

SPP d.o.o.

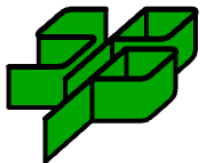
za geotehniku, rudarstvo, građenje, zaštitu okoliša, hidrogeološke radove i usluge

Koprivnička ulica 47, 42000 Varaždin; tel: 042 203 009; e-mail: spp1@vz.t-com.hr



STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE
TEHNIČKO-GRAĐEVNOG KAMENA NA BUDUĆEM
EKSPLOATACIJSKOM POLJU "KRNDIJA-GRADAC",
OPĆINA ČAGLIN, POŽEŠKO-SLAVONSKA ŽUPANIJA
- NETEHNIČKI SAŽETAK

Datum: travanj 2025. g.



SPP d.o.o.

za geotehniku, rudarstvo, građenje, zaštitu okoliša, hidrogeološke radove i usluge

Koprivnička ulica 47, 42000 Varaždin; tel: 042 203 009; e-mail: spp1@vz.t-com.hr

NOSITELJ ZAHVATA: **Velički kamen d.o.o., Industrijska ulica 6, 34 330 Velika**

IZRAĐIVAČ STUDIJE: **SPP d.o.o., Koprivnička ulica 47, 42 000 Varaždin**

NASLOV STUDIJE: **STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE
TEHNIČKO-GRAĐEVNOG KAMENA NA BUDUĆEM
EKSPLOATACIJSKOM POLJU "KRNDIJA-GRADAC",
OPĆINA ČAGLIN, POŽEŠKO-SLAVONSKA ŽUPANIJA
- NETEHNIČKI SAŽETAK**

BR. TEH. DNEVNIKA:

09-1/24

Verzija 02

VODITELJ IZRADE STUDIJE:

mr.sc. Jakov Pranjić, dipl.ing.rud.

ZAPOSLENI STRUČNJACI:

Miljenko Hatlak, dipl.ing.geot.

Sunčana Pešak, dipl.ing.agr.ur.kraj.

Kristijan Grabar, dipl.ing.geot.

mr.sc. Miljenko Špiranec, dipl.ing.geot.

OSTALI ZAPOSLENICI:

mr.sc. Damir Barilić, dipl.ing.geol.

Filip Pranjić, mag.ing.rud.

Ana Filipović, dipl.ing.geot.

Marina Marcuš, dipl.ing.geot.

Ivan Pažur, dipl.ing.građ.

VANJSKI SURADNICI:

Marija Hrgarek, dipl.ing.kem.teh.

Monika Radaković, mag.oecol.

Vinka Dubovečak, mag.geogr.

Antonija Mađerić, prof.biol.

Karmen Vugdelija, mag.ing.silv.

Domagoj Jelošek, mag.ing.mech.

SPP d.o.o.
Koprivnička ul. 47
Varaždin



Direktor:

mr.sc. Jakov Pranjić, dipl.ing.rud.

Varaždin, travanj 2025. g.



SADRŽAJ

TEKST NETEHNIČKOG SAŽETKA

UVOD	1
1. OPIS ZAHVATA	2
2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	20
3. OPIS OKOLIŠA LOKACIJE ZAHVATA	21
4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	24
5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA	30
5.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE.....	30
5.1.1. Bioraznolikost	30
5.1.2. Georaznolikost.....	30
5.1.3. Vode i tlo	30
5.1.4. Šumarstvo	30
5.1.5. Lovstvo	30
5.1.6. Zrak	31
5.1.7. Krajobraz	31
5.1.8. Buka.....	31
5.1.9. Otpad	31
5.1.10. Miniranje i seizmički efekti.....	31
5.1.11. Kulturno-povijesna baština.....	31
5.1.12. Zaštita prometa i organizacije prostora	32
5.2. MJERE ZA SPREČAVANJE NEKONTROLIRANOG DOGAĐAJA	32
5.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE	32
5.4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM EKSPLOATACIJE.....	32
5.4.1. Zrak	32
5.4.2. Buka.....	32
5.4.3. Utjecaji miniranja	32
5.4.4. Krajobraz	32

POPIS TABLICA

Tablica 1. Kratice korištene u tekstu i grafici	1
Tablica 2. Koordinate vršnih točaka IP i BEP "Krndija-gradac"	3
Tablica 3. Rekapitulacija obujma jalovine i tgk na BEP "Krndija-gradac"	3
Tablica 4. Rekapitulacija obujma tgk, jalovine i nasipa za sanaciju	13
Tablica 5. Usporedba elemenata sustava razrade idejnih rudarskih projekata.....	16
Tablica 6. Strojevi i postrojenja u tehnološkom procesu	17
Tablica 7. Utrošak eksploziva i eksplozivnih sredstava za masovna miniranja.....	17
Tablica 8. Rekapitulacija utroška nadnica i učinci za zaposlenike	17
Tablica 9. Potrebna vremena rada strojeva, opreme i postrojenja	18
Tablica 10. Rekapitulacija potrošnje goriva i maziva (kg/g.)	18

UVOD

Nositelj zahvata je trgovačko društvo Velički kamen d.o.o., Industrijska ulica 6, Velika, koje je, između ostalog, registrirano i za: "istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina", a ima dugu tradiciju eksploatacije tehničko-građevnog kamena na postojećim eksploatacijskim poljima.

Namjeravani zahvat u prostoru je buduće eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena "Krndija-gradac" koje će se utvrditi unutar granica odobrenog istražnog prostora tehničko-građevnog kamena "Krndija-gradac" na površini do **13,81 ha** i pristupna cesta duljine **cca 260 m** od državne ceste DC53, a koji predstavljaju **lokaciju zahvata**.

Lokacija zahvata je na području Općine Čaglin u Požeško-slavonskoj županiji, a prikazana je na geografskoj karti šireg područja (Slika 1) udaljena cca 1,4 km sjeverno od naselja Duboka.

Procjena utjecaja na okoliš provodi se za zahvate koji su planirani odgovarajućim prostornim planovima uređenja, a obvezatna je za one zahvate koji su određeni u popisu zahvata Prilog I Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 3/17), (u nastavku: Uredba).

Namjeravani zahvat sukladno Uredbi je svrstan pod 40. Eksploatacija mineralnih sirovina: 3. mineralne sirovine za proizvodnju građevnog materijala: tehničko-građevni kamen, a razvrstan je sukladno članku 5. točka 3. Zakona o rudarstvu (NN 56/13, 14/14, 52/18, 115/18, 98/19 i 83/23).

Tablica 1. Kratice korištene u tekstu i grafici

Pojam	Kratika	Pojam	Kratika
Istražni prostor	IP	katastarska općina	k.o.
Eksploatacijsko polje	EP	katastarska čestica broj	k.č.br.
Buduće eksploatacijsko polje	BEP	skala Mercalli, Cancani i Sieberg	MCS
Površinski kop	PK	komada	kom.
Republika	R.	tehničko-građevni kamen	tgk
godina	g.	obujam u osnovnoj stijeni ("u sraslom")	č.m.
mjesec	mj.	iskopani obujam stijene u rastresitom stanju	r.m.
dan	d	Prostorni plan Požeško-slavonske županije	PPŽ
smjena	smj.	Prostorni plan uređenja Općine Čaglin	PPUO
tona	t	Buduće eksploatacijsko polje	BEP
sat	h	Približna cjelobrojna vrijednost	cca
minuta	min.	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	MGOR
sekunda	s	Ministarstvo gospodarstva	MG

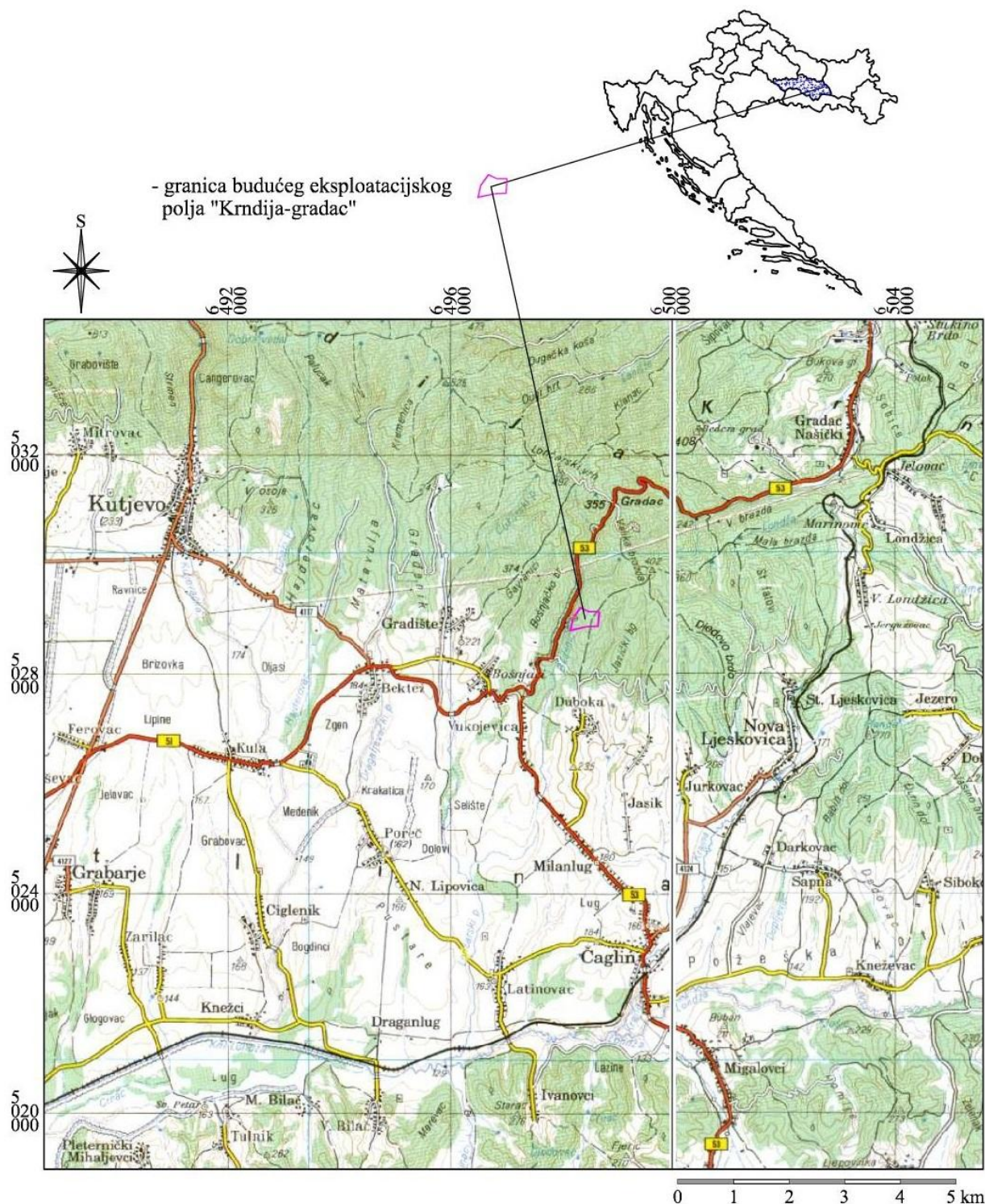
Rješenjem Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, klasa: UP/I-310-01/21-03/151 i urbroj: 517-06-02-01-01-21-16 od 9. 12. 2021. g. odobreno je trgovačkom društvu Velički kamen d.o.o. istraživanje tehničko-građevnog kamena u IP "Krndija-gradac" radi davanja koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina.

Rješenjem Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, Povjerenstva za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, klasa: UP/I-310-01/23-03/113 i urbroj: 517-06-2-23-5 od 30. 6. 2023. g. potvrđene su rezerve tehničko-građevnog kamena u IP "Krndija-gradac".

Potvrdom Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, klasa: 350-02/23-02/44 i urbroj: 531-08-2-2-23-2 od 10. 10. 2023. g. potvrđena je usklađenost budućeg eksploatacijskog polja "Krndija-gradac" s prostornim planovima.

Pozitivno mišljenje Hrvatskih cesta, Poslovna jedinica Osijek, Tehnička ispostava Osijek, klasa: 340-09/24-12/04 i urbroj: 345-910-553/494-24-2 KJ od 1. 2. 2024. g. ishodišno je za priključak pristupne ceste od BEP "Krndija-gradac" na DC53.

Rješenjem Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, Uprava za zaštitu prirode, Sektor za zaštićena područja i ocjenu prihvatljivosti, klasa: UP/I 352-03/24-06/28 i urbroj: 517-10-2-2-24-2 od 11. 4. 2024. g. potvrđeno je da je eksploatacija tgk na BEP "Krndija-gradac" prihvatljiva za ekološku mrežu i da nije potrebna Glavna ocjena.



Slika 1. Geografska karta šireg područja

1. OPIS ZAHVATA

Rješenjem Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, klasa: UP/I-310-01/21-03/151 i urbroj: 517-06-02-01-01-21-16 od 9. 12. 2021. g. odobreno je istraživanje tga u IP "Krndija-gradac" na površini 13,81 ha, a omeđen je spojnica vršnih točaka: 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7 s koordinatama danim u tablici 2.

Neposredno uz zapadne granice lokacije zahvata, a na udaljenosti cca 100 m je državna cesta DC53 Slavonski brod - Našice – Donji Miholjac (Slika 2) na koju je postojeći priključak šumskom cestom (postojeći put).



Tablica 2. Koordinate vršnih točaka IP i BEP "Krndija-gradac"

Oznaka vršne točke	Koordinate HTRS96/TM		Udaljenost između vršnih točaka (m)
	E (m)	N (m)	
1	615 691,055	5 030 678,206	1 ÷ 2 = 263,59
2	615 678,955	5 030 414,893	2 ÷ 3 = 203,15
3	615 476,088	5 030 404,112	3 ÷ 4 = 304,73
4	615 180,359	5 030 330,580	4 ÷ 5 = 220,88
5	615 222,335	5 030 547,434	5 ÷ 6 = 235,82
6	615 352,719	5 030 743,927	6 ÷ 7 = 165,51
7	615 503,058	5 030 674,704	7 ÷ 1 = 188,03

Za lokaciju zahvata izrađen je Idejni rudarski projekt eksploatacije tehničko-građevnog kamena na budućem eksploatacijskom polju "Krndija-gradac" (Krsnik i dr. 2023) i Idejni rudarski projekt eksploatacije tehničko-građevnog kamena na budućem eksploatacijskom polju "Krndija-gradac" – varijanta (Pranjić i Hatlak, 2023), a podloga su za izradu studije o utjecaju na okoliš.

U tablici 3. je rekapitulacija potvrđenih rezervi tkg i ostalih vrijednosti preuzetih iz elaborata utvrđivanja rezervi tkg u IP "Krndija-gradac" (Krašić, 2023) i idejnog rudarskog projekta (Krsnik i dr. 2023). Za utvrđeni eksploatacijski obujam tkg 6 193 440 m³/g.č.m. i maksimalnu eksploataciju obujma 155 000 m³/g. č.m. najkraće trajanje eksploatacije je 39,96 ili cca 40 godina za Varijantu 1.

Tablica 3. Rekapitulacija obujma jalovine i tkg na BEP "Krndija-gradac"

N°	Obujam, popravni koeficijent, bilančni obujam i gubitak	Iznad završne kosine
1.	Obujam tkg u stijenskoj masi (m ³ č.m.)	6 582 463
2.	Popravni koeficijent	0,97
3.	Bilančni obujam tkg (m ³ č.m.)	6 384 989
4.	Obujam unutrašnje jalovine (m ³ č.m.)	197 474
5.	Eksploatacijski gubitak (%)	3
6.	Eksploatacijski gubitak (m ³ č.m.)	191 549
7.	Eksploatacijski obujam tkg (m ³ č.m.)	6 193 440
8.	Obujam površinske jalovine (m ³ č.m.)	343 374
9.	Ukupni obujam unutrašnje i površinske jalovine (m ³ č.m.)	540 848

Razradom u idejnom rudarskom projektu (Pranjić i Hatlak, 2023) utvrđen je eksploatacijski obujam 5 238 007 m³ č.m. što je manje za 955 433 m³ č.m. pa je iskoristivost utvrđenog eksploatacijskog obujma u odnosu na preostale potvrđene rezerve cca 85 %.

Razlika tkg od 955 433 m³ č.m. je privremeno izvanbilančni obujam kojeg nije moguće eksploatirati prema rješenjima u varijantnom idejnom rudarskom projektu (Varijanta 2) zbog ograničenja koja proizlaze iz sigurnosnih razloga i organizacije izvođenja rudarskih radova.

Za utvrđeni eksploatacijski obujam tkg 5 238 007 m³ č.m. i plan 155 000 m³/g. č.m. predviđeno trajanje eksploatacije je cca 33,8 godina kroz četiri etape.

