivaciji kojima treba da se obezbijedi buduća namena površina, a u skladu sa tim radovima i odrediti novi prostor za formiranje novog taložnika. U funkciji razvoja radova Investitor može da u kasnijim godinama eksploatacije (nakon 9. godine) u skladu sa razvojem radova na eksploataciji, odlaganju i rekultivaciji razmotri mogućnost izmještanja taložnika u zoni ulaznog portala tune ispod brda Velika Pliješ.

Evakuacija vode iz dijela kopa Kalušići uslovljena je razvojem radova u ovom dijelu kopa. Voda koja dospije u ovu zonu kopa, kao i u slučaju centralnog dijela kopa, evakuisaće se do postojećeg taložnika. Prikupljanje vode u dijelu kopa Kalušići vršiće se u vodosabirniku, a voda iz vodosabirnika će se prepumpavati do glavnog vodosabirnika na dnu kopa. Dimenzije vodosabirnika koji se izrađuje u zoni Kalušića su znatno veće od dimenzija glavnog vodosabirnika, zbog nemogućnosti formiranja plavnog prostora na višim etažama površinskog kopa.

Površinska eksploatacija mineralnih sirovina kao specifična privredna aktivnost ima za posledicu narušavanje životne sredine, koje se ogleda u:

- Narušavanju reljefa i prirodnog ambijenta prostora,
- Zagađenju vazduha,
- Zagađenju zemljišta,
- Zagađenju vodotokova i podzemnih voda.

Kao mjera očuvanja prostora je obaveza sprovođenja rekultivacije površina površinskih kopova i odlagališta nakon završene eksploatacije u mjeri koliko je moguće vraćanje u približno isto ili slično stanje prostora koje je bilo prije rudarske aktivnosti.
Na zagađenje vazduha rudarska aktivnost ogleda se u emisiji prašine, dok se zagađenje zemljišta i voda ogleda u kontaminaciji opasnim materijama i hemikalijama koje se koriste u tehnološkom procesu, kao što su dizel gorivo, ulja, masti i antifriz.

Emisija prašine je posledica tehnološkog procesa eksploatacije na površinskom kopu. Ona se ne može izbjeći i potpuno eliminisati u dijelovima površinskog kopa i ostalih dijelova eksploatacionog polja gdje se odvija miniranje, otkopavanje i utovar, istovar i odlaganje, pretovar, drobljenje, prosijavanje ili transport mineralne sirovine.

Rudarski radovi u okviru otvorene konture površinskog kopa odvijaju se na otvorenom prostoru i uticaj prašine je lokalnog karaktera i manifestuje se na samom radilištu. Konfiguracija terena i zaleđe radilišta sa odlagalištiem u neposrednom obodu sprečavaju strujanja vazduha i odnošenje prašine tako da je uticaj ovih radova u pogledu prašine neznatan i skoro da nema uticaja na okolinu.

Emisija prašine pri izvođenju miniranja ne može se eliminisati, ali je njen uticaj takođe lokalan na mjestu izvođenja i kratko traje. Povećana koncentracija na mjesu izvođenja sa oblakom prašine od ove aktivnosti,

zavisno od vremenskih uslova, vlažnosti sredine i obima mase koji se minira ne traje više od 10 – 15 minuta.

Utovar izminiranog materijala u dampere i istovar istog na deponijama, kao operacije sa rasutim materijalima na otvorenom prostoru površinskog kopa, su takođe mjesta izvora veće količine prašine. Ni pri ovim operacijama prašina se ne može izbjeći, ali je takođe lokalna i odnosi se na samu poziciju utovara i istovara.

Emisija prašine na nabrojanim pozicijama u tehnološkom procesu posebno je izražena u ljetnjim mjesecima kada se njen intenzitet može smanjiti kvašenjem, odnosno prskanjem površina platoa, transportnih komunikacija, materijala na mjestu utovara i transportnih puteva po odlagalištu. Za ovu namjenu predviđena je Cisterna sa prskalicama, čiji je rad kontinuiran u toku veće emisije prašine, kada ona u toku smjene više puta pokvasi sve radne površine radilišta.

Kao mjera smanjenja emisije prašine koja nastaje usled rada transportne opreme – dampera i kamiona u okviru eksploatacionog polja je i održavanje transportnih komunikacija kontinuiranim angažovanjem grejdera na čišćenju rasutog materijala po putu.

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorijevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju sledeći polutanti: ugljenmonoksid CO, ugljendioksid CO2 azotnioksidi NOx, sumpordioksid SO2, VOCs, aldehidi, čađ i dr. Imajući u vidu da se radi o relativno malim emisijama zagađenja određivanje polja koncentracije gasova nema praktičnog značaja.

