

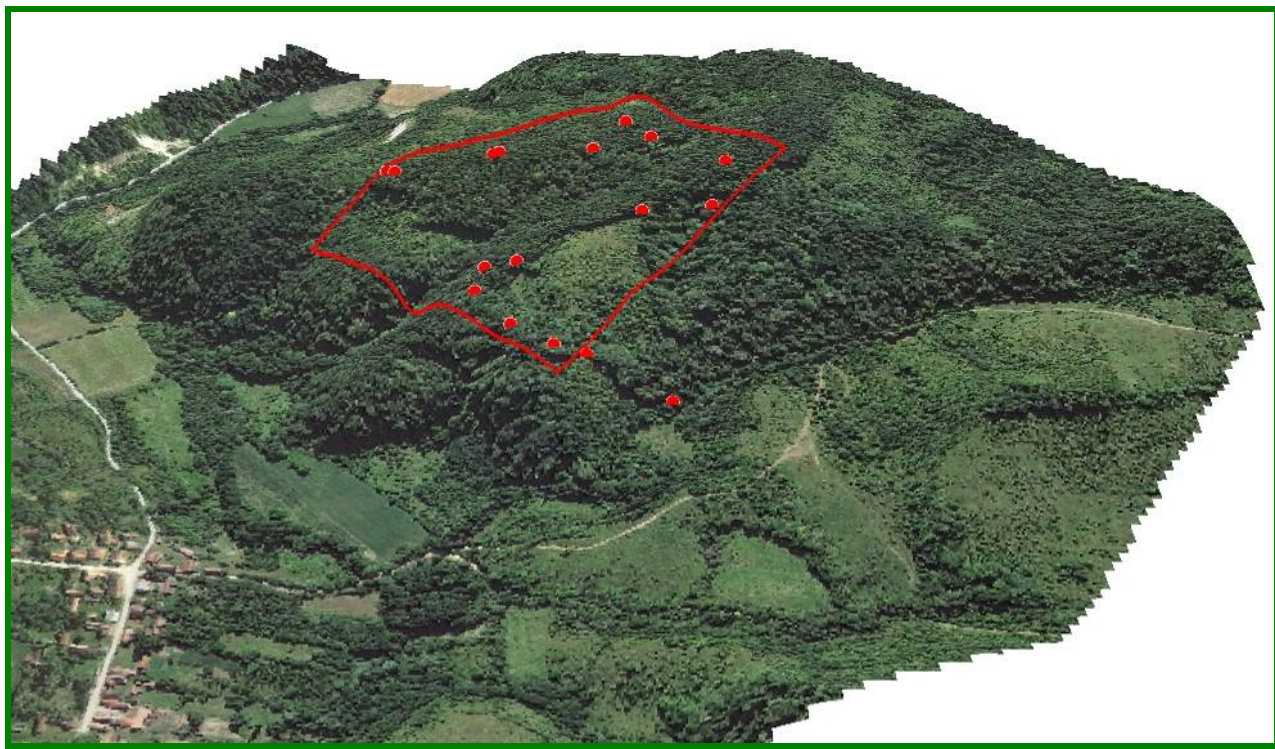
NOSITELJ ZAHVATA:

SILAP d.o.o.

SISAK

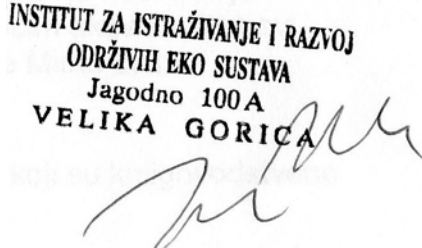
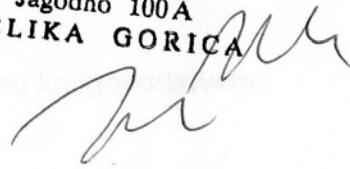

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ
EKSPLOATACIJE TEHNIČKO - GRAĐEVNOG KAMENA
NA BUDUĆEM EKSPLOATACIJSKOM POLJU
"GRADUSA"
(OPĆINA SUNJA)
sa Studijom glavne ocjene prihvatljivosti za
ekološku mrežu

- Sažetak studije za javni uvid -



ZAGREB, studeni 2014.