Pristup do BEP "Krndija-gradac" je sa DC53 postojećim šumskim putom koji je predviđen za rekonstrukciju i izgradnju pristupne ceste na k.č.br. 965 i 1004 k.o. Duboka, za koju je u postupku izrada potrebne tehničke dokumentacije i ishoda upravne dokumentacije (Slika 2).

Za rekonstrukciju priključka izrađen je Glavni građevinski projekt 67-23/2023 prilagođavanja postojećeg priključka kamenoloma "Krndija-gradac" u zoni spoja na državnu cestu DC53 (Peko-Lončar i Bočkinac, 2023) te ishoda Pozitivno mišljenje Hrvatskih cesta, Poslovna jedinica Osijek, Tehnička ispostava Osijek, klasa: 340-09/24-12/04 i urbroj: 345-910-553/494-24-2 KJ od 1. 2. 2024. g. za priključak pristupne ceste od BEP "Krndija-gradac" na DC53.



Slika 2. Shematski prikaz IP i BEP "Krndija-gradac" s pristupnom cestom

Rekonstrukcija priključka pristupne ceste je na k.č.br. 964 k.o. Duboka, a na k.č.br. 1004 k.o. Duboka je samo uklapanje na postojeću DC53, a predviđena je asfaltna kolnička konstrukcija pristupne ceste za dvosmjerni promet duljine cca 260 m i širine $6 \div 12$ m.

Predviđeno je povećanje širine priključka i omogućavanje manipulacije za mjerodavna vozila, odnosno teška teretna vozila koja će se koristiti na BEP "Krndija-gradac".

Na BEP "Krndija-gradac" ne postoje priključci na niskonaponsku električnu mrežu i na vodovodnu mrežu za pitku vodu, a nema niti druge infrastrukture.



Idejnim rudarskim projektom (Krsnik i dr. 2023) razrađeno je osnovno rješenje eksploatacije tgg na BEP "Krndija-gradac" tijekom 272 d/g., a visinska razrada tijekom izvođenja rudarskih radova za Varijantu 1 je:

1. etažna kosina visine do 2,0 m, od 340,0 m do visine terena, a maksimalno 342,0 m,
2. etažna kosina visine do 15,0 m, od 325,0 m do visine terena, a maksimalno 340,0 m,
3. etažna kosina visine do 15,0 m, od 310,0 m do visine terena, a maksimalno 325,0 m,
4. etažna kosina visine do 15,0 m, od 295,0 m do visine terena, a maksimalno 310,0 m,
5. etažna kosina visine do 15,0 m, od 280,0 m do visine terena, a maksimalno 295,0 m,
6. etažna kosina visine do 15,0 m, od 265,0 m do visine terena, a maksimalno 280,0 m,
7. etažna kosina visine do 15,0 m, od 250,0 m do visine terena, a maksimalno 265,0 m,
8. etažna kosina visine do 15,0 m, od 235,0 m do visine terena, a maksimalno 250,0 m,
9. etažna kosina visine do 15,0 m, od 220,0 m do visine terena, a maksimalno 235,0 m.

Tehnološki proces eksploatacije sastoji se od: otkopavanje površinske jalovine (skidanje humusa), otkopavanje mineralne sirovine s podfazama bušenja, miniranja, razbijanja iznadgabaritnih komada i obaranja stijenskog materijala niz etažnu kosinu ili više njih, utovara mineralne sirovine, transporta mineralne sirovine do postrojenja za oplemenjivanje mineralne sirovine, tj. sitnjenje i klasiranje mineralne sirovine.

Otkopavanje površinske jalovine (otkrivke) izvodit će se strojno buldožerom, a tgg masovnim miniranjem. Za bušenje minskih bušotina koristit će se hidraulična bušilica. Stijenska jalovina će se izdvajati na postrojenju za sitnjenje i klasiranje ili izravnim selektivnim otkopavanjem na etaži.

Izdvojena stijenska jalovina privremeno se odlaže na radnom platou. Utovar otkopane otkrivke na radnim etažama je bagerom ili utovarivačem. Utovar odminiranog materijala na radnim etažama je bagerom ili utovarivačem.

Transport odminirane mineralne sirovine je dijelom gravitacijski obaranjem niz etažne kosine pomoću hidrauličnog bagera, a dijelom kamionskim transportom s etažne ravni na visini 250,0 m do postrojenja za sitnjenje i klasiranje. Stijenska masa će se sitniti i klasirati na mobilnom postrojenju. Objekti za standard radnika će biti tipski, kontejnersko-montažnog tipa.

Svi strojevi, oprema i postrojenja će se opskrbljivati preko dizel-električnog agregata. U cilju opskrbe strojeva dizel gorivom na radnom platou će se izgraditi pretakalište goriva s nadstrešnicom. Opskrba gorivom za strojeve na PK predviđena je autocisternom ili prijenosnom naftnom crpkom za gorivo. U cilju osiguranja kontinuiteta otkopavanja tijekom eksploatacijskih radova osigurava se prostor za deponiranje manjih količina tgg.

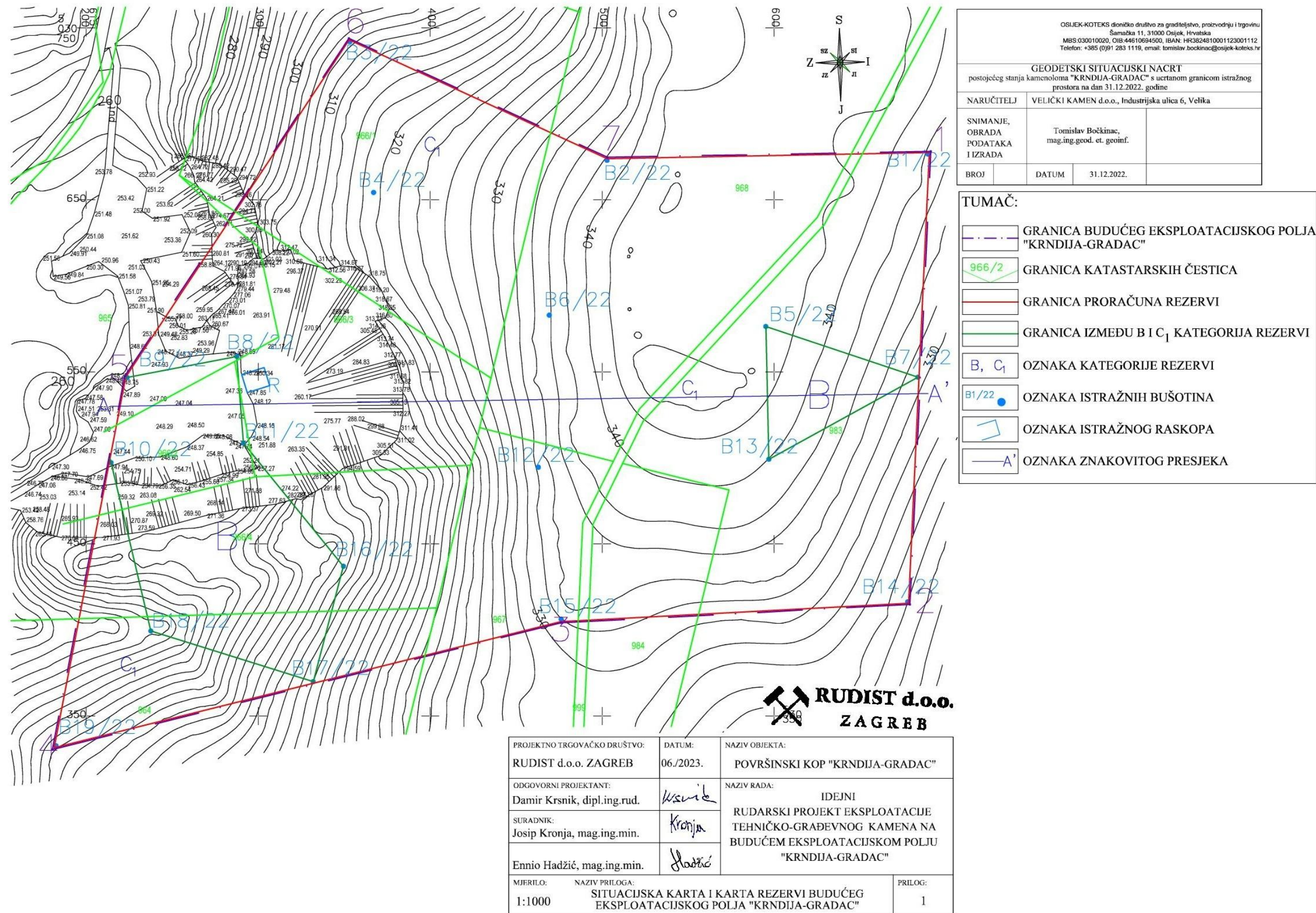
Eksplziv i eksplozivna sredstva dopremati će se na BEP "Krndija-gradac" izravno od dobavljača na dan izvođenja minerskih radova. Neiskorišteni eksploziv i eksplozivna sredstva pohranjivati će se u ovlašteno skladište izvan lokacije zahvata.

Tijekom razvojne etape glavnina rudarskih radova odvija se na zapadnoj strani PK, tj. fronta rudarskih radova je smjera prema istoku, te se razvijaju etaže na visinama: 310,0 m, 295,0 m, 280,0 m, 265,0 m i 250,0 m.

Na etaži 250,0 m formira se prostor dovoljan za postavljanje mobilnog postrojenja za oplemenjivanje tgg. Transport odminirane mineralne sirovine omogućen je kamionom ili utovarivačem po etaži na 250,0 m do mobilnog postrojenja za oplemenjivanje, dok se sa viših etaža transport odminirane mineralne sirovine izvodi gravitacijskim obaranjem na niže etaže.

Rudarski objekti za standard radnika i osiguranje tehnološkog procesa smješteni su u zapadnom dijelu površinskog kopa na visini cca 247,0 (Slika 3).

Nastavkom rudarskih radova etaže se na sjevernoj i južnoj granici BEP "Krndija-gradac" dovode u završni položaj. Nakon što se fronta rudarskih radova dovede do kraja istočne granice, nastaje prostor za otvaranje dubinske etaže na visini 235,0 m, a kasnije i na 220,0 m koja je ujedno i osnovna etaža.



Slika 3. Situacijska karta BEP "Krndija-gradac"

Na taj način se omogućava da maksimalna visina s koje se materijal gravitacijski obara niz etaže ne prelazi propisanih 100,0 m. Mobilno postrojenje za oplemenjivanje se spušta na etažnu ravan 235,0 m. Transport tga se izvodi kamionima s etažne ravni na 250,0 m do postrojenja za oplemenjivanje te gravitacijskim obaranjem s viših etaža na etažnu ravan na 250,0 m.

U završnoj etapi eksploatacije sve etaže dovode se u završni položaj (Slika 4). Kut nagiba završne kosine površinskog kopa je $43,4^\circ$ sa završnom širinom etažne ravni od 10,0 m s kutom nagiba etažne kosine od 70° (Krsnik i dr. 2023).

Svi privremeni rudarski objekti za standard radnika i osiguranje tehnološkog procesa po završetku eksploatacije, tj. tijekom biološke rekultivacije koja slijedi nakon završetka rudarskih radova će se ukloniti s BEP "Krndija-gradac".

Otkopavanje površinske jalovine je izravnim preguravanjem buldožerom s priključnim ripom, te gravitacijskim obaranjem na osnovni plato gdje se privremeno deponira ili trajno u sklopu sanacije. Utvrđeni obujam površinske jalovine je $343\,374\text{ m}^3$ č.m. koja se planira otkopavati kroz razdoblje od 39,9 godina ili u prosjeku cca $8\,606\text{ m}^3/\text{g}$. č.m.

Buldožer uz projektiranu dužinu guranja 50,0 m ima kapacitet $80\text{ m}^3/\text{h}$, a za površinsku jalovinu obujma $8\,606\text{ m}^3/\text{g}$. č.m. potrebno je 108 h/g . Buldožer će se osim za otkopavanje otkrivke, koristiti kod uređenja završnih kosina i za pomoćne tehnološke radnje prilikom razastiranja stijenske i površinske jalovine kod sanacijskih radova što povećava efektivno vrijeme rada buldožera za 50 %. Ukupno vrijeme rada buldožera je 162 h/g .

U cilju otkopavanja na BEP "Krndija-gradac" primijenjena je tehnologija masovnog miniranja. U idejnom rudarskom projektu (Krsnik i dr. 2023) pretpostavljeno je aktiviranje minskog polja neelektričnim sustavom kao sigurnijim i ekološko prihvatljivijim (manja buka i seizmički efekti). Kod aktiviranja minskog polja neelektričnim inicijalnim sustavom koristi se detonator (upaljač) sličan električnom detonatoru samo što se umjesto električnom strujom detonator aktivira udarnim valom koji se širi u plastičnoj cjevčici.

Predloženo punjenje, začepljenje i aktiviranje bušotina je jednostavno, lako izvodljivo i sigurno. Ovakav način aktiviranja je posebno prihvatljiv sa stanovišta osiguranja korištenja energije eksplozije, ne oštećuje se eksplozivno punjenje. Zvučni efekt je manji, izostaje detonacija inicijatora eksplozije (detonirajući štapin), a seizmički udar je sveden na najmanju moguću mjeru.

Obujam krupnih komada lomljenog tga za usitnjavanje hidrauličkim čekićem na bageru je $10\,850\text{ m}^3/\text{g}$. č.m. za što je potrebno cca 724 h/g .

Prilikom miniranja energija eksploziva koristi se za lomljenje i usitnjavanje čvrste stijenske mase. Pored toga dio energije troši se na štetne učinke miniranja koji mogu ugroziti ljude, građevine i okoliš u određenom polumjeru djelovanja.

Za vrijeme miniranja dolazi do razbacivanja komada stijenske mase na određenu udaljenost od minskog polja. Radi toga opasnom zonom za zaposlene radnike smatra se prostor polumjera 300,0 m od mjesta miniranja, a za strojeve 200,0 m (Krsnik i dr. 2023).

Za smanjenje potresnog djelovanja miniranja na okolne građevine potrebno je odabrati najpovoljniji način miniranja. Utvrđen je polumjer ugroženog područja od potresnog djelovanja eksploziva 120,3 m, a radi sigurnosti ugroženim područjem od seizmičkog djelovanja određen je prostor u polumjeru 130 m kružno oko minskog polja (Krsnik i dr. 2023).

Pri miniranju uslijed naglog povećanja tlaka plinova stvara se zračni udarni val, a koji je razmjernan količini eksplozivnog naboja koji detonira u određenom vremenu, a obrnuto je razmjerni udaljenosti od mjesta eksplozije. Opasno područje od zračnog udarnog vala je 20 m kružno oko minskog polja.

Godišnja površinska jalovina na BEP "Krndija-gradac" je $12\,019\text{ m}^3$ r.m. za koeficijent rastresitosti 1,4. Kapacitet pretpostavljenog utovarivača je $238,5\text{ m}^3/\text{h}$, a potrebno vrijeme za utovar površinske jalovine je 51 h/g .

Otkrivka će se utovarivati utovarivačem u kamione na utovarnoj etaži na razini 250,0 m, a osim utovarivača na utovaru otkrivke može u slobodnim kapacitetima angažirati i hidraulični bager.

Transport otkrivke obavlja se djelomično gravitacijskim obaranjem niz etaže, a djelomično kamionom/istresačem. Za unutarnji transport jalovine, gravitacijskim obaranjem niz etaže, unutarnji transport jalovine kamionima od utovarne etaže na visini 250,0 m do privremenog jalovišta te vanjski transport, od postrojenja za oplemenjivanje do potrošača.

Srednja dužina transportnog puta od čela rudarskih radova do privremenog jalovišta ili postrojenja za oplemenjivanje i natrag je prosječno 400,0 m. Kapacitet kamiona pri transportu površinske jalovine je 116,6 m³/h r.m. Potrebno vrijeme za transport površinske jalovine je 104 h/g., a s dodatnim nepredviđenim radovima od 15 % je ukupno 120 h/g.

Projektirani obujam tkg za eksploataciju je 217 000 m³/g. r.m. Transport tkg obavlja se hidrauličnim bagerom niz etaže (gravitacijski transport) i kamionom/istresačem od utovarne etaže na 250,0 m do postrojenja za oplemenjivanje.

Transport mineralne sirovine na BEP "Krndija-gradac" dijeli se na: unutarnji transport, gravitacijskim obaranjem hidrauličnim bagerom niz etaže, unutarnji transport, kamionskim transportom od utovarne etaže na 250,0 m do postrojenja za oplemenjivanje, vanjski transport od postrojenja za oplemenjivanje do potrošača.

Odminirane količine tkg će se s utovarne etaže na 250,0 m transportirati do postrojenja za oplemenjivanje. Procijenjena srednja udaljenost za unutarnji transport je 400,0 m.