U cilju obezbjeđivanja potrebne sigurnosti pri površinskoj eksploataciji neophodno je izvršiti prethodne radove na eksploatacionom polju u funkciji zaštite površinskog kopa od voda. Planirane rudarske aktivnosti na površinskom kopu "Potrlica - Kalušići" neće uticati na hidrogeološki režim eksploatacionog polja i okruženja. Uzimajući u obzir geološke uslove ležišta, tehnologiju eksploatacije uglja i obim navedenih aktivnosti kao i utvrđeni nivo podzemnih voda, eksploatacija uglja na površinskom kopu "Potrlica - Kalušići" neće prouzrokovati promjenu režima podzemnih voda na predmetnom području.

Otpadne vode iz servisa za preventivno održavanje se prečišćavaju u postojećem taložniku i separatoru ulja i masti.

Otpadne vode radionice održavanja vode se prečišćavaju u postojećem taložniku i separatoru ulja i masti i odvode u gradski kanalizacioni sistem.

Predviđene mjere su redovno čišćenje i održavanje postojećih taložnika i separatora.

Ukupna problematika odnosa površinskog kopa i životne sredine određena je i relacijama koje se javljaju u domenu zagađenja zemljišta.

U projektovanoj tehnologiji otkopavanja, transporta i odlaganja na površinskom kopu doći će do stvaranja:

- Jalovine kao posledice eksploatacije lignita. Odlaganje jalovine vršiće se na unutrašnje odlagalište.
- Otpad vezan za održavanje mašina, opreme i instalacija (istrošeni rezervni dijelovi, metalni otpad, ulja, maziva, ambalaža od ulja, zauljene krpe i dr.)

Buka je na površinskom kopu uvijek prisutna dok je oprema u radu, odnosno dok se izvodi tehnološki proces i izraženija je na mjestima njenog stvaranja. Većina operacija na radilištu je sa kratkotrajnim trajanjem, kao što su eksploataciono bušenje, miniranje stijenskog masiva i pripremne operacije. Najduže trajanje je operacije utovara materijala u sanduk dampera na poziciji rada bagera u okviru konture

površinskog kopa. Na najbučnijim mjestima neophodna je upotreba tampona i štitnika za uši kao sredstva lične zaštite zaposlenih.

Sa aspekta uticaja na korišćenje zemljišta i izgled pejzaža osnovna mjera za ublažavanje uticaja je rekultivacija, odnosno privođenje degradiranog zemljišta prvobitnoj ili nekoj drugoj kulturi. U toku definisanja tehnološkog procesa izvođenja rudarskih aktivnosti blagovremeno se planira i organizuje adekvatna rekultivacija, tim prije što ona predstavlja i zakonsku obavezu preduzeća koja se bave površinskom eksploatacijom.

Najbolji vid rekultivacije predstavlja optimalna rekultivacija koja se sastoji iz tri faze:

- Tehnička rekultivacija
- Agrotehnička rekultivacija
- Biološka rekultivacija

U cilju eliminisanja ili smanjivanja na najmanju moguću mjeru štetnih uticaja svih potencijalnih, u predmetnom ležištu, registrovanih izvora zagađenja, preduzimaju se određene mjere za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje njihovog uticaja na životnu sredinu, a koje su kao takve predviđene zakonom i obuhvaćene odgovarajućih projektima.
Opšte mjere zaštite za kontrolu i upravljanje emisijama i imisijama suspendovanih čestica, koje se pojavljuju kao najčešći polutantni vazduha na (radna okolina) i okolo (životna sredina) površinskog kopa odnose se prije svega na organizovanje sistematskog praćenja kvaliteta vazduha sa stanovišta čestičnih zagađivača - prašine.
Mjere zaštite od emisije prašine sa otvorenih površina na prostoru rudničkog kompleksa odnose se na orošavanje i kvašenje ovih površina kao i postupak kaptiranja prašine na presipnim mestima, i uspostavljanje i razvoj ranog biljnog pokrivača na odlagalištu.
Za sprečavanje emitovanja prašine sa aktivnih površina, primijeniće se tehničko rješenje orošavanja vodom pomoću namjenskih vozila (autocisterni) sa opremom za orošavanje.

Rizik od zagađenja površinskih i podzemnih voda spriječiti preduzimanjem mjera u skladu sa zakonskom regulativom i pravilnicima.