| | |
|--|---|
| Naziv dokumenta: | Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije tehničko-građevinskog kamena na budućem eksploatacijskom polju „GRADUSA“ (Općina Sunja) sa Studijom glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu - Sažetak Studije za javni uvid - |
| Tip zahvata prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata za okoliš (NN br. 61/14) | Eksploatacija mineralnih sirovina - 3. mineralne sirovine za proizvodnju građevnog materijala: tehničko-građevni kamen |
| Nositelj zahvata: | SILAP d.o.o. Vatroslava Lisinskog 1 44 000 Sisak |
| Predstavnik nositelja zahvata: | Rade Kos, ing.građ. tel./fax: +385 44 540 356 tel: +385 01 3032 610; 091 4886 765 |
| Izrađivač studije: | IRES - Institut za istraživanje i razvoj održivih eko sustava Jagodno 100a 10410 Velika Gorica tel/fax: +385 1 61 68 522 e-pošta: ires@ires.hr |
| Odgovorna osoba izrađivača: |   Dr. sc. Zoran Pišl, dipl. ing. mat., ravnatelj |
| Ovlašteni voditelj poslova zaštite okoliša i prirode: |  Dr. sc. Zoran Pišl, dipl. ing. mat. |
| Voditelj i koordinator stručnog tima za izradu Studije: |  Dr. sc. Zoran Pišl, dipl. ing. mat. |
| Zagreb, studeni 2014. | |

S A D R Ž A J

| | stranica |
|--|----------|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. OPIS ZAHVATA | 3 |
| 3. OPIS OKOLIŠA ZAHVATA | 6 |
| 3.1. Prostorno – planska dokumentacija | 6 |
| 3.2. Biološka obilježja | 6 |
| 3.3. Geološka obilježja | 9 |
| 3.4. Hidrološka i hidrogeološka obilježja | 9 |
| 3.5. Krajobrazna obilježja | 9 |
| 4. UTJECAJI ZAHVATA NA OKOLIŠ | 12 |
| 4.1. Utjecaji tijekom pripreme i eksploatacije | 12 |
| 4.2. Utjecaji na okoliš nakon prestanka i eksploatacije | 15 |
| 5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA | 16 |
| 5.1. Mjere zaštite tijekom pripreme i eksploatacije | 16 |
| 5.2. Mjere za sprečavanje ekološke nesreće | 18 |
| 5.3. Mjere zaštite nakon završetka eksploatacije | 19 |
| 6. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA | 20 |
| 7. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU | 21 |
| 7.1. Sinteza analiziranih utjecaja s mogućnostima mjera ublažavanja i praćenja stanja | 24 |
| 7.2. Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu | 26 |
| 7.2.1. Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata za ekološku mrežu prije izgradnje | 26 |
| 7.2.2. Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata za ekološku mrežu tijekom izgradnje | 26 |
| 7.2.3. Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata za ekološku mrežu nakon izgradnje | 26 |
| 7.3. Prijedlog programa praćenja stanja ekološke mreže | 27 |
| 7.3.1. Praćenje stanja za vrijeme eksploatacije | 27 |
| 8. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA | 29 |

u tekstu

broj slike

- | | |
|--|------|
| 1. Širi zemljovidni položaj budućeg eksploatacijskog polja tehničko-građevnog ' kamena "GRADUSA" kod Sunje, mjerila 1:25 000 | 1. |
| 2. Smještaj budućeg eksploatacijskog polja "GRADUSA" u odnosu na zaštićeno područje u okolici zahvata (Izvor: DZZP, 2013) | 2.1. |

| | |
|--|------|
| 3. Ulaz u spilju Gradusa (Foto: STOJSAVLJEVIĆ, 2010.) | 2.2. |
| 4. Geološka karta i karta rezervi ležišta "GRADUSA", mjerila 1:3 500 | 3. |
| 5. Prirodna strukturna obilježja užeg područja zahvata | 4. |
| 6. Prikaz područja očuvanja značajnih za vrste i staništa u okolini zahvata | 5.1. |
| 7. Prijedlog odmicanja završne fronte površinskog kopa na veću udaljenost od špilje (pružanje špilje označeno crvenom linijom desno) | 5.2. |

broj priloga

| | |
|---|------|
| 7. Početno stanje na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500 | 1. |
| 8. I. faza eksploatacije na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500 | 2.1. |
| 9. II. faza eksploatacije na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500 | 2.2. |
| 10. III. faza eksploatacije na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500 | 2.3. |
| 11. IV. faza eksploatacije – završno stanje - na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500 | 3. |
| 12. Tehnička sanacija i biološka rekultivacija na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500 | 4. |

1. UVOD

Planirani zahvat u prostoru čini površinska eksploatacija i oplemenjivanje tehničko-građevnog kamena na budućem eksploatacijskom polju "**GRADUSA**".

S obzirom da je riječ o novom eksploatacijskom polju za koje je izdano Rješenje o odobrenom istražnom prostoru prema **članku 76. Zakona o zaštiti okoliša (NN br. 80/13)** kao i **članku 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN br. 64/08 i 67/09)** propisana je obveza postupka procjene utjecaja na okoliš.