Kapacitet pretpostavljenog utovarivača je 238,5 m³/h te je potrebno vrijeme za utovar tkg 910 h/g. Tehničko-građevni kamen će se utovarivati utovarivačem na utovarnoj etaži u kamione trećih lica s privremene deponije. Nepredviđeni radovi su ocijenjeni s 15 %, pa je ukupno potrebno vrijeme utovara tkg 2 093 h/g. Ukupno vrijeme rada utovarivača na lokaciji zahvata je 2 221 h/g.

Odminirana mineralna sirovina gravitacijski će se obarati niz etaže hidrauličnim bagerom. Kapacitet pretpostavljenog bagera je 129,6 m³/h.

Za potrebe izračuna efektivnog rada na obaranju mineralne sirovine pretpostavljeno je da će se morati strojno pregurati 75 % obujma tkg što iznosi 162 750 m³/g. r.m. Potrebno vrijeme za gravitacijsko obaranje tkg je 1 256 h/g.

Obzirom da će hidraulični bager raditi na obaranju zaostalog odminiranog materijala s nižih etaža efektivni sati rada hidraulični bager se povećavaju za prosječni koeficijent ponovnog obaranja, koji iznosi 3, te je ukupno vrijeme angažiranja hidrauličnog bagera 3 768 h/g. Ukupno vrijeme rada bagera na BEP "Krndija-gradac" je 4 492 h/g.

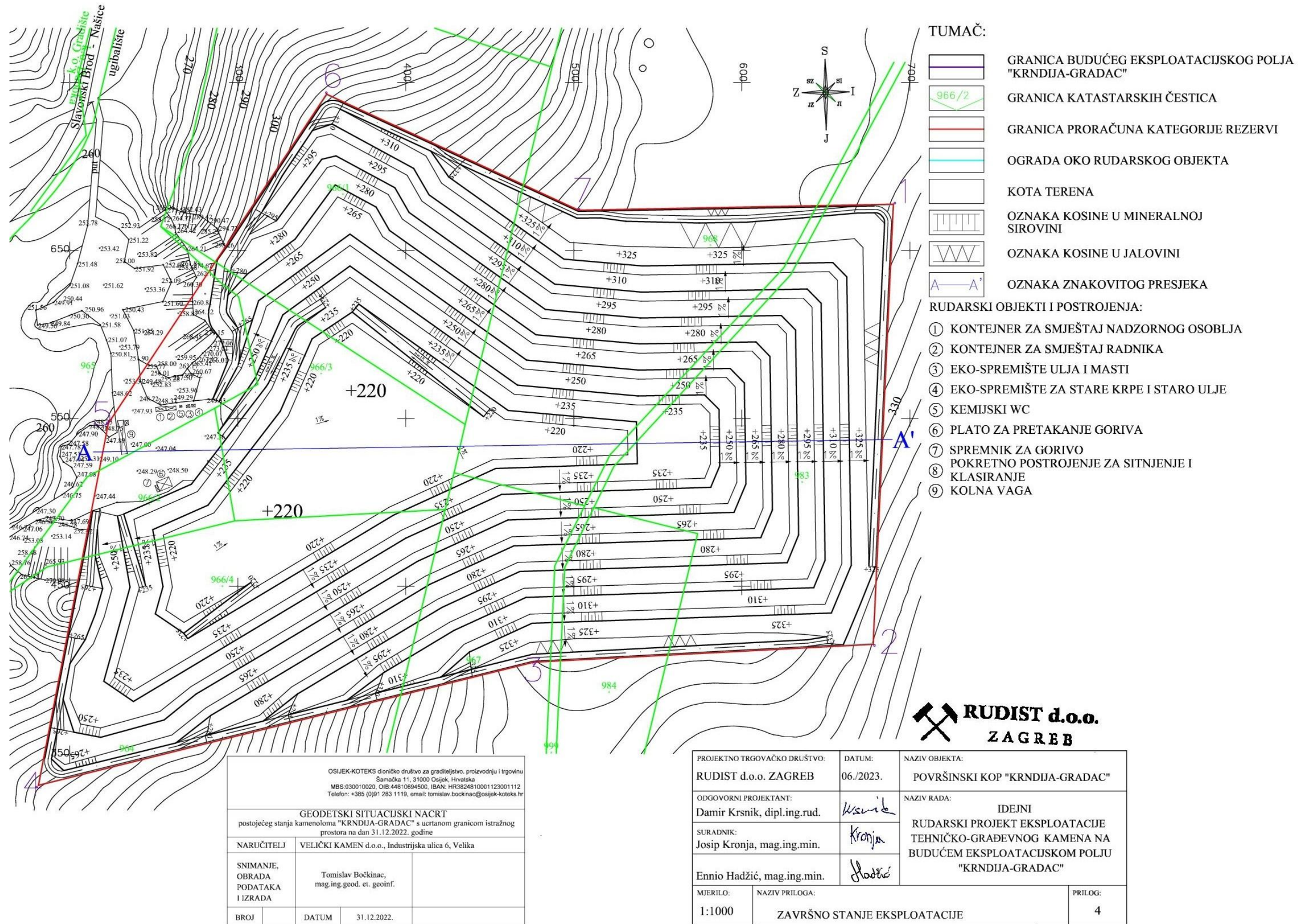
Za izvođenje tehnološke radnje obaranja mineralne sirovine, tj. gravitacijski transport mineralne sirovine za tkg od mjesta obaranja niz etažu do prihvatne ravni može se koristiti i buldožer koji zadovoljava tražene tehničko-tehnološke značajke.

Dužina transportnog puta od čela rudarskih radova do postrojenja za oplemenjivanje i natrag je prosječno 800,0 m. Kapacitet kamiona pri transportu tkg je 92,6 m³/h r.m. Potrebno vrijeme za transport tkg je 2 344 h/g. Ukupno potrebno vrijeme transporta tkg za nepredviđene radove od 15 % iznosi 2 696 h/g.

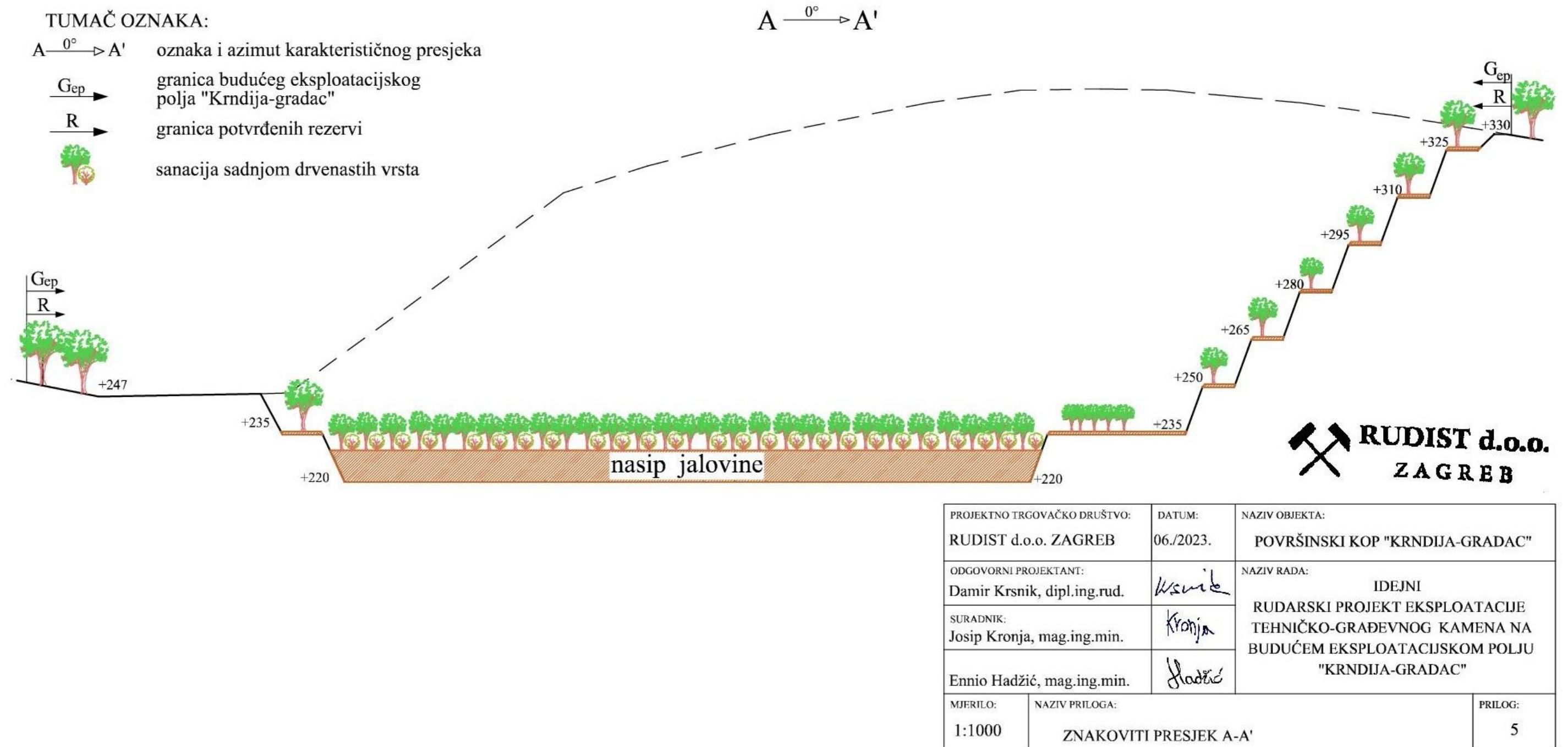
Vrijeme rada kamiona na BPK "Krndija-gradac" je 2 816 h/g. Kod manjih udaljenosti do 150 m, nositelj zahvata može izravno dovoziti tkg do postrojenja za oplemenjivanje utovarivačem. U tom slučaju nema kamionskog transporta, a povećava se efektivno vrijeme rada utovarivača.

Oplemenjivanje tkg na BEP "Krndija-gradac" predviđeno je na mobilnom postrojenju za sitnjenje i klasiranje s tvornički ugrađenim dizel agregatom. Mobilno postrojenje za sitnjenje i klasiranje se sastoji od utovarnog koša, dodavača, sita i drobilice, te se premješta paralelno s napretkom fronte rudarskih radova. Maksimalna veličina ulaznog komada u mobilno postrojenje za sitnjenje i klasiranje tkg je 700 mm, a izlazne klase su: - 60 mm, 60/31,5 mm i -31,5 mm.

Godišnja količina sirovine za tkg koja će se sitniti i klasirati na BEP "Krndija-gradac" je obujma 217 000 m³ r.m. Kapacitet postrojenja za sitnjenje i klasiranje je 120 m³/h. Potrebno efektivno vrijeme rada mobilnog postrojenja za sitnjenje i klasiranje je 1 809 h/g.



Slika 4. Završno stanje eksploatacije za Varijantu 1



Slika 5. Znakoviti presjek A – A'za Varijantu 1



Izvođenje rudarskih radova predviđeno je 6 dana u tjednu u jednoj smjeni. Potrebe za radnom snagom su uzete bez obzira na to da li pojedine tehnološke radnje rade treća lica ili ne. Za rad na površinskom kopu potrebno je 17 radnika.

Tijekom eksploatacije nositelj zahvata će se za standard radnika i osiguranje tehnološkog procesa koristiti privremenim objektima kontejnerskog tipa. Sanitarni (fekalni) otpad na BEP "Krndija-gradac" zbrinjavat će se u septičkoj jami i kemijskom WC-u kojeg će se prazniti prema potrebi od strane ovlaštenih izvoditelja takvih radova.

Tehnološki otpad će se deponirati u eko-kontejnere na lokaciji zahvata. Za vrijeme izvođenja rudarskih radova na BEP "Krndija-gradac" nije predviđeno skladištenje ulja i maziva osim manjih količina koje se privremeno deponiraju u namjenskom kontejneru. Zamjena ulja će se izvoditi na vodonepropusnom platou za pretakanje goriva. Za otpadno ulje, rabljene uljne filtre i masne krpe koristiti će se eko-kontejner.

U cilju osiguranja kontinuiteta opskrbe predviđen je nadzemni dvostijenski spremnik za gorivo obujma do 10 000 l. Za rudarske strojeve koji rade na mjestima gdje se ne može prići autocisternom (buldožer, bager i bušuća garnitura) gorivo se doprema u prenosivoj ručnoj naftnoj crpki obujma spremnika do 2 000 l pomoću utovarivača.

Svi navedeni strojevi i mobilno postrojenje imaju dizel motore, te će koristiti naftu kao pogonsko gorivo. Mjesto pretakanja goriva je armirano-betonski plato s nadstrešnicom i neutralizirajućim kemijskim sredstvom u slučaju onečišćenja

Način izvođenja zahvata – Varijanta 2)

Podloga za izradu idejnog rudarskog projekta (Pranjić i Hatlak, 2023) je situacijska karta na katastarskoj podlozi BEP "Krndija-gradac" od 28. 7. 2023. g. izrađenoj u trgovačkom društvu Osijek-Koteks d.d., a ovjera je ovlaštenog geodeta Tomislava Bočkinca, mag.ing.geod. et. geoinf.

Planirano BEP "Krndija-gradac" otvoreno je u zapadnom dijelu, a u blizini vršne točke 5 na visinama cca 247,0 ÷ 248,0 m od kuda će se nastaviti s frontom napredovanja rudarskih radova generalno u pravcu istoka iznad razine 260,0 m gdje se formira radni plato tijekom I. i II. etape izvođenja rudarskih radova.

Širina završnih etažnih ravnina je minimalno 6,0 m, minimalna širina radne etažne ravni je 5,0 m samo tijekom gravitacijskog transporta lomljenog tga s viših etažnih ravni, a minimalna radna širina etažne ravni je 13 m za rad bagera na obaranju minirane stijenske mase na niže.

Kut nagiba radnih kosina etaža prema horizontali je do 70°, a završnih je do 60°. Radni kut PK je promjenjiv i mijenjati će se tijekom etapa eksploatacije, a kut završne kosine PK je do 47°.

Visinska razrada PK na BEP "Krndija-gradac" od najviše na niže je:

7. etažna kosina visine do 8,0 m od 340,0 m do visine terena, a maksimalno 348,0 m,
6. etažna kosina visine do 20,0 m od 320,0 m do visine terena, a maksimalno 340,0 m,
5. etažna kosina visine do 20,0 m od 300,0 m do visine terena, a maksimalno 320,0 m,
4. etažna kosina visine do 20,0 m od 280,0 m do visine terena, a maksimalno 300,0 m,
3. etažna kosina visine do 20,0 m od 260,0 m do visine terena, a maksimalno 280,0 m,
2. etažna kosina visine do 20,0 m od 240,0 m do visine terena, a maksimalno 260,0 m,
1. etažna kosina visine do 20,0 m od 220,0 m do visine terena, a maksimalno 240,0 m.

Prva (I.) etapa

Otvaranje PK je u zapadnom dijelu BEP gdje se nasipavanjem jalovine formira privremeni plato na visini 250,0 m gdje se postavljaju privremeni sadržaji za organizaciju rudarskih radova. Priključak pristupne ceste sa razvrstane i javne prometnice DC53 je kod vršne točke 5 za pristup i vanjski promet.

Radni plato u I. etapi je na visini 260,0 m. Postupnim napredovanjem formiraju se etažne ravnine na visinama: 280,0; 300,0; 320,0 i 340,0 m, na koje se dolazi pristupnim putovima uz južnu granicu BEP "Krndija-gradac".



Fronta rudarskih radova generalno napreduje u pravcu zapad - istok, a radni elementi sustava razrade su na istočnoj strani otkopnog polja. Na južnoj i sjevernoj strani su završne etažne kosine i etažne ravni na kojima je moguće provoditi djelom sanaciju i biološku rekultivaciju.

Uz južnu granicu BEP "Krndija-gradac" izgrađuje se dionica ceste minimalne širine 6,0 m s koje se rade odvojci za pristupne putove na etažne ravni na visinama: 280,0; 300,0; 320,0, 340,0 i na teren s visinom cca 346,0 m.

Neposredno prije kraja I. etape potrebno je dio trase postojećeg puta na k.č.br. 999 k.o Duboka unutar BEP "Krndija-gradac" izmjestiti izvan lokacije zahvata ili unutar, a uz granicu BEP između vršnih točaka 1 – 2 i 3.

Dio jalovine koji se ne iskoristi za usporednu sanaciju tijekom I. etape rudarskih radova privremeno se deponira na jalovište visine do 20,0 m, a nagib kosina je do 1 : 2,9 ili kuta nagiba do cca 35°. Na vrhu jalovišta je zaravnjena površina s visinom 280,0 m. U jugozapadnom dijelu BEP, a u blizini vršne točke 4 predviđeno je nasipavanjem jalovine formirati taložnicu ili sabirnu jamu za prikupljanje oborinske vode obujma cca 300 m³. Mehanički pročišćena oborinska voda iz taložnice otječe gravitacijski kroz cijevni propust na okolni teren izvan BEP.