Glavnim rudarskim projektom predviđeno je kontrolisano odvodnjavanje uz prirodno taloženje u samom vodosabirniku i taložniku kao i kontrolisane aktivnosti oko vodosabirnika. Ovakvim tretmanom postići će se zadovoljavajući kvalitet voda od odvodnjavanja.

U cilju zaštite voda rijeke Ćehotine nastaviće se kontinualno praćenje količina i kvaliteta voda od odvodnjavanja koje se upuštaju u nju.

Zaštita zemljišta se obavlja i posredno, zaštitom voda i vazduha od zagađenja. Naime, voda i vazduh su glavni prenosnici (transporteri) zagađenja po okruženju, a padavine i drugi meteorološke pojave uslovljavaju da se zagađenja iz vazduha deponuju na zemljištu, gde bivaju zahvaćena, prije svega, površinskim vodama, što doprinosi njihovom daljem raznošenju po okruženju.

Zaštita okoline pri miniranju podrazumeva: zaštitu objekata od potresa, zaštitu od vazdušnih udara i zaštitu od letećih komada.

Pored mjera utvrđenih Elaboratom koje se moraju primijeniti u toku eksploatacije, utvrđene su i mjere koje će se preduzeti u slučaju akcidenata.

Jedna od dodatnih mjera koja bi značajno doprinijela sprečavanju i smanjenju štetnih uticaja potencijalnih izvora zagađenja, a pri tom bi imala preventivni karakter, što je od velikog značaja kada je u pitanju proces bilo kakve zaštite, je koncipiranje i projektovanje sistema za monitoring životne sredine za područje površinskog kopa "Potrlica-Kalušići".

Štetni uticaj na životnu sredinu pratiće se na bazi mjerenja kvaliteta vazduha, nivoa buke, kvaliteta prečišćenih otpadnih voda i zemljišta.

11.0. PODACI O MOGUĆIM POTEŠKOĆAMA

Najznačajnija poteškoća sa kojom se suočio multidisciplinarni stručni tim koji je uradio Elaborat je kašnjenje realizacije projekta izmještanja rijeke Ćehotine.

Tokom izrade ovog Elaborata, obrađivaču su bili dostupni svi potrebni podaci, osim za neke dijelove i tabele vezane za hidrološke karakteristike, uz napomenu da su u Elaboratu korišćeni podaci iz Izvještaja o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2021. i 2022. godinu, koje na svom sajtu svake godine objavljuje Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore (http//www.epa.org.me).

12.0. REZULTATI SPROVEDENIH POSTUPAKA UTICAJA PLANIRANOG PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU U SKLADU SA POSEBNIM PROPISIMA

Projekat površinske eksploatacije uglja iz ležišta „Potrlica-Kalušići", prema Uredbi o projektima za koje se vrši procjena uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG", br.53/14, član 4, stav 2, tačka c, spada u projekte za koje je obavezna procjena uticaja na životnu sredinu, jer obuhvata površinu veću od 25 ha.

Imajući u vidu navedeno, Nosilac projekta nije podnosio Zahtjev za odlučivanje o potrebi izrade Elaborata za procjenu uticaja na životnu sredinu Agenciji za zaštitu životne sredine Crne Gore, već se odmah pristupilo izradi Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu.

13.0. DODATNE INFORMACIJE I KARAKTERISTIKE PROJEKTA ZA ODREĐIVANJE OBIMA I SADRŽAJA PROJEKTA

Elaborat je obuhvatio sve segmente predviđene Pravilnikom o bližoj sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG" br. 19/19.) te nije bilo potrebe za dodatnim informacijama i karakteristikama projekta za određivanje obima i sadržaja elaborata.

14.0. PREGLED LITERATURNIH IZVORA

Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu, urađen je u skladu sa Pravilnikom o bližoj sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG" br. 19/19).
U tekstu Elaborata uglavnom su naznačenii izvori podataka koji su korišćeni. Daje se spisak korišćene zakonske regulative, projektne dokumentacije i ostalih dokumenata.