Sadržaj **Studije o utjecaju na okoliš** sastavljen je u skladu s **Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN br. 64/08 i 67/09 – prilog IV. – Obavezni sadržaj studije)** i prilagođen je specifičnostima zahvata - eksploatacije mineralne sirovine (tehničko-građevnog kamena).

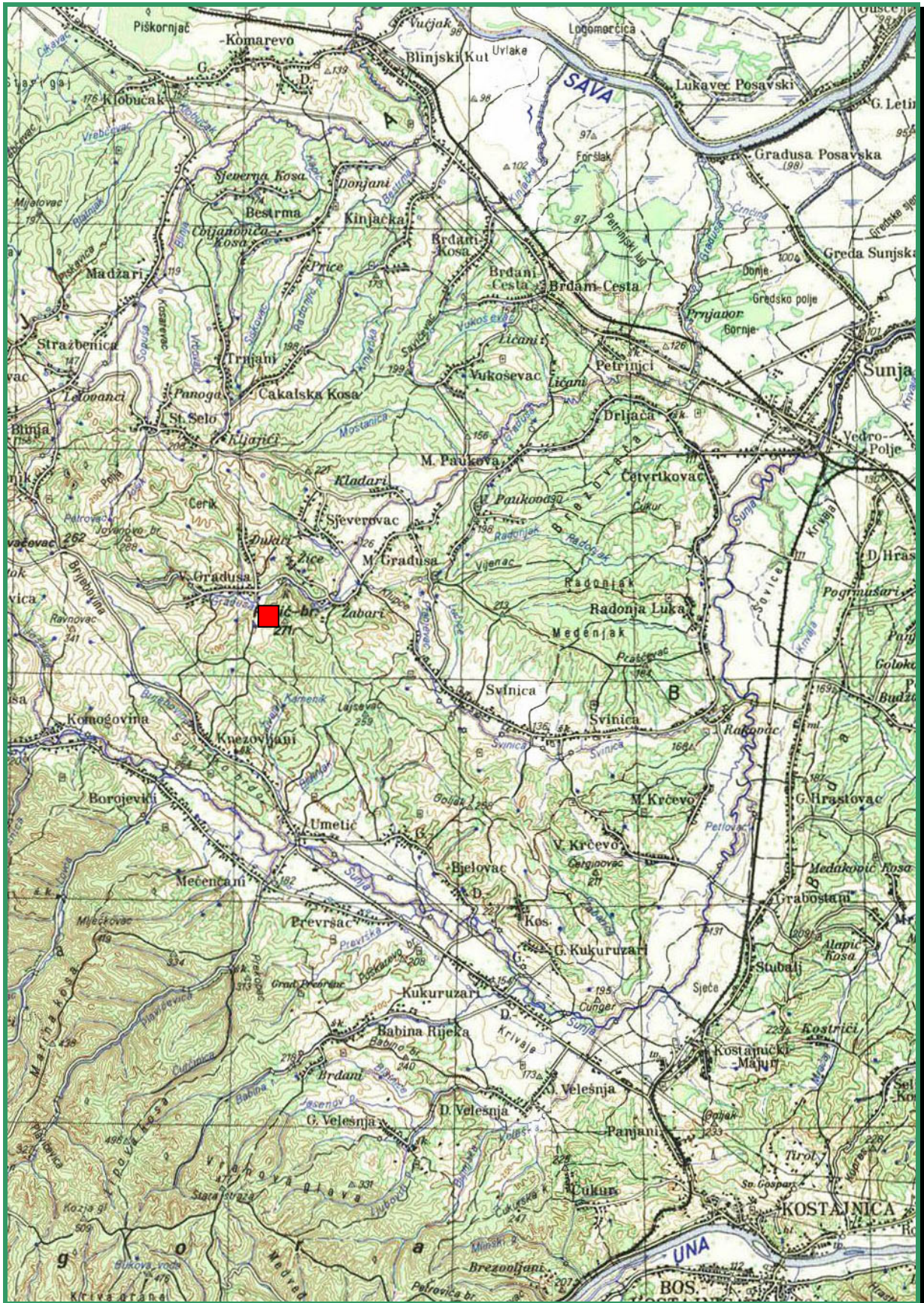
Ministarstvo zaštite okoliša i prirode je izdalo **Rješenje da je** za planirani zahvat eksploatacije tehničko-građevnog kamena na području budućeg eksploatacijskog polja "**GRADUSA**" **obvezna provedba Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu** s ocjenom drugih pogodnih mogućnosti, budući se ne može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

Zbog svega gore iznesenog, da se unutar ove Studije provede i postupak Glavne ocjene na ekološku mrežu, puni naslov glasi **Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije tehničko-građevnog kamena na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Općina Sunja) sa Studijom glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.**

Nositelj planiranog zahvata je **trgovačko društvo SILAP d.o.o. SISAK** koje u svom razvojnom planu planira eksploataciju tehničko-građevnog kamena na lokaciji površinskog kopa "**GRADUSA**". U tu je svrhu podnijelo zahtjev i dobilo rješenje za istraživanje tehničko-građevnog kamena u istražnom prostoru "**GRADUSA**". Eksploatacijske rezerve tehničko-građevnog kamena potvrđene su u količini od 1.457.819 m³. Planirana godišnja eksploatacija iznositi će 100 000 m³ tehničko-građevnog kamena u sraslom stanju, a maksimalni vijek trajanja eksploatacije po predloženom varijantnom rješenjima iznosi 14 godina.