S viših etažnih ravnina minirani materijal se gravitacijski obara na niže do radnog platoa na razini 260,0 m, a zatim utovarivačem utovara neprerađeni tkg u sanduke kamiona za vanjski prijevoz, ili u usipni bunker mobilnog postrojenja za oplemenjivanje na preradu.

Dijelom po južnoj, zapadnoj i sjevernoj granici BEP ili unutar, postavlja se fiksna zaštitna ograda na udaljenosti najmanje 5,0 m od ruba iskopa. Privremena ograda je dijelom na istočnoj strani otkopnog polja duljine cca 270,0 m i pomiče se povremeno u pravcu širenja fronte rudarskih radova. Privremeni plato 250,0 m je niži od okolnog terena na južnoj, istočnoj i sjevernoj, a viši od terena na zapadnoj strani zbog površinske odvodnje. Na kraju I. etape razvijene su radne i završne etažne kosine: 3, 4, 5, 6. i 7, dominantno u tkg, a manjim dijelom u jalovini.

Druga (II.) etapa

Fronta rudarskih radova napreduje etažno po već formiranim etažnim ravninama u prethodnoj etapi. Fronta rudarskih radova zadržava pravac iz I. etape. Na južnoj, istočnoj i sjevernoj strani napreduju i završne etažne kosine i etažne ravni iznad 260,0 m na kojima se provodi sanacija i biološka rekultivacija. Na kraju II. etape formirane su završne etažne ravni na visinama: 280,0; 300,0; 320,0 i 340,0 m s pristupom uz južnu granicu BEP "Krndija-gradac".

Dio jalovine koji se ne iskoristi za usporednu sanaciju tijekom II. etape rudarskih radova privremeno se deponira na jalovište visine do 20,0 m, nagiba radnih kosina do 1 : 2,9 ili kuta do cca 35°. Dijelom po južnoj, zapadnoj, sjevernoj i istočnoj granici BEP ili unutar, postavlja se fiksna zaštitna ograda ukupne duljine cca 1 500 m, a na udaljenosti najmanje 5,0 m od ruba iskopa. Na kraju II etape razvijene su završne etažne kosine: 3, 4, 5, 6. i 7, dominantno u mineralnoj sirovini, a manjim dijelom u jalovini.

Treća (III.) etapa

Tijekom III. etape rudarskih radova formiraju se dubinske etažne kosine 1. i 2., a osnovni i radni plato je na visini 220,0 m. Nasipavanjem jalovine formira se stalno jalovište i plato na visini 240,0 m za smještaj dijela sadržaja potrebnih za organizaciju rudarskih radova. Montažna mosna vaga i otrešite postavljaju se na osnovnom platou. Fronta rudarskih radova 1. i 2. radne etažne kosine napreduje od zapada prema istoku.

Zbog vodopropusnih podinskih naslaga oborinske vode se relativno brzo procjeđuju u podzemlje pa odvodnja nije potrebna. Privremeno deponirana jalovina iz I. i II. etape bagerom se utovaruje i obara na osnovni plato formirajući stalno jalovište do visine 230,0 m na kojem se izvodi biološka rekultivacija.

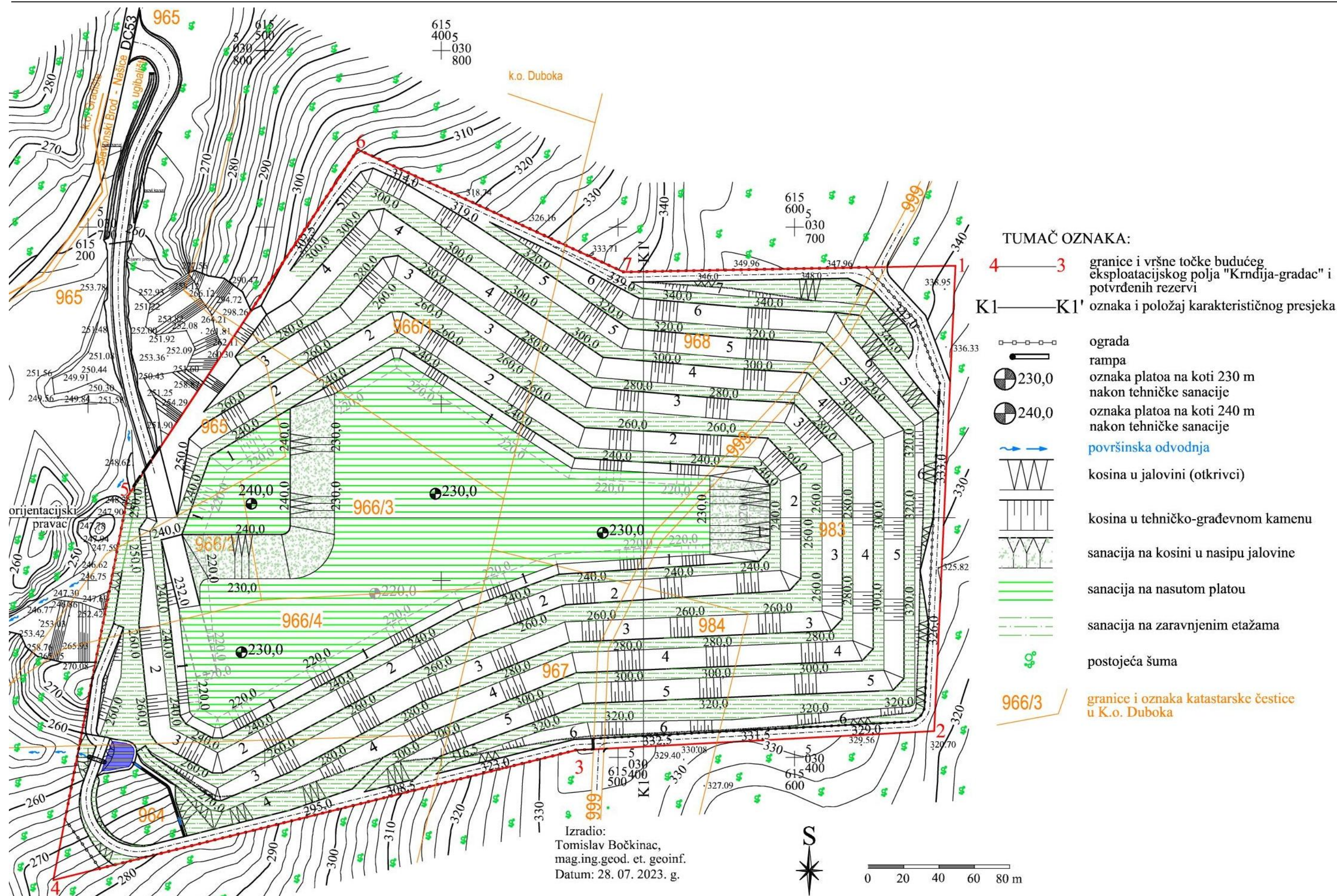


Četvrta (IV.) ili završna etapa (Slika 6)

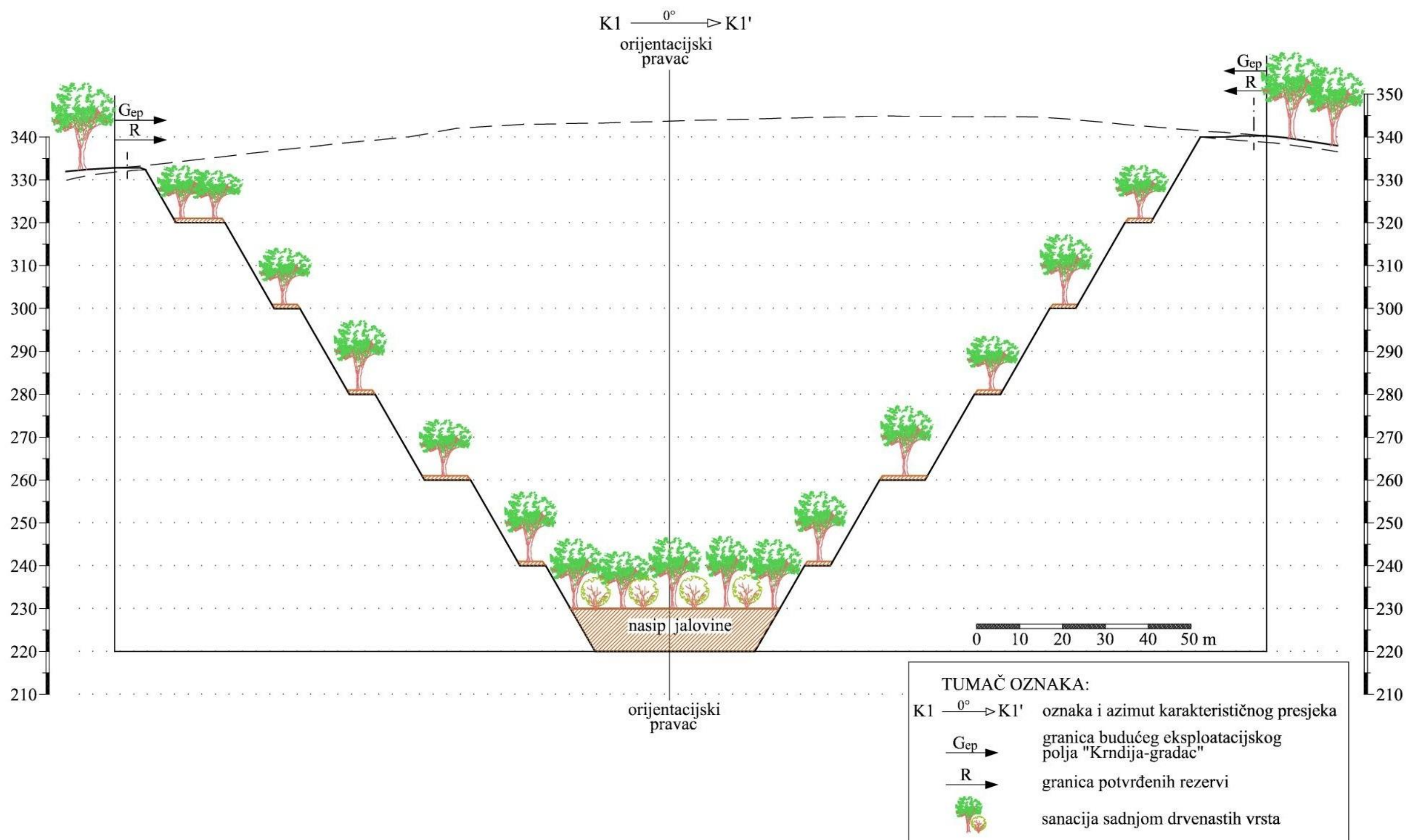
Osnovni i radni plato je na visini 220,0 m. Fronta rudarskih radova napreduje etažno po već formiranim etažnim ravninama iz III. etape na koje je pristup putovima uz južnu granicu BEP "Krndija-gradac". Fronta rudarskih radova zadržava prethodni pravac napredovanja, kao i završne etažne kosine i etažne ravni na kojima se usporedno provodi sanacija i biološka rekultivacija. Jalovina koja se ne iskoristi za usporednu sanaciju tijekom III. etape rudarskih radova trajno se deponira po osnovnom platou do visine 230,0 m.

Tablica 4. Rekapitulacija obujma tgk, jalovine i nasipa za sanaciju

N°	Obujam	Iznos (m ³)
1.	Ukupni obujam tgk za I. etapu	2 199 094
2.	Bilančni obujam tgk za I. etapu	2 133 121
3.	Eksploatacijski obujam tgk za I. etapu	2 069 127
4.	Ukupni obujam tgk za II. etapu	1 927 333
5.	Bilančni obujam tgk za II. etapu	1 869 513
6.	Eksploatacijski obujam tgk za II. etapu	1 813 428
7.	Ukupni obujam tgk za III. etapu	778 262
8.	Bilančni obujam tgk za III. etapu	754 914
9.	Eksploatacijski obujam tgk za III. etapu	732 267
10.	Ukupni obujam tgk za IV. ili završnu etapu	662 329
11.	Bilančni obujam tgk za IV. ili završnu etapu	642 459
12.	Eksploatacijski obujam tgk za IV. ili završnu etapu	623 185
13.	Ukupni obujam tgk za sve etape (1. red +4.+7.+10. red) =	5 567 018
14.	Bilančni obujam tgk za sve etape (2. red +5.+8.+11. red) =	5 400 007
15.	Eksploatacijski obujam tgk za sve etape (3. red +6.+9.+12. red) =	5 238 007
16.	Ukupni eksploatacijski gubitak (14. red - 15. red) =	162 000
17.	Unutrašnja jalovina za I. etapu	65 973
18.	Unutrašnja jalovina za II. etapu	57 820
19.	Unutrašnja jalovina za III. etapu	23 348
20.	Unutrašnja jalovina za IV. etapu	19 870
21.	Ukupni obujam unutrašnje jalovine (17. red + 18. + 19. + 20.) =	167 011
22.	Obujam površinske jalovine za I. etapu	139 502
23.	Obujam površinske jalovine za II. etapu	120 538
24.	Ukupni obujam površinske jalovine (22. red + 23.) =	260 040
25.	Obujam unutrašnje jalovine namijenjen za sanaciju (60% od 22. reda)	100 207
26.	Ukupno raspoloživa jalovina za sanaciju (24. red + 25. red) =	360 247
27.	Jalovina za prikazanu tehničku sanaciju	354 030
28.	Razlika jalovine za tehničku sanaciju ostalih dijelova PK	6 217



Slika 6. Završetak sanacije i biološke rekultivacije za Varijantu 2



Slika 7. Karakteristični presjek nakon sanacije i biološke rekultivacije za Varijantu 2



Usporedba osnovnog i varijantnog rješenja

U tablici 5. dana je usporedba elemenata sustava razrade iz idejnog rudarskog projekta (Krsnik i dr. 2023) i idejnog rudarskog projekta (Pranjić i Hatlak, 2023).

Utrošak energenata i maziva za rad rudarskih strojeva i postrojenja odnosi se na korištenje dizel goriva, masti i ulja: motornog, hidrauličkog i ulja za zupčaste prijenosnike. U nastavku je sažetak iz idejnog rudarskog projekta (Pranjić i Hatlak, 2023). Osnovna oprema i strojevi na BEP "Krndija-gradac" namijenjeni su za rudarske radove, a u tehnološkom procesu pridobivanja, utovara i odvoza tgk (Tablica 6.).

Tablica 5. Usporedba elemenata sustava razrade idejnih rudarskih projekata

N°	Elementi sustava razrade	IRP (Krsnik i dr. 2023)	IRP – varijanta (Pranjić i Hatlak, 2023)
1	Površina eksploatacijskog polja (ha):	13,81	13,81
2	Potvrđene eksploatacijske rezerve (m ³):	6 193 440	6 193 440
3	Utvrđeni eksploatacijski obujam (m ³):	6 193 440	5 238 007
4	Najveća eksploatacija (m ³ /g. č.m.):	155 000	155 000
5	Ukupno vrijeme eksploatacije (g.):	cca 40,0	33,8
6	Razrađene etape rudarskih radova:	-	4
7	Trajanje eksploatacije (d/g.):	272	272
8	Tjedno radno vrijeme (d/tjedan):	6	6
9	Dnevno radno vrijeme (smj./d):	1	1 produžena
10	Smjensko radno vrijeme (h/smj.):	9	10
11	Najniža razina eksploatacije (m):	220,0	220,0
12	Broj kosina na kraju eksploatacije:	8	7
13	Visina etažne kosine u tgk (m):	do 15,0	do 20,0
14	Završna visina površinskog kopa (m):	do 125,0	do 128,0
15	Minimalna širina radnih ravnina (m):	10,0	5,0
16	Minimalna širina završnih ravnina (m):	10,0	6,0
17	Kut nagiba radne kosine etaže (°):	do 70	do 70
18	Kut nagiba završne kosine etaže (°):	do 70	do 60
19	Završni kut nagiba PK (°)	do 43,4	do 43,6
20	Nagib završne kosine u otkrivci (°):	do 45	do 30
21	Završni nagib kosina jalovišta:	1 : 2	do 1 : 2,5
22	Radni kut nagiba PK (°):	?	do 61
23	Deponiranje jalovine:	unutrašnja jalovišta	unutrašnja jalovišta
24	Koeficijent rastresitosti tgk:	1,4	1,4
25	Koeficijent rastresitosti jalovine:	1,4	1,4
26	Objekti na površinskom kopu:	Privremeni	Privremeni
27	Obuhvat rudarskih radova	unutar BEP	unutar BEP
28	Osnovni način eksploatacije:	bušenje i miniranje	bušenje i miniranje
29	Predviđeni strojevi i postrojenja na eksploataciji:	Bušilica, buldožer, utovarivač, bager, kamion, mobilno postrojenje za oplemenjivanje	
30	Ograda oko površinskog kopa:	Samo u visinskim dijelovima površinskog kopa	

Lomljena stijenska masa obara se prvotno na radni plato 260,0 m tijekom I. i II. etape i osnovni plato s kotom 220,0 m tijekom III. i IV. etape gdje se cca 60 % mješavine lomljenog tgk i pripadajuće unutrašnje jalovine oplemenjuje na mobilnom postrojenju, a drugih cca 40 % će se izravno voziti kupcima u njihovoj režiji kao neprerađeni tgk.