1. . Zakonska regulativa

1. Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG" br. 64/17., 44/18., 63/18. i 11/19.).
2. Zakon o životnoj sredini („Sl. list CG" br. 52/16).
3. Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG" br. 75/18).
4. Zakon o zaštiti prirode („Sl. list CG" br. 54/16).
5. Zakon o zaštiti kulturnih dobara („Sl. list CG" br. 49/10, 40/11, 44/17 i 18/19).
6. Zakon o vodama („Sl. list CG" br. 27/07, 22/11, 32/11, 47/11, 48/15, 52/16, 55/16, 2/17, 80/17 i 84/18).
7. Zakon o zaštiti vazduha („Sl. list CG" br. 25/10 i 43/15).
8. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini (,,Sl list CG" br.28/11,01/14,02/18)
9. Zakon o upravljanju otpadom („Sl. list CG" br. 64/11 i 39/16).
10. Zakon o industrijskim emisijama (,,Sl list CG" br. 017/19).
11. Zakon o komunalnim djelatnostima („Sl. list CG" br. 55/16, 74/16, 02/18 i 66/19).
12. Zakon o zaštiti i spašavanju („Sl. list CG" br. 13/07, 05/08, 86/09, 32/11 i 54/16).
13. Zakon o zaštiti i zdravlju na radu (,,Sl list CG" br.34/14, 44/18).
14. Zakon o prevozu opasnih materija („Sl. list CG" br. 33/14, 13/18).
15. Pravilnik o bližoj sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG" br. 19/19).
16. Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke („Sl. list CG", br. 60/11).
17. Pravilnik o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha („Sl. list CG", br. 21/11 i 32/16).
18. Pravilnik o emisiji zagađujućih materija u vazduhu („Sl. list RCG" br. 25/01)
19. Pravilnik o načinu i postupku mjerenja emisija iz stacionarnih izvora („Sl. list CG" br. 39/13).
20. Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje („Sl. list RCG", br. 18/97);
21. Pravilnik o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda (,,Sl list CG br 56/2019)
22. Pravilnik o klasifikaciji otpada i katalogu otpada („Sl. list CG" br. 59/13 i 83/16).
23. Pravilnik o postupku sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cementa azbestnog građevinskog otpada ("Sl. list CG" br. 50/12).
24. Pravilnik o bližim karakteristikama lokacije, uslovima izgradnje, sanitarno tehničkim uslovima rada i zatvaranja deponija („Sl. list CG" br.31/13 i 25/16).
25. Pravilnik o uslovima koje treba da ispunjava privredno društvo, odnosno preduzetnik za sakupljanje, odnosno transport otpada („Sl. list CG" br. 16/13).
26. Uredba o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u vazduhu iz stacionarnih izvora („Sl. list CG", br. 10/11).
27. Uredba o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl. list CG", br. 25/12).

28. Uredba o maksimalnim nacionalnim emisijama određenih zagađujućih materija („Sl. list CG" br. 3/12).
29. Pravilnik o načinu i rokovima za utvrđivanje statusa površinskih voda (,,Sl. list CG", br. 25/19)

2. Projektna dokumentacija

1. Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi uglja U Pljevaljskom basenu, za ležišta POTRLICA, GREVO, KALUŠIĆI, RABITLJE i KOMINI, sa stanjem 31. 12. 2021. godine.
2. Glavni rudarski projekat eksploatacije uglja i laporca i glina kao pratećih mineralnih sirovina na površinskom kopu „Potrlica-Kalušići" do kraja eksploatacij, IRM Bor, 2023.
3. Elaborat procjene uticaja na životnu sredinu eksploatacije uglja na PK Potrlica 2020-2025: Rudnik uglja AD Pljevlja 2020 g.
4. Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine, „Montenegroinženjering", Podgorica, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd, Urbanistički inštitut Republike Slovenije, 2008 god.
5. Prostorno urbanistički plan opštine Pljevlja 2011. g.
6. Izmjene i dopune Prostorno urbanističkog plana Opštine Pljevlja, 2019. g.

3. Ostala dokumenta:

1. Strategija upravljanja vodama Crne Gore, Vlada Crne Gore, MPRR, Podgorica, 2015
2. Hidrologija, Pljevlja, 2009. god. MSc Branko Micev, dipl.met.
3. Studija "Uticaj meteoroloskih faktora na kvalitet vazduha u Pljevljima tokom 2015", Podgorica 2016. god.
4. Lokalni akcioni plan biodiverziteta Opstine Pljevlja (2011).
5. Statistički godišnjak CG za 2018. god.
6. Informacija o stanju životne sredine - na teritoriji Opstine Pljevlja za 2020., Pljevlja, 2021. god.
7. Drzavni plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period 2015-2020. god.,
8. Lokalni plan upravljanja komunalnim i neopasnim gradevinskim otpadom, Pljevlja, 2017. god.
9. Informacije o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2021. godinu, Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore , Podgorica 2022.
10. Informacije o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2022. godinu, Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore , Podgorica 2023.
11. LEAP opštine Pljevlja, 2022-2026.g
12. Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za PUP Opštine Pljevlja, decembar 2018. g.