Buduće eksploatacijsko polje tehničko–građevnog kamena "**GRADUSA**" nalazi se na području općine Sunja u Sisačko-moslavačkoj županiji. Udaljeno je približno 11 km zračne linije od Sunje. Do njega se dolazi županijskom cestom Ž3244 gdje se u centru naselja Velika Gradusa odvaja približno 600 m prema jugu nerazvrstanom kolnom cestom i dolazi na buduće eksploatacijsko polje. Županijska cesta Ž3244 kod naselja Drljače povezana je s državnom cestom D224 Sisak – Sunja – Hrvatska Kostajnica, dok je istom cestom prema jugozapadu kod mjesta Kovačevac povezana s državnom cestom D30 Petrinja - Hrvatska Kostajnica. Na dijelu kod naselja Velika Gradusa te nadalje prema D30 ili prema D224, županijska cesta je dijelom neasfaltirana, ali u relativno dobrom stanju za prometovanje (**Slike 1.**).

Prema **članku 58. stavak 2. Zakona o rudarstvu (NN br. 56/13)** buduće eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena "**GRADUSA**" činit će površina proračuna potvrđenih bilančnih rezervi površine 9,42 ha i 1,79 ha površine na kojem će se nalaziti privremeni objekti, područje za deponiju jalovine, pristupni putevi te manipulativne površine na površinskom kopu. Ukupna površina iznositi će 11,21 ha ili 112 107 m² imat će nepravilan oblik (**Prilog 1.**).



Slika 1.: Širi zemljovidni položaj budućeg eksploatacijskog polja tehničko-građevnog kamena "GRADUSA" kod Sunje, mjerila 1:25 000

2. OPIS ZAHVATA

Opis zahvata, tehnologija eksploatacije s proračunatim parametrima i razvojem površinskog kopa temelji se na **Idejnom rudarskom projektu eksploatacije tehničko-građevnog kamena na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja) - JURENIĆ i JOVIČIĆ 2013**), a u konačnici nakon ishođenja lokacijske dozvole će biti detaljno razrađena i provjerena u **Glavnom rudarskom projektu eksploatacije**.

Na površinskom kopu "**GRADUSA**" mineralna će se sirovina dobivati bušenjem i masovnim miniranjem. Za sigurno izvođenje bušačko-minerskih radnji potrebno je prethodno pripremiti radne površine površinskog kopa. To znači prije početka bušenja ukloniti raslinje i skinuti površinsku jalovinu

Štetni utjecaji miniranja manifestiraju se u vidu:

- **seizmičkog (potresnog) vala,**
- **razbacivanja komada odminiranog materijala i**
- **zračnog udara.**

Prisutnost špilje Gradusa u relativnoj blizini površinskog kopa uvjetuje poseban režim eksploatacije, jer se sve nuspojave pri miniranju moraju svesti na najmanju moguću mjeru, a pri kojem se postižu zadovoljavajući efekti samog miniranja, odnosno projektirani odlom stijenske mase.

Zaštita od razbacivanja odminirane stijenske mase

- **objekti koji se nalaze na udaljenosti do 179 m od zone miniranja ugroženi od razbacivanja stijenskih komada.**

Zaštita od udarnog zračnog vala

- **sve udaljenosti veće od 200 m od mjesta miniranja sigurne su s obzirom na djelovanje zračnog udara.**

Zaštita od seizmičkog djelovanja

- Svim objektima na površinskom kopu "**GRADUSA**" koji su udaljeni **od mjesta miniranja više od 34 m ne prijeti opasnost od seizmičkog djelovanja miniranja** pod uvjetom da se miniranje izvodi s projektiranim veličinama.

Unutar granica planiranog zahvata, odnosno unutar budućeg eksploatacijskog polja tehničko-građevnog kamena "**GRADUSA**" nije bilo aktivnosti osim istražnih radova u obliku istražnih bušotina i raskopa. Sjeveroistočno od zahvata, van granica budućeg eksploatacijskog polja, ostaci su starog površinskog kopa na kojem je Željezara Sisak osamdesetih godina prošlog stoljeća eksploatirala mineralnu sirovinu za svoje potrebe u metalurške svrhe.