Eksploatacijom tgg nastaju proizvodi koji imaju uporabnu vrijednost i u cijelosti se prodaju i isporučuju kupcima koji su izvan lokacije zahvata. Ostatak tehnološkog procesa je dio jalovine koji se koristi za sanaciju i biološku rekultivaciju BEP "Krndija-gradac".

Tijekom izvođenja rudarskih radova na lokaciji zahvata moguć je komunalni i opasni otpad. Komunalni otpad zastupljen je pretežito papirima, plastičnim vrećicama, ostacima hrane i ambalaže za prehrambene proizvode i pića, a odvozit će se povremeno.

Komunalni otpad zbrinjava se odvoženjem nakon sakupljanja od strane ovlaštenog trgovačkog društva. Sav otpad koji nastane će se privremeno skladištiti, a nakon sakupljanja prikladnih količina za prijevoz, preuzimanje i odvoz istih obavlja ovlašteno trgovačko društvo sukladno ugovoru o sakupljanju, skladištenju i zbrinjavanju.

Tablica 6. Strojevi i postrojenja u tehnološkom procesu

Vrsta i potrebne značajke	Namjena
Buldožer na gusjenicama, snage motora 180 ÷ 250 kW, širina noža 3,5÷4,0 m, a visina 1,5 ÷ 1,8 m	Otkopavanje, ripovanje, preguravanje površinske jalovine, razastiranje i sabijanje na jalovištima i etažnim ravninama, preguravanje minirane stijene, čišćenje etaža, ...
Bušilica, 186 kW, ϕ 89 mm	Bušenje minskih bušotina dubinskim čekićem.
Bager s hidrauličkim čekićem, gusjeničar, mase cca 47 t, 280 kW, obujma 2,6 ÷ 3,2 m ³ , dohvata do 8,5 m u visinskom radu.	Utovar i obaranje površinske jalovine niz etažne kosine te obaranje mješavine tgg i pripadajuće unutrašnje jalovine do radnog i osnovnog platoa, usitnjavanje krupnih komada miniranog tgg, planiranje na završnim etažnim ravninama.
Utovarivač snage 200 kW, obujam lopate 4,0 m ³	Utovar mješavine miniranog tgg i unutrašnje jalovine u sanduke kamiona za vanjski prijevoz te utovar i prijevoz površinske jalovine za deponiranje unutar EP. Utovar prerađenog tgg u sanduke kamiona za vanjski prijevoz i dijela izdvojene jalovine za sanaciju.
Mobilno postrojenje za oplemenjivanje cca 120 m ³ /h	Izdvajanje jalovine, primarna i sekundarna prerada tgg na klasirane proizvode.

Tablica 7. Utrošak eksploziva i eksplozivnih sredstava za masovna miniranja

Eksploziv i eksplozivna sredstva	Utrošak za miniranje 159 794 m ³ /g. stijenske mase	
	Normativ:	Ukupno:
Eksploziv	0,26 kg/m ³	≈ 41 546 kg/g.
Neelektrični detonatori	0,00272 kom./m ³	≈ 435 kom./g.
Neelektrični usporivači	0,00272 kom./m ³	≈ 435 kom./g.
Električni detonatori	0,00007 kom./m ³	≈ 12 kom./g.
Nonel cjevčica	0,01614 m'/m ³	2 579 m'/g.

Tablica 8. Rekapitulacija utroška nadnica i učinci za zaposlenike

N°	Stroj, oprema, postrojenje, radnik	Broj radnika	d/g.	Broj nadnica
1.	Strojari utovarivača	3	272	816
2.	Strojari bagera	2	272	544
3.	Rukovatelji mobilnim postrojenjem	2	272	544
4.	Radnici na vagi i otpremi	2	272	544
5.	Pomoćni radnici	2	272	544
6.	Odgovorni voditelj rudarskih radova	1	272	272
	Ukupno:	12	1 632	3 264



Tablica 9. Potrebna vremena rada strojeva, opreme i postrojenja

Strojevi, oprema i postrojenje	sati rada (h/g.)	smjena (smj./g.)	dana (d/g.)
Bušilica s kompresorom	490	54	54
Buldožer	529	59	59
Bager	1 446	142	142
Dva utovarivača	2 433	243	243
Mobilno postrojenje za oplemenjivanje	1 119	124	124
Dostavno vozilo za opskrbu	1 000	111	111
Prijenosni generator za proizvodnju struje	2 448	272	272
Ukupno:	9 465	1 005	1 005

Tablica 10. Rekapitulacija potrošnje goriva i maziva (kg/g.)

Rudarski stroj	Diesel gorivo	Motorno ulje	Diferencijalno ulje	Hidraulično ulje	Ostala maziva
Bušilica	10 192	255	51	147	10
Buldožer	10 263	257	51	159	10
Bager	86 741	2 169	434	434	87
Dva utovarivača	98 600	2 465	493	730	99
Mobilno postrojenje za oplemenjivanje	37 363	934	187	336	37
Dostavno vozilo	8 000	16	-	10	3
Prijenosni generator	2 262	55	-	-	2
Ukupno:	253 421	6 151	1 216	1 816	248

Sanacija i biološka rekultivacija (Varijanta 1)

Odvijanjem rudarskih radova prostor će biti oblikovan formiranjem radnog platoa na koti 220,0 m i 6 etaža sa sjeverne, istočne i južne strane kao zaravnjenih dijelova koji mogu sanacijom biti pripremljeni za rekultivaciju sadnjom drvenastih vrsta. S obzirom na dovoljne količine jalovinskog materijala radni plato biti će nasut do visine 230,0 m, a na sjeverozapadnom dijelu do 240,0 m.

Kosine prema višem dijelu platoa i prema etaži na koti 240,0 m u istočnom dijelu mogu biti zatravnjene kako ne bi došlo do erozije nasutog materijala, a na njima je također moguća sadnja drvenastih vrsta. Zaravnjeni dijelovi etaža mogu biti nasuti slojem od najmanje 1,0 m jalovine, zatravnjeni i pripremljeni za sadnju.

Sanacija će se odvijati prema etapama rada. U početnim etapama eksploatacije iznad kote terena moguće je sanirati samo privremena jalovišta zatravnjivanjem nasutog materijala radi sprječavanja erozije.

Sanacija i biološka rekultivacija lokacije zahvata predviđena je usporedno s otkopavanjem tkg na način da se završne površine poravnavaju jalovinom. Na taj način površina lokacije zahvata i nakon eksploatacije može biti prihvatljivo šumsko zemljište s mogućnošću korištenja za pošumljavanje i gospodarenje šumom, kao i prije zahvata.

Rudarski radovi imaju višestruke utjecaje na okoliš, koji se najčešće manifestiraju kroz trajnu promjenu morfologije zahvaćenog terena rudarskim radovima i povremene pojave (buka, prašina i dr.) za vrijeme eksploatacije i sanacije.

Trajne promjene terena zahvaćenog rudarskim radovima obično imaju za posljedicu utjecaj na krajobrazne vrijednosti, no mogu imati utjecaja i na sigurnost okoliša. Trajne posljedice rudarskih radova glede krajobraznih vrijednosti mogu biti prikladnim projektnim rješenjima prilagođene prirodnom okolišu ili potrebama šire društvene zajednice, što ovisi o nizu čimbenika.

Sigurnost neposrednog okoliša, odnosno ljudi i imovine, rješava se odabirom i provedbom projektnog rješenja, pouzdanog obzirom na stabilnost završnih kosina površinskog kopa i zaštićenost ljudi i životinja od pada s visine.

Povremene posljedice rudarskih radova, kao što su buka, prašina i sl., pojavljivat će se tijekom tehnološkog procesa eksploatacije na BEP "Krndija-gradac" u narednim godinama.

Njihov utjecaj na uži i širi okoliš može se s velikom pouzdanošću predvidjeti i pravovremenim zahvatima ublažiti, a ponekad i potpuno spriječiti. Rudarski radovi nezamislivi su bez izmjene prvotnog oblika terena, pa se eksploatacija mora i može podrediti budućem izgledu i prenamjeni otkopanih prostora. Na udaljenosti najmanje 5 m od ruba budućeg površinskog kopa, krajnjih granica rudarskih radova, mora se postaviti zaštitna ograda, minimalne visine 1,2 m.

Karakteristični presjek A-A' nakon završetka eksploatacije na BEP "Krndija-gradac" je s naznačenim visinama etažnih ravnina (Slika 5).

Sanacija i biološka rekultivacija (Varijanta 2)

Zbog očuvanja opće korisnih funkcija šuma uklanjanje cjelokupne površinske jalovine predviđeno je postupno, a tijekom I. i II. etape. Sanacija i biološka rekultivacija je usporedno s razvojem i napredovanjem rudarskih radova od zapada prema istoku. Završne etažne kosine i etažne ravni su u južnom i sjevernom dijelu po kojima se izvodi sanacija. Predviđeno je privremeno jalovište tijekom izvođenja rudarskih radova. Zbog duljine trajanja rudarskih radova i privremeno jalovište potrebno je sanirati i biološki rekultivirati.

Razradom je predviđena sanacija površina BEP "Krndija-gradac", a za sanaciju je potrebno minimalno $354\,030\text{ m}^3$ č.m. jalovine za nasip u konsolidiranom stanju od ukupno raspoložive jalovine za sanaciju i biološku rekultivaciju obujma $360\,040\text{ m}^3$ č.m. Višak jalovine će se planirati po etažnim ravninama tijekom IV. etape za moguće formiranje travnjaka u početku, razvoj pionirskih vrsta, a zatim i pošumljavanje.

Površinska i dio unutrašnje jalovine će se u cijelosti iskoristiti za sanaciju površina završnih rudarskih radova na BEP "Krndija-gradac". Na početku I. etape manji obujam jalovine će se privremeno deponirati u zapadnom dijelu BEP da bi se formirao plato 250,0 m za smještaj sadržaja potrebnih za organizaciju rudarskih radova tijekom I. i II. etape. Tijekom I. i II. etape rudarskih radova jalovina će se privremeno deponirati uz 3. kosinu na radnom platou s kotom 260,0 m do razine 280,0 m s radnim kutom kosine u jalovini do 35° .

Na početku III. etape rudarskih radova jalovina će se stalno deponirati uz 1. kosinu na osnovnom i radnom platou s kotom 220,0 m do razine 240,0 m za smještaj sadržaja potrebnih za organizaciju rudarskih radova tijekom III. i IV. etape.

Tijekom III. i IV. etape rudarskih radova, preostala jalovina će se stalno deponirati uz 1. kosinu na radnom platou s kotom 260,0 m do razine 230,0 m. Na slici 6 prikazana je završna situacija na BEP "Krndija-gradac" nakon sanacije i biološke rekultivacije, a na slici 7 su karakteristični presjeci.

U zasebnom projektu krajobraznog uređenja detaljno će se razraditi rješenja sanacije i biološke rekultivacije degradiranih površina unutar BEP "Krndija-gradac" za ukupnu raspoloživu jalovinu obujma $360\,247\text{ m}^3$ č.m.

Važećim prostornim planovima uređenja za površinu unutar BEP "Krndija-gradac" nije određena konačna namjena po završetku eksploatacije, pa će se provesti sanacija i biološka rekultivacija pošumljavanjem i povrat zemljišta u sadašnju, odnosno prvotnu namjenu.



2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

Opisano osnovno projektno rješenje u Studiji odgovara Varijanti 1 za eksploataciju tgk, a prihvatljivija je za nositelja zahvata i širu društvenu zajednicu za narednih najmanje 40 g. za koliko je moguće kvalitetno dovršiti sanaciju i biološku rekultivaciju.

Varijanta 2 kao stručna podloga za ocjenu prihvatljivosti eksploatacije tgk na BEP "Krndija-gradac" za ekološku mrežu i okoliš te ishodenje lokacijske dozvole, sadržajno je usklađena s Pravilnikom o rudarskim projektima (NN 48/24).

Varijanta 2 za eksploataciju tgk prihvatljivija je za nositelja zahvata i širu društvenu zajednicu za narednih najmanje cca 33 g. za koliko je moguće kvalitetno dovršiti sanaciju i biološku rekultivaciju, eksploatacija je kraća pa su kraći i utjecaji

U tablici 11 radi usporedbe vrednovan je i okoliš lokacije zahvata bez provedbe zahvata ili varijanta "ne činiti ništa", koja je najprihvatljivija za okoliš, manje prihvatljiva za širu društvenu zajednicu zbog izostanka moguće naknade, doprinosa i poreza, a neprihvatljiva za nositelja zahvata zbog nepovratno uložених investicijskih sredstava i moguće izgubljene dobiti.

Utjecaji na okoliš opisanog osnovnog zahvata i varijantnog rješenja zahvata slični su jer predviđaju istu površinu obuhvata zahvata i tehnološki proces, ali zbog detaljne razrade izvođenja rudarskih radova u 4 etape s izračunima i prikazima, te kraćem vremenu trajanja zahvata, suradnici na izradi studije predlažu varijantno rješenje zahvata (Varijanta 2) kao konačno.

Tablica 11. Vrednovanje utjecaja

N ^o	Sastavnice okoliša:	"ne činiti ništa"	Varijanta 1	Varijanta 2
1	Biljni svijet (flora)	-1	-3	-3
2	Životinjski svijet (fauna)	-1	-2	-2
3	Invazivne vrste	0	0	0
4	Zaštićena područja	0	0	0
5	Ekološka mreža	0	0	0
6	Georaznolikost	0	0	0
7	Vode i stanje vodnih tijela	0	-1	-1
8	Tlo	-1	-2	-2
9	Zrak	0	-2	-2
10	Krajobraz	-1	-2	-2
11	Klima i klimatske promjene	0	0	0
12	Lovstvo	0	-2	-2
13	Zdravlje stanovništva	0	0	0
14	Šume i šumarstvo	-1	-3	-3
15	Buka	0	-1	-1
16	Otpad	0	-1	-1
17	Svjetlosno onečišćenje	0	0	0
18	Miniranje	0	-1	-1
19	Kulturna i graditeljska baština	0	0	0
20	Promet	0	-1	-1
21	Stanovništvo	0	-1	-1
22	Prekogranični utjecaj	0	0	0
Ukupno svi utjecaji:		-5	-22	-22
Ocjena utjecaja zahvata na okoliš:		-0,2 ili cca 0	-1	-1

Tumač: -3 Velik negativan utjecaj, -2 Umjeren negativan utjecaj, -1 Mali negativan utjecaj, 0 Nema utjecaja, +1 Mali pozitivan utjecaj, +2 Umjeren pozitivan utjecaj, +3 Veliki pozitivan utjecaj

3. OPIS OKOLIŠA LOKACIJE ZAHVATA

Lokacija zahvata nije unutar niti jedne kategorije zaštićenih područja. Planirano BEP "Krndija-gradac" prema izvatku iz karte zaštićenih područja R. Hrvatske za predmetno područje, izvatku iz PPŽ i izvatku iz PPUO, smješteno je izvan bilo kakvog zaštićenog područja.

Prema karti kopnenih nešumskih staništa unutar površine BEP "Krndija-gradac" nalaze se pretežito šumske sastojine (stanišni tip E. Šume) dok se na području BEP "Krndija-gradac" nalazi mozaik J. Izgrađenih i industrijskih staništa te D.1.2.1. Mezofilnih živica i šikara kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva.

Obilaskom terena utvrđeno je da se BEP "Krndija-gradac" nalazi na području šumskih sastojina. U šumama su u sloju drveća najzastupljeniji hrast kitnjak i obična bukva, u sloju grmlja obični bršljan, obična kalina, kupina, a u prizemnom sloju planinski krespin i mirisavi kukurijek.

Neke od ostalih biljnih vrsta prisutnih u šumskim područjima su od zeljastih vrsta: sjajnolisni zvončić, crna graholika, bademasta mlječika, broćika, obična celinšćica i dr.

U sloju grmlja to su bodljikava veprina, drijen, glog, ruža i obična pavitina i dr. U sloju drveća to su crni jasen, obični grab, divlja kruška, obični bagrem, domaća oskoruša, trepetljika, hrast sladun, vrba, javor klen, crna topola i dr.