Na površinskom kopu "**GRADUSA**" biti će formirane slijedeće etaže:

| | |
|------------|------------------------------------|
| I. etaža | k+200 – k+215, visine 15 m, |
| II. etaža | k+215 – k+230, visine 15 m, |
| III. etaža | k+230 – k+245, visina 15 m, |
| IV. etaža | k+245 – k+260, visina 15 m, |
| V. etaža | k+260 – do visine terena. |

Najviša kota koja će biti zahvaćena eksploatacijom je +268 m n.m. u jugoistočnom dijelu tako da je na tom mjestu najveća visina etaže u mineralnoj sirovini koja će se otkopavati. Najveća ukupna visina kopa na završetku eksploatacije iznositi će 68 m.

Na površinskom kopu "**GRADUSA**" mineralna sirovina će se oplemenjivati u mobilnim postrojenjima za sitnjenje i klasiranje mineralne sirovine suhim postupkom. Postrojenje za sitnjenje i klasiranje kamena opremljeno je sustavom za otprašivanje i svim potrebnim sigurnosnim uređajima. Sistem za otprašivanje koristi vodu.

Planirani zahvat na budućem eksploatacijskom polju "**GRADUSA**" prikazan je u granicama otkopavanja kroz **jedno varijantno rješenje**, a odvijat će se u IV. (četiri) faze eksploatacije (**Prilozi 2.1., 2.2., 2.3. i 3.**).

I. faza eksploatacije odvijat će se na površini od 4,09 ha s vijekom eksploatacije 1,32 godine, odnosno 1 godinu i 4 mjeseca pri čemu će se otkopati 133 277 m³ eksploatacijskih rezervi i 16 058 m³ jalovine u masi ležišta te ukloniti 95 638 m³ površinske jalovine (**Prilog 2.1.**).

U I. fazi eksploatacije provesti će se sljedeći radovi:

- Ø postavljanje zaštitnog zemljanog nasipa oko površinskog kopa,
- Ø uklanjanje površinske jalovine i deponiranje na mjestu nastanka uz granice eksploatacije,
- Ø formiranje radnih platoa na kotama k+200 do +206 i k+245 m n.m. u zapadnom i jugoistočnom dijelu površinskog kopa,
- Ø formiranje etažnih ravnina k+215 i k+260 m n.m. u smjeru jugoistoka,
- Ø izrada pristupnog puta uz jugozapadni rub površinskog kopa između granica budućeg eksploatacijskog polja i granica proračuna rezervi,
- Ø formiranje jalovišta u jarku na sjeverozapadnoj strani površinskog kopa sa k+200 m n.m. i
- Ø skidanje površinske jalovine i priprema etaža za II. fazu eksploatacije.

II. faza eksploatacije odvijat će se na površini od 6,34 ha s vijekom eksploatacije 1,65 godina pri čemu će se otkopati 164 840 m³ eksploatacijskih rezervi i 25 093 m³ jalovine u masi ležišta te ukloniti 69 078 m³ površinske jalovine (**Prilog 2.2.**).

U II. fazi eksploatacije provesti će se sljedeći radovi:

- Ø eksploatacija etaža k+245 i k+260 do krajnjih granica otkopavanja na jugoistoku sa formiranjem završnih kosina,
- Ø nastavak eksploatacije u središnjem dijelu površinskog kopa na etažama k+215 i k+230 u smjeru jugoistoka,
- Ø skidanje površinske jalovine i priprema etaža za IV. fazu eksploatacije.

III. faza eksploatacije odvijat će se na površini od 7,56 ha s vijekom eksploatacije 6,01 godinu pri čemu će se otkopati 600 717 m³ eksploatacijskih rezervi i 117 795 m³ jalovine u masi ležišta te ukloniti 64 173 m³ površinske jalovine (**Prilog 2.3.**).

U III. fazi eksploatacije provesti će se sljedeći radovi:

- Ø eksploatacija etaža k+215 i k+230 do krajnjih granica otkopavanja na jugoistoku sa formiranjem završnih parametara,
- Ø formiranje završnih kosina površinskog kopa po završetku eksploatacije u južnom dijelu površinskog kopa,
- Ø dovršetak tehničke sanacije u južnom dijelu površinskog kopa,
- Ø skidanje površinske jalovine u sjevernom i sjeveroistočnom dijelu površinskog kopa i priprema etaža za V. završnu fazu eksploatacije.

IV. faza eksploatacije (završno stanje) odvijat će se na površini od 9,42 ha s vijekom eksploatacije 4,80 godina pri čemu će se otkopati 478 562 m³ eksploatacijskih rezervi i 77 994 m³ jalovine u masi ležišta te ukloniti 19 370 m³ površinske jalovine (**Prilog 3.**).

U IV. fazi eksploatacije provesti će se sljedeći radovi:

- Ø eksploatacija svih etaža do krajnjih granica otkopavanja na sjeveru i na istoku,
- Ø formiranje završnih kosina površinskog kopa po završetku eksploatacije u istočnom i

*sjevernom dijelu površinskog kopa,
 Ødovršetak tehničke sanacije te priprema za biološku rekultivaciju nasipavanjem humusa,
 Øizrada oborinskog kanala po obodu površinskog kopa sa pripadajućim taložnicama i
 Øna mjestu zemljanog nasipa po obodu granica otkopavanja postaviti će se žičana ograda.*

Tehnička sanacija i biološka rekultivacija eksploatacijskog polja tehničko-građevnog kamena "**GRADUSA**" izvodit će se kontinuirano od početka eksploatacije. Eksploatacijsko polje će se tehnički sanirati i biološki rekultivirati primjereno položaju, tehnologiji eksploatacije, na način koji će osigurati sigurnost i najpogodniju prilagodbu okruženju (**Prilog 4.**). Nakon predviđene sanacije negativni utjecaj će se smanjivati i postupno uspostavljati ravnoteža u prostoru.

Za obavljanje tehnološkog procesa na eksploataciji tehničko-građevnog kamena na površinskom kopu "**GRADUSA**" potrebno je isključivo gorivo i mazivo za pogonske strojeve (rovokopač, utovarač, kompresor i drobilno postrojenje). Za pogon ostalih pogonskih jedinica (sita, tračnih transportera i dozatora) na postrojenju za klasiranje mineralne sirovine koristit će se električna energija dobivena pomoću elektroagregata.

U neposrednoj blizini planiranog zahvata, odnosno budućeg eksploatacijskog polja "**GRADUSA**" nalazi se vodotok Gradusa koji nikad ne presušuje.

Voda za piće će se dobavljati u prikladnoj ambalaži (galonima) dostupnim na tržištu županije i općine, a bit će dostupna u kontejneru s blagovaonicom (1,5 lit/osobi dnevno x 13 osoba x 280 dana = 5 460 lit/godišnje, 5 460 / 18,9 = 289 galona - približno).

Tehnološka voda će se dovoziti autocisternama DVD-a te pretakati u rezervoar za vodu potreban sistemu za otprašivanje postrojenja za sitnjenje i klasiranje kamena. (200 l/sat, 1 120 sati – 50 % rada x 0,2 = 224 m³). Također, ona će se koristiti u sušnom periodu kod polijevanja vodom pristupnog puta na površinski kop, kao i za prskanje manipulativnih površina i transportnih puteva unutar eksploatacijskog polja.

Sanitarno-fekalne otpadne vode: Za sanitarno-higijenske potrebe postaviti će se tipski kontejneri (kemijski WC) koje će redovito prazniti za to ovlaštena pravna osoba.

Na području zahvata se neće obavljati pranje strojeva i opreme.

Tijekom izvođenja rudarskih radova na površinskom kopu "**GRADUSA**" nastajat će različite vrste otpada kojima će nositelji zahvata postupati shodno važećoj legislativi za otpad u Republici Hrvatskoj.

Tijekom izvođenja rudarskih radova nastajat će poglavito sljedeće vrste otpada (kategoriziran prema **Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada, NN br. 50/05 i 39/09**):

- komunalni otpad,
- neopasni proizvodni otpad,
- opasni proizvodni otpad,

3. OPIS OKOLIŠA ZAHVATA

3.1. Prostorno - planska dokumentacija

Područje planiranog zahvata "**GRADUSA**" kao i dozvoljene radnje u njima propisane su postojećom prostornom dokumentacijom:

- Prostornim planom Sisačko-moslavačke županije ("Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije" broj 4/01 i 12/10) i
- Prostornim planom uređenja Općine Sunja ("Službeni vjesnik Općine Sunja", broj 8/04).

Analizom Prostornog plana Sisačko-moslavačke županije i Prostornog plana uređenja Općine Sunja kojim su određeni kriteriji za iskorištavanje mineralnih sirovina planirani zahvat:

- Ø *ne ugrožava stabilnost terena,*
- Ø *ne ugrožava krajobrazne vrijednosti i nije u sukobu s ostalim oblicima korištenja prostora,*
- Ø *ne ugrožava vodne režime i podzemne tokove voda,*
- Ø *nalazi se izvan građevinskog područja naselja,*
- Ø *nalazi se na većoj udaljenosti od 300 m od javnih građevina i stambenih zgrada,*
- Ø *nalazi se više od 100 m od javnih prometnica i zaštitnog pojasa dalekovoda i telefonskih linija i*
- Ø *nalazi se na području izvan visokovrijednog ili vrijednog poljoprivrednog zemljišta.*

te je eksploatacija tehničko-građevnog kamena na budućem eksploatacijskom polju "**GRADUSA**" prema važećim dokumentima prostornog uređenja na području Općine Sunja moguća.