Kako se eksploatacija tgg na površini BEP "Krndija-gradac" ne izvodi dugo vremena, na području površinskog kopa se nalazi mozaik stanišnih tipova J. Izgrađena i industrijska staništa / D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva. Uvidom na terenu vidljivo je da šikaru unutar ovog mozaičnog staništa pretežito čine vrste drijen, kupina i obična pavitina. Od drvenastih vrsta unutar lokacije zahvata rasprostranjene su vrste vrba, bijela topola i crna topola.

Obilaskom terena utvrđene su sljedeće vrste beskralješnjaka: kornjaš iz porodice balegaša, božja ovčica unutar BEP "Krndija-gradac" te hrastova osa šiškarica na hrastu kitnjaku.

Uz pristupnu cestu lokaciji zahvata zabilježena je livadna gušterica. U šumskim sastojinama na BEP tgg "Krndija-gradac" uočeni su tragovi srne.

Tijekom obilaska lokacije zahvata zabilježene su invazivne vrste bagrem i krpasta češljugovina unutar BEP "Krndija-gradac". Sukladno portalu o invazivnim vrstama, na udaljenosti cca 1,5 km jugozapadno od granica BEP tgg "Krndija-gradac" zabilježene su vrste: ambrozija, kanadska hudoljetnica, jednogodišnja krasolika, bagrem i velikocvjetna zlatnica.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19 i 119/23), BEP "Krndija-gradac" je izvan ekološke mreže.

Rješenjem Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, Uprava za zaštitu prirode, Sektor za zaštićena područja i ocjenu prihvatljivosti, klasa: UP/I 352-03/24-06/28 i urbroj: 517-10-2-2-24-2 od 11. 4. 2024. g. potvrđuje se da je eksploatacija tgg na BEP "Krndija-gradac" s pristupnom cestom prihvatljiva za ekološku mrežu i da nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Ležište tgg na BEP "Krndija-gradac" nalazi se primarno u amfibolitima i amfibolitskim škriljalcima gdje se mogu izdvojiti varijeteti od sitnozrnatih do krupnozrnatih amfibolita, amfibolskih gnajseva i škriljavih amfibolita. Stijene su tamnozelene boje sa slabo izraženom paralelnom teksturom. Naglašena je pseudoslojevitost (folijacija). Amfiboliti predstavljaju kvalitetniju mineralnu sirovinu za tehničko-građevni kamen, ali i škriljavci će se koristiti kao mineralna sirovina za određene namjene.

U zapadnom dijelu BEP "Krndija-gradac" prethodnim rudarskim radovima otvoren je površinski kop sa osnovnim platoom na koti cca 247 m, duljine cca 170 m, a širine 80 m gdje su vidljivi amfiboliti kao produktivna mineralna sirovina s tendencijom izdizanja od SZ prema JI, a krovinu debljine 0,5 ÷ 7,4 m čine različiti škriljavci, osim na krajnjem sjeveroistočnom dijelu ležišta gdje je krovina debljine do 25 m. Folijacija amfibolita jasnije je izražena u centralnom dijelu površinskog kopa gdje nadvisina od osnovnog radnog platoa iznosi do 64 m.



Amfiboliti i granat-stauroolitski škriljavci koji izgrađuju ležište unutar BEP "Krndija-gradac" pripadaju hidrogeološkoj jedinici "temeljno gorje" te imaju tipične značajke za tu jedinicu, prije svega sekundarnu pukotinsku poroznost koja omogućuje dreniranje vode poslije jakih kiša. Poslije jačih kiša voda se relativno brzo procjeđuje kroz trošne zone i škriljavce zbog primarne poroznosti, dok povoljni nagib morfologije terena omogućuje i njeno površinsko otjecanje.

Na padinama okolnog gorja formiraju se brojni potoci, koji formiraju dva glavna vodotoka Orljavu i Londžu, koji nakon spoja, južno od Pleternice, teku pod zajedničkim nazivom rijeka Orljava. Najveći pritoci Orljave su: Londža (487 km²), Brzaja (115 km²) i Veličanka (132 km²).

U izvatku iz Registra vodnih tijela, Plan upravljanja vodnim područjem do 2027. g. - Izvadak iz Registra vodnih tijela, dostavljeni su podaci o vodnom tijelu podzemne vode CSGN-26 sliv Orljave, te vodnim tijelima CSR00340_000000 Lončarski potok i CSR00291_000000 Krajna.

Zapadno od granice BEP "Krdija-gradac" uz DC53 formira se potok Bedenić sa svojim stalnim i povremenim pritocima, te se isti jugozapadno od lokacije zahvata ulijeva u Lončarski potok u blizini naselja Milanlug.

Lokacija zahvata kao i područje Općine Čaglin nalazi se na granici između području seizmičkih zona maksimalnog intenziteta potresa VI i VII° MSC ljestvice za povratni period 100 godina, i unutar seizmičke zone maksimalnog intenziteta potresa VIII MCS ljestvice za povratni period od 500 godina.

Lokacija je smještena na nagnutom terenu visina 250 ÷ 350 m. Na dijelu lokacije već se odvijala eksploatacija mineralne sirovine u manjem opsegu te je na području nekadašnjeg iskopa i u njegovoj neposrednoj okolini uklonjen cjelokupni profil tla. Ostali prostor unutar granice obuhvata prekrivaju plitka šumska tla prirodne uslojenosti.

Unutar lokacije zahvata najrasprostranjeniji tip tla čine rendzine na laporu (flišu) ili mekim vapnencima. Uz ovaj dominantni tip, na širem prostoru pojavljuju se i Rigolana tla vinograda, Sirozem silikatno karbonatni, Lesivirano na laporu ili praporu, Močvarno glejno i Eutrično smeđe.

Područje općine Čaglin pripada srednjoeuropskoj humidnoj umjereno kontinentalnoj klimi. Srednja mjesečna temperatura zraka viša je od 10°C u više od četiri mjeseca tijekom godine, srednja temperatura najhladnijeg mjeseca u godini je -3 ÷ 18°C i ne prelazi -22°C.

Ukupne količine oborina su 700 ÷ 900 mm/g. Vjetrovitost je promjenjiva, a značajke za ovo područje su slabi vjetrovi i tišina, dok su jaki vjetrovi rijetkost.

Na području Općine Čaglin kvaliteta zraka je I. kategorije čistoće pa je preventivnim mjerama na lokaciji zahvata potrebno sačuvati postojeću kvalitetu zraka, a temeljna mjera za postizanje ciljeva zaštite zraka jest smanjivanje emisije onečišćujućih tvari.

Lokacija zahvata je unutar šumom obraslog prostora koje administrativno pripada općini Čaglin, a udaljena je najmanje 300 m sjeverno od najbližeg građevinskog područja naselja Duboka.

Na lokaciji zahvata nestacionarni izvori buke su povremeni rad motornih pila za vrijeme sječe šume, povremeno miniranje, radni strojevi na eksploataciji tkg (buldožer, bager, utovarivač, bušilica, mobilna postrojenja za oplemenjivanje), te kamioni za unutarnji i vanjski prijevoz jalovine i tehničko-građevnog kamena.

Lokacija zahvata je na obroncima Krndije. Osnovni prostorni uzorak lokacije i njene okolice čini brdovit šumski krajobraz strmih nagiba. Na širem prostoru, u podnožju planinskih masiva mozaički se izmjenjuju potezi šuma i njenih degradacijskih oblika te agrarni krajobraz sitne parcelacije i raštrkane izgradnje. Najveće prostorne kvalitete predstavljaju duboki panoramski vidici na okolinu i očuvane obale vodotoka.

Prirodnu osnovu promatranog područja čini vegetacija šume kao i njenih degradacijskih oblika. Agrarni prostor u podnožju Krndije ispresijecan je mrežom poteza visoke vegetacije i živica koji u krajobrazu imaju ekološku ulogu. Povremeni i stalni vodotoci naglašavaju reljefne udoline i čine brazde organskih, ponegdje vijugavih linija.



Šume i šumarci predstavljaju glavni prirodni element promatranog prostora. Srednje zrnata tekstura šumskog lišća, zbijene, ovalne forme krošanja i tamno zelena boja u vrijeme vegetacijske sezone predstavljaju relativno jednoličnu prirodnu podlogu u vizurama s reljefnih uzvisina ili livada i polja na širem prostoru.

Sezonske promjene vidljive su od jeseni kada lišće dobiva žute i smeđe nijanse, zima otkriva grubu teksturu ogoljenih grana, a proljetni aspekt donosi šarolike kombinacije svijetle boje mladog lišća. Sastojine panjača mogu se pronaći na širem prostoru, a manje su prohodne jer iz panjeva izrasta nekoliko debala i sloj grmlja mjestimice je gust. Takve šume gospodarski su lošije i estetski imaju manju vrijednost.

Na širem području okolice zahvata, agrarni krajobraz je ispresijecan potezima vegetacije i živicama. Unutar agroekosustava, ovakvi potezi imaju ekološki značaj. Doprinosu krajobraznoj dinamici otvarajući i zatvarajući vizure, a ujedno su i zaštita od vjetrova. Pojedinačna stabla u agrarnom krajobrazu predstavljaju vizualne akcente i pridonose atraktivnosti vizura. Također imaju ekološki značaj.

Najbliže lokaciji je selo Duboka. Kroz naselje je koridor uske seoske ceste koja povezuje okućnice. Mjesto ima kapelicu i spomenik žrtvama rata. Prema popisu stanovništva iz 2021. g. naselje ima 38 stanovnika, a od osamdesetih godina broj stanovnika se stalno smanjuje.

U podnožju lokacije protječe potok Bedenić s brojnim manjim pritokama povremenih vodotoka koji u krajobrazu često stvaraju strme vododerine. Južno od lokacije ulijeva se u Lončarski potok, pritoku Londže.

Na lokaciji zahvata nekadašnjim je radovima formiran radni plato nepravilnog oblika okružen sa sjeverne, istočne i južne strane, vrlo strmim, visokim usjecima. Nakon završetka radova, lokacija nije sanirana i prostor je postupno počeo obrastati prirodnom vegetacijom. Na radnom platou tanak sloj humusa prekrivio je ogoljenu stijenu i počela se razvijati vegetacija trava i ruderalnih staništa.

Na strmim kosinama mjestimice se zadržava trošina regolita mekih škrljavaca koja predstavlja podlogu za rast pionirskih vrsta vegetacije. Povremenim odronima i erozijskim procesima, trošina i tlo teško se zadržavaju pa je proces pedogeneze i obrastanja vrlo spor i moguć samo na mikrolokacijama.

Od Hrvatskih šuma d.o.o., Uprave šuma Podružnica Požega, Odjela za uređivanje šuma Požega, ishoden je opis sastojina temeljem zahtjeva izrađivača studije za pristup informacijama, klasa: PZ/21-01/1079 i urbroj: 04-00-05/01-23-07 od 9. 10. 2023. g., a za odjel/odsjek: 3a, 3c i 4d.

Odsjek 3a je šuma hrasta kitnjaka s brdskom vlasuljom, te obične breze, a izvan je ekološke mreže. Tip tla je distrično smeđe tlo-kiselo smeđe. Stupanj ugroženosti od požara za odsjek 3a je 4. Uz granicu s "b" i "c" odsjekom sastojina je nešto starija s većim udjelom debelih stabala. Mjestimice se pojavljuju suha i bolesna stabla kitnjaka.

Odsjek 3c je šuma hrasta kitnjaka s brdskom vlasuljom, te obične breze, a izvan je ekološke mreže. Tip tla je distrično smeđe tlo-kiselo smeđe. Stupanj ugroženosti od požara za odsjek 3c je 4. Sastojina je u stadiju koljika nastala širenjem kitnjaka nakon sječe kulture crnog bora. Hrast je debljine $3 \div 10$ cm, visine $5 \div 12$ m, s cca $20 \div 30\%$ stabalaca je iz panja. Mjestimice ima pojedinačnih stabalaca c. bora visine $2 \div 4$ m. Obilan je sloj grmlja c. jasena.

Odsjek 4d je šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s brdskom vlasuljom, stanišnog tipa (NKS): E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume, a izvan je ekološke mreže. Tlo je koluvijalno. Stupanj ugroženosti od požara za odsjek 4d je 4.

U uvali, uz potok pridolaze debela stabla graba, bukve i sladuna. Stabla su nepravilnog debela, rašljava i kvrgava. Najlošiji dijelovi sastojine su ispod magistralne ceste gdje se pojavljuju klizišta i odroni. Na tim dijelovima širi se bagrem, a mjestimice ima deponiranog otpada.

Buduće EP "Krndija-gradac" površine 13,81 ha locirano je na prostoru šuma i šumskog zemljišta dijelom u vlasništvu R. Hrvatske, a s njima gospodare Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma Podružnica Požega, Šumarija Čaglin. Mikro lokacija BEP "Krndija-gradac" nalazi se u gospodarskoj jedinici "Južna Krndija Čaglinska".



Planirano BEP "Krndija-gradac" nalazi se u obuhvatu državnog otvorenog lovišta XI/13 - Ljeskovica (u nastavku lovište) ustanovljeno Odlukom Ministarstva poljoprivrede, klasa: 323-02/06-01/182 i urbroj: 525-13-06-1 od 25. 8. 2006. g. Lovište je brdskog tipa i obuhvaća južne padine Krndije, sjeverno od Čaglina, na području Požeško-slavonske i Osječko-baranjske županije na površini 2 126 ha.

U lovištu se prema mogućnostima staništa može u matičnom (proljetnom) fondu okvirno uzgajati divljači: srna obična (70 grla), divlja svinja (30 grla), zec obični (100 grla) i fazan - gnjetlovi (130 kljunova).

Lovoovlaštenik nad lovištem XI/13 "Ljeskovica" je lovačko društvo "Krndija" iz Našica, a temeljem Ugovora o zakupu broj: 80, klasa: 323-01/14-02/80 i urbroj: 525-11/0898-15-2 od 21. 3. 2015. g. U lovištu se nalaze: 19 hranilišta za krupnu divljač, 6 hranilišta za sitnu divljač i 26 solišta koja su raspoređeni po čitavom prostoru lovišta.

Lovna divljač obolijeva od različitih bolesti koje mogu znatno utjecati na razvoj pojedine populacije. Zarazne bolesti mogu nanijeti velike štete, a zoonoze ugroziti i zdravlje ljudi korištenjem zaraženog mesa divljači. Lokacija predmetnog lovišta u vrijeme izrade studije nije unutar zaraženog područja, zona zaštite i nadziranja.

Zdravstveno stanje divljači i stabilnost populacije divljači u zajedničkom otvorenom lovištu XI/13 "Ljeskovica" je dobro prema tvrdnjama Predsjednika Lovačkog društva "Krndija" iz Našica, Zlatka Suka (tel. 031 613 843 i 091 551 1555).

Najbliže poljoprivredne površine nalaze se jugozapadno od lokacije zahvata, udaljene više od 900 m, u naravi su to vinogradi. S obzirom da je širi prostor brdovit, u naravi su to manje poljoprivredne površine vinograda, oranica i pašnjaka na kojima se uzgajaju tradicionalne poljoprivredne kulture te voćnjaci.

Prema dostupnim podacima na lokaciji zahvata ne spominju se nikakvi nalazi kulturno-povijesne baštine.

O namjerama nositelja zahvata u općini Čaglin bili su upoznati za vrijeme ishoda Odluke Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, klasa: UP/I-310-01/21-03/151 i urbroj: 517-06-02-01-01-21-15 od 16. 11. 2021. g. kojom je trgovačko društvo Velički kamen d.o.o. odabrano za najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina u istražnom prostoru "Krndija-gradac" radi davanja koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina.

4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Budući da se na lokaciji već odvijala eksploatacija, uklonjen je dio površinskog pokrova odnosno na lokaciji su već prouzročene promjene koje su rezultirale fragmentacijom i promjenom tipa staništa. Uklanjanje preostale površinske jalovine na BEP "Krndija-gradac" predviđeno je postupno, tijekom I. i II. etape. Sanacija i biološka rekultivacija provodit će se usporedno s razvojem i napredovanjem rudarskih radova od zapada prema istoku.

Biološka rekultivacija lokacije zahvata se izvodi za vrijeme i nakon završetka eksploatacije i sanacije. Sastoji se od krajobraznog uređenja prostora, zaštite kosina od erozije vodom i sadnje biljnih svojti tijekom i na završetku rudarskih radova. Biološkom rekultivacijom umanjit će se negativan utjecaj zahvata na staništa.

Kako bi se spriječilo širenje mogućih invazivnih vrsta nositelj zahvata će iste redovito uklanjati mehaničkim putem, bez korištenja kemijskih sredstava, čime će se utjecaj pojave invazivnih vrsta smanjiti na najmanju moguću mjeru.