3.2. Biološka obilježja

Zaštićena područja prirode

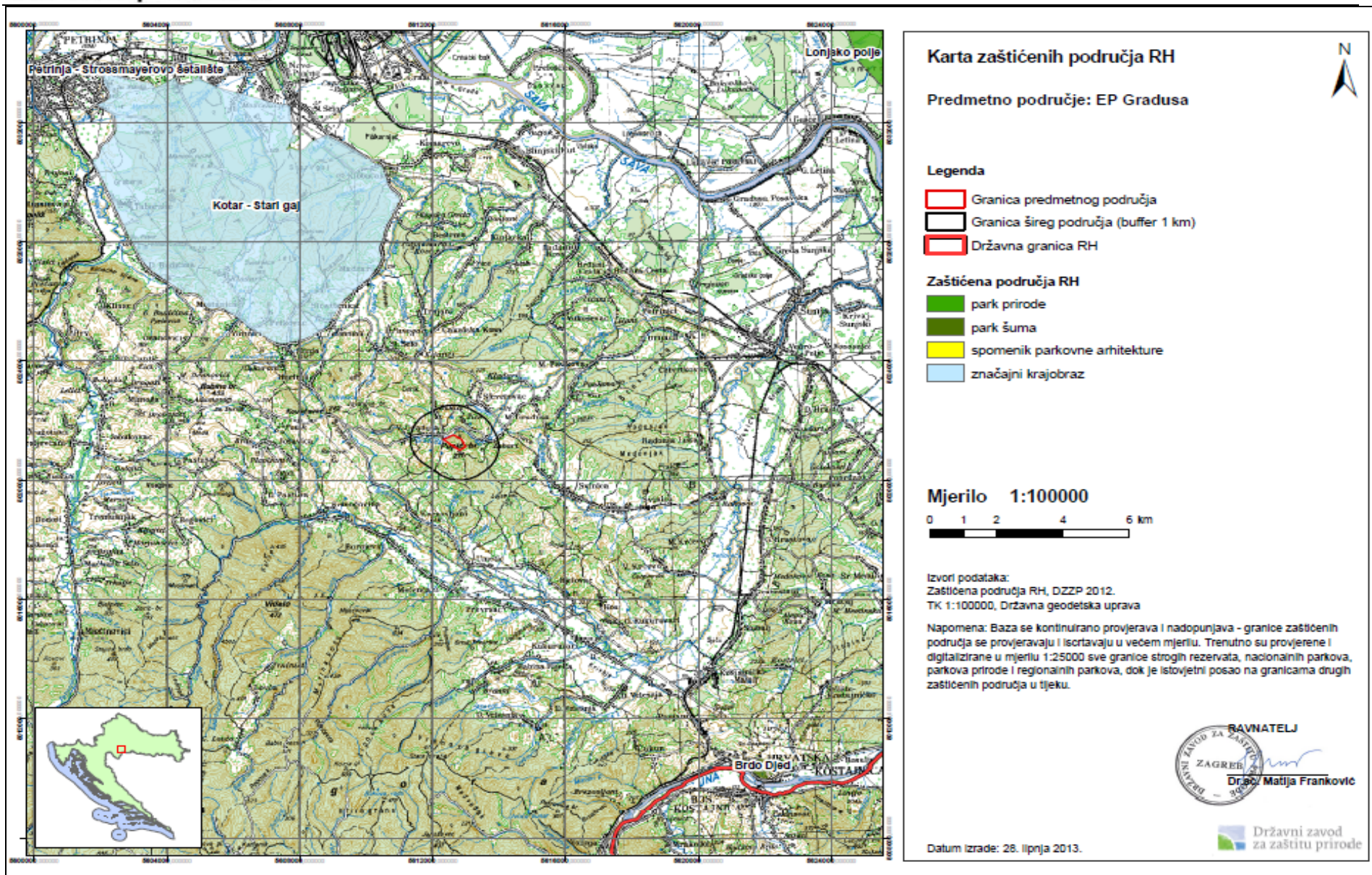
Buduće eksploatacijsko polje "**GRADUSA**" nalazi se izvan zaštićenih područja (**Slika 2.1.**).

Izmjenama i dopunama Prostornog plana Sisačko-moslavačke županije ("Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije" br. 12/10) Špilja Gradusa predložena je za zaštitu u kategoriji spomenik prirode od nacionalnog značaja.