S obzirom na udaljenost lokacije zahvata od zaštićenih područja te činjenicu da se radovi izvode na površini koja je definirana granicama obuhvata zahvata, a tehnologija izvođenja radova uz primjenu mjera zaštite ne onečišćuje okoliš, zahvat neće imati utjecaja na zaštićena područja u okruženju.



Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava za zaštitu prirode, Sektor za zaštićena područja i ocjenu prihvatljivosti, je Rješenjem klasa: UP/I 352-03/24-06/28 i urbroj: 517-10-2-2-24-2 od 11. 4. 2024. g. potvrdilo da je eksploatacija tgg na BEP "Krndija-gradac" s pristupnom cestom prihvatljiva za ekološku mrežu.

U rješenju je navedeno da s obzirom na to da se lokacija zahvata nalazi izvan područja ekološke mreže i da se doseg mogućih djelovanja zahvata ne preklapa s područjima ekološke mreže, isključena je mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže u okruženju i da nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

U zoni izravnog i neizravnog utjecaja eksploatacije tgg na lokaciji zahvata nema evidentiranih zaštićenih elemenata geološke baštine pa se ne očekuju negativni utjecaji na iste.

Uvidom u informacijski sustav Hrvatskih voda, na predmetnom području nema registriranih izvorišta niti tokova površinskih voda na koje bi eksploatacija tgg mogla imati neposredni utjecaj. Lokacija zahvata pripada slivu Orljave koji na udaljenosti cca 1,2 km sjeveroistočno od BEP "Krndija-gradac" graniči sa vodnim tijelo CDGI-23, istočna Slavonija - sliv Drave i Dunava.

Za opskrbu pitkom vodom, odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda te zbrinjavanje komunalnog otpada za lokaciju zahvata nadležno je trgovačko društvo Tekija d.o.o. Vodoopskrbni sustav općine Čaglin dio je vodoopskrbnog sustava Požeštine, koji se bazira na tri gradska crpilišta (bušeni zdenci) na području grada Požega i tri otvorena zahvata na gorskim izvorištima.

Uz regionalni vodoopskrbni sustav postoji niz lokalnih vodovoda s kaptažama izvorišta izdašnosti $0,5 \div 4,0$ l/s. Samostalni vodoopskrbni sustavi koji su dugoročno planirani kao dio regionalnog sustava su Čaglini sustav: Paka, Sovski dol i Djedina Rijeka.

Utjecaj planiranog zahvata na vode očituje se u mogućem onečišćenju voda u slučaju ispuštanja onečišćenih oborinskih voda u okoliš te akcidenta, nekontroliranog izlivanja pogonskog goriva i/ili ulja tijekom opskrbe radnih strojeva ili u slučaju tehničkog kvara.

Najopasniji utjecaj na vode kojeg može imati planirani zahvat je u slučaju izlivanja naftnih derivata tijekom nepredviđenog događaja. Za potrebe opskrbe radnih strojeva na lokaciji zahvata će se prema potrebi dovoziti potrebne količine goriva, a punjenje gorivom za veći dio rudarskih strojeva biti će isključivo na uređenom mjestu za pretakanje.

Na lokaciji zahvata predviđen je kontrolirani sustav za obaranje emisije prašine u atmosferu. Raspršena voda evaporira u atmosferu ili se očituje kao povišena vlaga u materijalu, tj. nema njenog utjecaja s talogom u podzemlje.

Obzirom na vrstu i tehnologiju zahvata te na planiranu uporabu strojeva s opasnim tvarima (dizelsko gorivo i motorna ulja), ne očekuju se nepovoljni utjecaji na vode, jer se onečišćenje vode može dogoditi jedino u slučaju nekontroliranog događaja.

Uzimajući u obzir vjerojatnost i posljedice nekontroliranog događaja te nepostojanje izvora i površinskih tokova na lokaciji zahvata za moguće onečišćenje vode ocjenjuje se mali rizik nastanka, odnosno utjecaj zahvata na vode je neznatan jer nema ispuštanja u podzemlje potencijalno onečišćenih tehnoloških, sanitarnih, oborinskih i drugih voda, niti nekontroliranog odlaganja otpada.

Eksploatacija tgg na lokaciji zahvata ima srednji negativni utjecaj na tla s obzirom da je dio prirodnog tla već uklonjen radovima eksploatacije, a radi se o šumskim tlima na nagnutim terenima.

Manje onečišćenje okolnog tla je taloženjem teških metala i prašine nastalih radom strojeva i prometom unutar i izvan lokacije zahvata. Na taj način može doći do depresije rasta biljaka i fitotoksičnih učinaka.

Za vrijeme sušnih razdoblja suha depozicija se taloži, pa nakon oborina dolazi do otapanja i imisije većih količina u tlo. Kamena prašina uglavnom je inertna, a uloga okolnih tala je ponajprije zaštitno ekološka.

Potencijalnu opasnost predstavlja izlivanje ulja i nafte zbog njihove zamjene i dotakanja izvan za to predviđenih mjesta ili kvarova na strojevima i vozilima. Kako se spomenute radnje ne odvijaju na prirodnom tlu i uz pridržavanje propisanih mjera, ovaj utjecaj je zanemariv.



Provođenjem radova sa prostora unutar lokacije zahvata gdje se prethodno nisu odvijali radovi biti će uklonjen površinski sloj humusa, jalovine kao i šumska vegetacija koja ga prirodno štiti. Tlo će do početka sanacije biti izmješteno na privremena jalovišta.

Utjecaj na tla je srednji jer će provođenjem zahvata biti premješten ukupni profil unutar granice obuhvata, utjecaj na okolna tla je minimalan, a za sanaciju su dostupne dovoljne količine rastresitog supstrata za nasipavanje. Kvalitetno provedenom sanacijom pedogeneza se ponovo može uspostaviti, a formiranjem terasa umjesto jedne strme, ogoljene kosine, stvaraju se znatno povoljniji uvjeti za pedogenezu na bermama.

Sanacijom iskop će biti nasut većim količinama jalovinskog materijala. Rastresiti supstrat ima veću ekološku dubinu potrebnu za uspješan rast drvenastih vrsta. Sanacijom je, prije sadnje, potrebno obnoviti i površinski humusni sloj.

Utjecaj na tla je srednji jer će provođenjem zahvata biti premješten ukupni profil unutar granice obuhvata, utjecaj na okolna tla je minimalan, a za sanaciju su dostupne dovoljne količine rastresitog supstrata za nasipavanje. Kvalitetno provedenom sanacijom pedogeneza se ponovo može uspostaviti.

Za vrijeme eksploatacije tgk pojavljuje se mineralna prašina koja onečišćuje zrak. Nataloženi sloj prašine na lišću zatvara puči, smanjuje pristup sunčevim zrakama do asimilacijskog parenhima, sprječava asimilaciju i transpiraciju, te usporava rast biljaka.

Ako se prašina taloži na biljkama u fenofazama cvjetanja i razvoja lisne površine, smanjuje fiziološku stabilnost biljaka i proizvodnju šumskog sjemena. Utjecaj promatranog zahvata na onečišćenje zraka ogleda se kroz emisije ispušnih plinova koji su posljedica rada rudarskih strojeva pokretanih dizelskim motorima i utjecaja emisije prašine uslijed prijevoza jalovine i tgk na prostoru obuhvata zahvata, te prerade tgk na mobilnom postrojenju za oplemenjivanje.

Tehničko-građevni kamen će se prerađivati na mobilnom postrojenju za oplemenjivanje. Uz pretpostavku da će se cca 60% ukupne godišnje eksploatacije rovnog materijala oplemenjivati na postrojenju za oplemenjivanje, emisija PM₁₀ može se procijeniti na 1 139,7 kg/g., emisija PM_{2,5} je 74,2 kg/g. Emisija kao posljedica transporta i rada strojeva na netretiranim površinama procjenjuje se na cca 1 136 kg/g.

Dominantni prirodni krajobraz na lokaciji zahvata i neposrednoj blizini su šume bjelogorice. U pripremnim radovima za razvoj PK prostorno i vertikalno, krčenjem šuma uklonit će se s BEP "Krndija-gradac" prirodni krajobraz, krčenje šuma je sječa svih stabala i grmlja.

Eksploatacija tgk imat će negativan utjecaj na krajobrazne vrijednosti lokacije. Iako je ona trenutno okružena šumom, smještena je na reljefno istaknutijoj lokaciji koja bi krčenjem šume mogla biti vidljiva iz šireg prostora. Radovima će biti proširena površina postojećeg iskopa ali po završetku radova otvorit će se mogućnost kvalitetnije sanacije prostora.

Lokacija je vizualno izložena iz neposredne blizine na dionici državne ceste DC53. Dijelovi lokacije mogu biti vidljivi kao manje promjene na reljefnim strukturama u drugom planu u vizurama iz sela Duboka i Vukojevica. Potezi šume u stvarnosti zaklanjaju veći dio planiranog zahvata. U svijesti lokalnog stanovništva i onih koji prostor koriste u svrhu prometa, lokacija će dobiti tehnogeni karakter.

Negativni utjecaj na prirodne značajke užeg prostora imat će postupno krčenje vegetacije i odnošenje površinskog sloja tla što će započeti već u prvim etapama odvijanja radova i trajat će kontinuirano do završne etape kada će biti iskrčena sva prirodna vegetacija unutar granice obuhvata. Time će biti smanjena količina biomase, izostat će opće korisne funkcije šuma te će biti smanjena bioraznolikost.

Za lokalnu zajednicu provođenje zahvata otvara priliku otvaranja radnih mjesta i prihoda, ali i potrebu za suradnjom u praćenju razine onečišćenja, dodatnoj brizi oko održavanja prometnica i slično. Prednost ove lokacije predstavlja činjenica da je ona na dovoljnoj udaljenosti od naselja da utjecaj na lokano stanovništvo bude minimalan.



Nakon provođenja sanacije i biološke rekultivacije, iskop na lokaciji vizualno će se uklopiti u krajobraznu sliku iako će ostati uočljive neprirodne terasaste strukture i reljefna udubina. Stvaranjem stabilne kosine i nasipavanjem sloja jalovine biti će omogućen rast šumske vegetacije unutar cijele granice obuhvata i nestat će ogoljena nestabilna kosina zaostala od prijašnjih radova. Vizualna izloženost biti će veća dok potezi zelenila ne dosegnu punu visinu.

Na lokaciji zahvata dio biljnog pokrova, tlo i stijenska masa su manjim dijelom uklonjeni rudarskim radovima, a s vremenom će se uklanjanje nastaviti pa se smanjuje opasnost i izloženost lokacije od šumskih požara. Ti postupci neće utjecati na klimatske značajke šireg prostora, odnosno utjecaj se procjenjuje tek kao moguća neznatna promjena mikroklimе samo na lokaciji zahvata.

Eksploatacija tgk radom strojeva i postrojenja te za vrijeme prijevoza, izazvat će povećanja emisije stakleničkih plinova na vrlo maloj površini obuhvata tako da neće imati dodatnih utjecaja na mikroklimu lokacije zahvata, kao ni na ukupne atmosferske značajke užeg i šireg područja. Prema vrsti zahvata, te prema načinu rada, može se zaključiti da zahvat neće imati negativnog utjecaja na mikroklimatska obilježja prostora, odnosno ista će biti zanemariva za buduću klimu.

Izloženost lokacije zahvata klimatskim promjenama je izrazito mala. Za lokaciju zahvata može se isključiti negativan utjecaj na teme vezane za osjetljivost planiranog zahvata na klimatske promjene s obzirom na opisano stanje okoliša i utjecaje.

Utjecaj zahvata na lovstvo je moguć zbog gubitaka u stradavanju jedinki divljači padom niz etažne kosine i eventualnom stradavanju uslijed vanjskog prometa rudarskih strojeva i kamiona na prijevozu. Postavljanjem ograde na rubu zahvata, te smanjenjem brzine vožnje rudarskih strojeva i kamiona, negativni utjecaj na divljač moguće je smanjiti.

U vrijeme korištenja zahvata, a zbog buke uslijed nazočnosti ljudi, rada strojeva i miniranja, povremeno će se narušavati mir u lovištu. Moguće povećanje negativnog utjecaja je tijekom radnih aktivnosti na lokaciji zahvata i vremenski je ograničeno. U vrijeme vikenda i dok nema aktivnosti na lokaciji zahvata, nema narušavanja mira u lovištu.

Na lokaciji zahvata nije predviđena rasvjeta jer su rudarski radovi planirani samo danju u uvjetima dobre vidljivosti pa negativnog utjecaja svjetla na divljač nema. Atraktivnost za lovni turizam u neposrednoj blizini lokacije zahvata bit će narušena, a bez negativnog utjecaja zahvata na ostatak lovne površine.

Lokacija zahvata nalazi se u obuhvatu otvorenog lovišta XI/13 "Ljeskovica" ukupne površine 2 126 ha, a obuhvat zahvata s površinom 13,81 ha u lovištu zauzima cca 0,65 % ukupne površine lovišta zbog čega nije potrebno mijenjati lovnogospodarsku osnovu lovišta.

Lovnoj divljači može smetati emisija buke od rudarskih strojeva uslijed rudarskih radova, osobito u proljeće, tijekom podizanja mladih. Zbog malog udjela prostora obuhvata u odnosu na prostor lovišta, ne očekuje se bitan utjecaj rudarskih radova na lovstvo.

Lokacija zahvata se nalazi izvan naselja na udaljenosti najmanje 1,4 km sjeverno od izgrađenog građevinskog područja naselja Duboka pa utjecaji rudarskih radova ne smetaju stanovništvu u susjedstvu zbog zaklonjenosti i relativno velike udaljenosti.

Za vanjski prijevoz kamenih proizvoda prometnicama kroz naselja potrebno je koristiti tehnički ispravne kamione bez pretovara i natkrivenim teretom za proizvod klase -4 mm koji je podložen većim emisijama prašine. Realizacija zahvata ima pozitivan utjecaj na stanovništvo i općenito društvenu zajednicu jer se stvara nova vrijednost, dodatno se zapošljava, plaćaju se društvene obveze i daljnji prosperitet lokalne zajednice.

Utjecaj na šumsku vegetaciju: krčenjem šuma nije moguća prirodna obnova šuma na BEP, šumskim sjemenom sa starih stabala, nego se šuma mora obnoviti antropogenim utjecajem, sadnjom šumskih sadnica autohtonih vrsta drveća. Čistom sječom drveća i grmlja, uklanja se zastor starih stabala, mijenja se šumska mikroklima: povećava se isparavanje vode iz tla, i štetno djelovanje kasnog proljetnog mraza na posađene biljke.

Moguća je pojava šumskog požara zbog povremene prisutnosti radnika, strojeva i vozila na prostoru BEP, dijelom u šumskom okruženju. Moguće je deponiranje šumskog tla i kamenog materijala.



Za vrijeme eksploatacije tgk pojavljuje se prašina tijekom uklanjanja šumskog tla i jalovine te utovara, prijevoza i deponiranja. Mineralna prašina lebdi u zraku i onečišćuje ga svojim sastavom, a nošena strujanjem zraka zbog vjetrova može se širiti na šumsku vegetaciju. Nataloženi sloj prašine na lišću zatvara pući, smanjuje pristup sunčevim zrakama do asimilacijskog perenhima, sprječava asimilaciju i transpiraciju, te usporava rast biljaka.

Oborine ispiru prašinu s lisne površine te umanjuje njeno taloženje i utjecaj na vegetaciju. Listopadne vrste koje rastu na prostoru i uz granice EP "Krndija-gradac" imaju jednogodišnji ciklus lisne površine, te odbacivanjem lišća u jesen, sprječavaju višegodišnje taloženje prašine na lisnoj površini.

Na imisiju buke znatan utjecaj imaju atmosferski uvjeti, te prirodne i umjetne barijere. Eksploatacija mineralnih sirovina na BEP provoditi će se na zapadnim padinama brda s najvišom visinom terena 340,0 m u sjeveroistočnom dijelu i s kotama radnog platoa od 260,0 m tijekom I. i II. etape, odnosno 220,0 m tijekom III. i IV. etape.

Budući će se prijevoz gotovih proizvoda odvijati od lokacije zahvata po dislociranom pristupnom putu za udaljenost 30 m od prometnice razina buke iznosi 34,46 dB(A). Najveća sumarna snaga izvora buke iznositi će 112,28 dB(A) koja će se s napredovanjem rudarskih radova od DC53 postupno smanjivati. Na udaljenosti cca 206,0 m od granica BEP razina buke iznositi će 55 dB(A).

Na lokaciji zahvata nije predviđeno skladištenje ulja i maziva. Zamjenu ulja moguća je na platou za pretakanje goriva, a izvan lokacije zahvata. Za otpadno ulje, rabljene uljne filtre i masne krpe koristit će se tipski eko-kontejneri, a broj mora odgovarati količini i vrsti otpadnih materija.

Na lokaciji zahvata će nastajati i komunalni otpad: papiri, kartonska i plastična ambalaža, otpaci hrane i sl., koji će se sakupljati u plastičnim kontejnerima, predavati komunalnom društvu, koje će otpad zbrinjavati temeljem međusobnog ugovora.

Komunalni otpad s područja općine Čaglin odlaze se na županijsko odlagalište komunalnog otpada "Vinogradine" kod naselja Alilovci, sjeverno od Požege. Odlagalište je ograđeno, ima protupožarni zaštitni pojas, objekat za mehanizaciju, prilazni put i rampu.

Za osvijetljavanje u slučaju lošeg vremena i smanjene vidljivosti na lokaciji zahvata koristit će se svjetlosni uređaji i signalizacija instalirani na radnim strojevima i kamionima za prijevoz tgk i jalovine. Stoga se ne očekuje povećanje svjetlosnog opterećenja okoliša uslijed realizacije zahvata.

Za projektiranu eksploataciju obujma stijenske mase 159 794 m³/g. č.m. uz predviđeni obujam stijenske mase 13 316 m³/miniranju biti će potrebno provesti najmanje 12 miniranja/g. Polumjer ugrožene zone od seizmičkih efekata je 19,0 m kružno od minskog polja unutar koje nema objekata koje treba štititi. Polumjer ugroženosti od odbacivanja materijala tijekom dvorednog masovnog miniranja utvrđena je 350,0 m.

Mogući utjecaj odbacivanja miniranog materijala s minskog polja će biti na DC53 u neposrednoj blizini, a unutar zone 350,0 m od minskog polja. Promet na DC53 privremeno će se zaustavljati izvan zone utjecaja miniranja.

Ugroženo područje od zračnog udarnog vala je 83,0 m kružno od minskog polja jer u tom području nastaje tlak koji štetno djeluje na ljude, životinje, građevine, strojeve i opremu.

Unutar prethodno navedenih zona nema objekata koje je potrebno štiti, a radnike, strojeve i opremu potrebno je izmjestiti izvan zone utjecaja.

Neposredno prije, u vrijeme, te neposredno poslije samog izvođenja miniranja i provođenja mjera zaštite na radu prestaju ostale redovne aktivnosti na eksploataciji u trajanju cca 30 min., a najviše 60 min. Ukupno planirani zastoji na eksploataciji tgk na BEP "Krndija-gradac" zbog miniranja su cca 12 h/g., a promet na DC53 će se zaustavljati cca 10 min./miniranju ili cca 2 h/g.

Pregled postojeće arheološke dokumentacije upotpunjen i detaljnim pregledima terena pokazao je da na prostoru lokacije zahvata ne postoji arheološki potencijal. Nisu zabilježeni niti arheološki nalazi niti graditeljska baština. Kulturna i graditeljska baština smještena je najvećim dijelom podalje od lokacije zahvata i izvan je zona negativnog utjecaja.



Budući da na pregledanom području nisu uočeni nikakvi arheološki nalazi, a niti u postojećoj muzejskoj dokumentaciji nema podataka koji bi se odnosili na lokaciju zahvata, nije potrebno provoditi dodatne mjere zaštite arheološke građe.

Prema Popisu aktivnih eksploatacijskih polja u R. Hrvatskoj, a Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, aktivna su četiri eksploatacijska polja na kojima se eksploatira tkg u Požeško-slavonskoj županiji: EP "Vetovo", EP "Klašnica", EP "Pliš-Mališćak" i EP "Šumetlica"), te tri u susjednoj Osječko-baranjskoj županiji: EP "Jovac", EP "Crna glava" i EP "Torine".

Vanjski prijevoz tkg s lokacije zahvata je DC53 u dva pravca, sjeverno u pravcu Našica i južno u pravcu Požege i Slavonskog broda, u radne dane tijekom cijele godine, a cca 272 d/g.

Vanjski prijevoz s BEP "Krndija-gradac" mješavine lomljenog tkg i pripadajućeg djela unutrašnje jalovine obujma cca 89 485 m³/g. r.m. i klasiranog tkg obujma 130 200 m³/g. r.m. je budućom pristupnom cestom za dvosmjerni promet, a koju je potrebno izgraditi od vršne točke 5 do cestovnog priključka na DC53.

Nastavkom eksploatacije tkg na lokaciji zahvata povećat će se prometno opterećenje na DC53. Za rad na prodaji i vanjskom prometu tijekom 272 d/g. biti će potrebno transportirati ukupno 219 685 m³/g. r.m. tkg i unutrašnje jalovine ili u prosjeku cca 807,7 m³ r.m./d.

Za planiranu nosivost i obujam sanduka kamiona cca 20 m³ i planiranu dnevnu eksploataciju tkg, procjenjuje se povećanje prometnog opterećenja teškim vozilima na javnim cestama od 40,39 ili cca 40 kamiona/d, odnosno 20 kamiona/d u pravcu Našica na sjeveru te 20 kamiona/d u pravcu juga.

Za prethodno navedeno na brojačkom mjestu 3603 Gradac Našički na DC53 prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) je 2 018 vozila, a dodatnih 20 kamiona/d u tom pravcu bi povećalo promet za cca 0,9 %, kao i prosječni ljetni dnevni promet (PLDP) koji je 2 187 vozila.

Vanjski promet u pravcu juga od 20 kamiona/d je dijelom po DC53 kroz Čaglin prema Slavonskom Brodu od cca 8 kamiona/d (40%), a dijelom po DC51 u pravcu Požege i Pleternice od drugih 60% ili 12 kamiona/d.

Na brojačkom mjestu 3503 Čaglin na DC53 prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) je 1 095 vozila, a dodatnih 8 kamiona/d u tom pravcu bi povećalo promet za 0,8 %, kao i prosječni ljetni dnevni promet (PLDP) koji je 1 145 vozila.

Na brojačkom mjestu 3530 Bektež na DC51 prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) je 1 603 vozila, a dodatnih 12 kamiona/d u tom pravcu bi povećalo promet za cca 0,8 %, kao i prosječni ljetni dnevni promet (PLDP) koji je 1 740 vozila.

Lokacija zahvata je izvan izgrađenog i neizgrađenog područja Općine Čaglin i u neposrednoj blizini nema stalno nastanjenih stambenih objekata. Negativni utjecaj na stanovništvo koje živi uz prometnice izvan lokacije zahvata je uslijed povremenog prijevoza proizvoda tkg tijekom radova na BEP "Krndija-gradac".



5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA

5.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE

5.1.1. Bioraznolikost

1. Rušenje drveća obavljati izvan reprodukcijuskog ciklusa većine ptica od kolovoza do početka travnja.
2. Biološku rekultivaciju lokacije zahvata obavljati autohtonim vrstama biljaka.
3. U svrhu zaštite faune obuhvat zahvata ograditi ogradom visine minimalno 1,2 m.
4. Spriječiti unos i redovito uklanjati invazivne biljne vrste.
5. U slučaju nailaska na strogo zaštićene vrste ili njihove nastambe obustaviti radove u blizini nalaza te odmah obavijestiti tijelo nadležno za zaštitu prirode.

5.1.2. Georaznolikost

1. U slučaju pronalaska strukturnih dijelova stijena ili speleoloških objekata na lokaciji zahvata, a koji bi mogli predstavljati zaštićenu prirodnu vrijednost, prekinuti radove i o nalazu izvijestiti tijelo nadležno za zaštitu prirode.

5.1.3. Vode i tlo

1. Iskopanu i prerađenu mineralnu sirovinu odvoziti izvan lokacije zahvata, a jalovinu s humusnim slojem tla deponirati na privremena unutrašnja jalovišta odvojeno od većih komada stijena i upotrijebiti za tehničku sanaciju i biološku rekultivaciju.
2. Jalovišta zatravniti kako ne bi došlo do erozije nasute jalovine.
3. Kod krčenja šume postupno uklanjati vegetaciju samo na prostoru obuhvata zahvata da se smanje posljedice erozije i ispiranje šumskog tla vodom.
4. Pričuvne količine ulja i maziva skladištiti u zatvorenom kontejneru s nepropusnom tankvanom u originalnoj ambalaži.
5. Ulijevanje goriva te dolijevanje ulja i maziva u rudarske strojeve i postrojenja kao i redovite preglede obavljati unutar lokacije zahvata na nepropusnoj podlozi.
6. Održavati sustav za odvodnju pristupne ceste da se osigura prihvat i odvodnja površinskih voda te spriječiti onečišćenje voda potoka Bedenić.
7. Tijekom deponiranja jalovine, te postavljanja ograde i drugih čvrstih objekata, pridržavati se članka 141. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21 i 47/23).
8. Sva ispuštanja pročišćenih otpadnih voda uskladiti sa Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20).

5.1.4. Šumarstvo

1. Uskladiti dinamiku sječe stabala / krčenje šuma s izvođenjem rudarskih radova i uspostavu šumskog reda, te primjenu mjera zaštite šuma od štetnika i požara.
2. Sačuvati zaštitni pojas drveća i grmlja zbog zadržavanja prirodnosti šumskog krajolika.
3. Šumsko tehničkim mjerama sanirati rubne dijelove šuma, a kod biološke rekultivacije terena koristiti autohtone vrste šumskog drveća i bilja koji su navedeni u šumskogospodarskoj osnovi.
4. Kontinuirano provoditi biološku rekultivaciju terena i stabilizaciju deponirane jalovine vrstama svojstvenim za stanišni tip od prije zahvata u prostoru.
5. U suradnji s nadležnom šumarskom službom definirati moguću zamjensku šumsku infrastrukturu. izvan lokacije zahvata.

5.1.5. Lovstvo

1. Uspostaviti suradnju s lovoovlaštenikom u sezoni odvijanja lova radi sigurnosnih razloga.
2. Stradavanje divljači na lokaciji zahvata prijavljivati lovoovlašteniku.
3. Uz granice obuhvata zahvata održavati sigurnosnu ogradu za zaštitu divljači od pada s visine.
4. Zbog zaštite divljači od buke i svjetlosnog onečišćenja nije dopušten rad u doba noći.



5.1.6. Zrak

1. Bušaću garnituru za izradu minskih bušotina i postrojenja za oplemenjivanje opremiti sustavom za otprašivanje korištenjem vrećastih filtara ili primjenom drugih rješenja.
2. Sustave za otprašivanje redovno održavati te kontrolirati njihovu ispravnost i funkcionalnost.
3. Izbjegavati radove na eksploataciji te prijevozu mineralnih sirovina za vrijeme jačih vjetrova.
4. Proizvode klase -4 mm transportirati izvan lokacije zahvata kamionima sa zatvorenim i natkrivenim tovarnim prostorom.
5. Oko lokacije zahvata zadržati postojeću šumu kao zaštitu od buke, dima, prašine te kao vizualnu prepreku.

5.1.7. Krajobraz

1. Za vrijeme izrade glavnog rudarskog projekta izraditi projekt krajobraznog uređenja i biološke rekultivacije eksploatacijskog polja u suradnji stručnjaka za krajobrazno oblikovanje, rudarstvo, biologiju i šumarstvo te ga uskladiti s dinamikom razvoja eksploatacije i sanacijom.
2. Sanaciju i biološku rekultivaciju izvoditi paralelno s izvođenjem radova sukladno upravno-tehničkoj dokumentaciji.
3. Biološku rekultivaciju provoditi kombinacijom sadnje autohtonih i udomaćenih biljnih vrsta te prepuštanja površina prirodnoj sukcesiji sukladno upravno-tehničkoj dokumentaciji.
4. Kontinuirano održavati posađeni biljni materijal.
5. Nakon završetka rudarskih radova dovršiti uređenje i sanaciju površinskog kopa sukladno rješenjima iz upravno-tehničke dokumentacije.

5.1.8. Buka

1. Eksploataciju mineralne sirovine na lokaciji zahvata izvoditi tijekom razdoblja dana.
2. Koristiti strojeve, postrojenja, uređaje i opremu s nižom razinom zvučne snage.
3. Radne strojeve, postrojenja i vozila redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi nastupila povećana imisija buke u odnosu na dopuštenu razinu.
4. U slučaju utvrđivanja vrijednosti razine buke veće od dopuštene, povremeno isključiti iz rada određene rudarske strojeve ili postrojenja.

5.1.9. Otpad

1. Opasni otpad skupljati u odgovarajuće označenim i zatvorenim spremnicima s vodonepropusnom tankvanom, te predavati ovlaštenoj osobi. Neopasni otpad odvojeno skupljati prema vrsti i predavati ovlaštenoj osobi.
2. Izraditi plan gospodarenja svim vrstama otpada s lokacije zahvata i po njemu postupati.
3. Osigurati sakupljanje i gospodarenje nastalim otpadom putem ovlaštene osobe
4. Voditi očevidnike o nastanku i tijeku otpada na propisani način.

5.1.10. Miniranje i seizmički efekti

1. Nadzirati minerske radove kako bi dopuštene količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja bile u skladu s rješenjima iz glavnog rudarskog projekta.
2. Oscilacije tla ne smiju prelaziti granične vrijednosti prema normi HRN DIN 4150-3:2011.
3. Miniranje izvoditi prema pravilima struke i sukladno važećim zakonskim propisima.

5.1.11. Kulturno-povijesna baština

1. Ako se tijekom eksploatacije pronađu arheološki nalazi, radove privremeno obustaviti i o tome obavijestiti nadležni konzervatorski odjel.



5.1.12. Zaštita prometa i organizacije prostora

1. Dio trase puta na k.č.br. 999 k.o. Duboka kroz lokaciju zahvata izmjestiti izvan obuhvata rudarskih radova.
2. Pristupnu cestu na DC53 redovito održavati, a oštećenja pravodobno sanirati.
3. Unutar lokacije zahvata sa kotača kamiona za vanjski prijevoz odstraniti mogući nakupljeni materijal.
4. Neposredno prije, za vrijeme i neposredno poslije miniranja privremeno zaustaviti promet na državnoj cesti DC53, a izvan zone ugroženosti miniranjem.
5. Nakon zvučnog signala o prestanku opasnosti od miniranja pregledati dionicu ceste DC53, a unutar zone ugroženosti te očistiti i ukloniti moguće rasipane komade stijenske mase kako bi bila prohodna.

5.2. MJERE ZA SPREČAVANJE NEKONTROLIRANOG DOGAĐAJA

1. Postupati po Operativnom planu interventnih mjera u slučaju iznenadnog onečišćenja voda.

5.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE

1. Nakon završetka rudarskih radova dovršiti uređenje i sanaciju lokacije zahvata sukladno upravno-tehničkoj dokumentaciji.
2. Završnu sanaciju i biološku rekultivaciju provesti u roku do godine dana od prestanka radova, a sukladno upravno-tehničkoj dokumentaciji.

5.4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM EKSPLOATACIJE

5.4.1. Zrak

1. Mjeriti količinu ukupne taložne tvari (UTT). Lokacija sedimentatora je na mjernom mjestu kod vršne točke 5 (Slika 2), a mikrolokaciju će odrediti pravna osoba ovlaštena za obavljanje poslova praćenje kvalitete zraka kako bi dobiveni rezultati mjerenja pokazali stanje UTT uslijed rada zahvata. Mjerenja provoditi jednu godinu. Ukoliko rezultati mjerenja pokažu manje vrijednosti od graničnih nema potrebe za nastavkom mjerenja, a ukoliko su vrijednosti veće od dopuštenih graničnih vrijednosti potrebno je primijeniti dodatne mjere zaštite.

5.4.2. Buka

1. Izmjeriti razinu rezidualne buke neposredno nakon realizacije zahvata na mjernom mjestu MM1 u naselju Duboka, putem ovlaštene pravne osobe.
2. Boku mjeriti najmanje svakih pet godina na mjernom mjestu i u slučaju bitne izmjene radnih strojeva i tehnološkog procesa.
3. Ovisno o uvjetima na terenu ovlaštena osoba koja provodi mjerenje buke može odrediti i druge mjerne točke.
4. Ukoliko rezultati mjerenja pokažu veće vrijednosti od dopuštenih graničnih vrijednosti potrebno je primijeniti dodatne mjere zaštite od buke.

5.4.3. Utjecaji miniranja

1. Na mjernom mjestu MO kod vršne točke 5 kod svake promjene parametara miniranja izmjeriti seizmičke efekte miniranja i zračni udarni val.

5.4.4. Krajobraz

1. Sukladno upravno-tehničkoj dokumentaciji kontrolirati provedbu sanacije i biološke rekultivacije, stanje saniranih površina odnosno provedbu mjera održavanja, najmanje svakih pet godina i nakon završetka sanacije u cilju racionalnog i svrsishodnog te po završetku sanacije.