Špilja Gradusa nalazi se na području Pupiće brda, s ulazom na njegovim sjeveroistočnim obroncima, na nadmorskoj visini od 173 m, oko 33 m iznad vodotoka Gradusa (**Prilog 1.**). Udaljenosti budućeg eksploatacijskog polja od pojedinih dijelova špilje Gradusa prikazani su u **Tablici 1.**

TABLICA 1.: Udaljenost budućeg eksploatacijskog polja "GRADUSA" od pojedinih dijelova špilje Gradusa

| Buduće eksploatacijsko polje "GRADUSA" | Najbliža udaljenost od špilje Gradusa (m) | Najbliža udaljenost od ulaza u špilju Gradusa (m) | Najbliža udaljenost od kraja špilje Gradusa (m) |
|--|---|---|---|
| | 75 | 135 | 130 |



Slika 2.1.: Smještaj budućeg eksploatacijskog polja "GRADUSA" u odnosu na zaštićeno područje u okolini zahvata (Izvor: DZZP, 2013)

Špilja, odnosno ulaz u nju, otkriven je tijekom nekadašnje eksploatacije mineralne sirovine za potrebe željezare u Sisku. Prema saznanjima lokalnog stanovništva, odnosno zaposlenika starog površinskog kopa - kamenoloma, ovo je sekundarni ulaz u špilju koji se otvorio tijekom nekadašnje eksploatacije (**Slika 2.2.**), dok je prvotni ulaz koji je bio bliže potoku Gradusa zatrpan jalovinom tijekom eksploatacije.



Slika 2.2.: Ulaz u špilju Gradusa (Foto: STOJSAVLJEVIĆ, 2010.)

Staništa

Prema Karti staništa Republike Hrvatske sam zahvat je većim dijelom smješten na području koje prekriva stanišni tip *Srednjoeuropske acidofilne šume hrasta kitnjaka i obične breze* (NKS šifra E.3.2.). Radi se o svezi koja obuhvaća redom acidofilne šumske zajednice, razvijene na kiselim tipovima tala.

Vegetacija

Na ovom prostoru zabilježene su sljedeće šumske zajednice

- 1) šuma crne joha s trušnjikom (*Frangulo-Alnetum glutinosae* Rauš 1968),
- 2) šuma kitnjaka i običnog graba (*Epimedio-Carpinetum betuli* (Horvat 1938) Borhidi 1963),
- 3) šuma bukve s velikom mrtvom koprivom (*Lamio orvalae-Fagetum* /Horvat 1938/Borhidi 1963),
- 4) mješovita šuma hrasta kitnjaka i pitomog kestena (*Quercu-Castanetum sativae* Horvat 1938),
- 5) šuma medunca i crnog jasena (*Orno-Quercetum pubescentis* Gajić 1955) i
- 6) biljne zajednice šikara

Fauna

Na temelju podataka Državnog zavoda za zaštitu prirode preuzetih iz Crvenih knjiga ugroženih životinjskih vrsta (vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca) ustanovljeno je da se zahvat nalazi unutar stvarnog ili potencijalnog areala većeg broja strogo zaštićenih životinjskih vrsta, među kojima se ističu vrste šišmiša koji borave u špilji Gradusa. Ukupni broj vrsta šišmiša nađenih u špilji je 8, broj jedinki šišmiša na zimovanju je najmanje 80 jedinki, a maksimalni broj jedinki u porodiljnim kolonijama je procijenjen na 440 jedinki.

3.3. Geološka obilježja

Šire područje ležišta, odnosno budućeg eksploatacijskog polja tehničko-građevnog kamena "GRADUSA" izgrađeno je iz naslaga raspona od eocenskih (paleocenskih), miocenskih, pliocenskih do kvartarnih naslaga i složene je strukturno – tektonske građe.

Samo ležište, odnosno buduće eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena "GRADUSA" izgrađeno je od srednje miocenskih - badenskih litotamnijskih vapnenaca dinaridskog pružanja, koji s obzirom na utvrđene strukturne i teksturne značajke, mineralni i fosilni sastav predstavljaju pretežito uniforman kompleks.

S obzirom na litološku odredbu, strukturni tip, utvrđene sastojke vapnenaca obuhvaćenih istražnim radovima (bušenje, istražni raskopi, detaljno snimanje litoloških profila), kao i rezultatima laboratorijskih ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava (poglavito u pogledu čvrstoće, upijanja vode i poroziteta) u okviru ležišta izdvojene su tri zone litotamnijskih vapnenaca (**Slika 3.**):

- Ø čvršći (gornji i donji),
- Ø slabije čvršći i
- Ø bijeli (podina).

3.4. Hidrološka i hidrogeološka obilježja

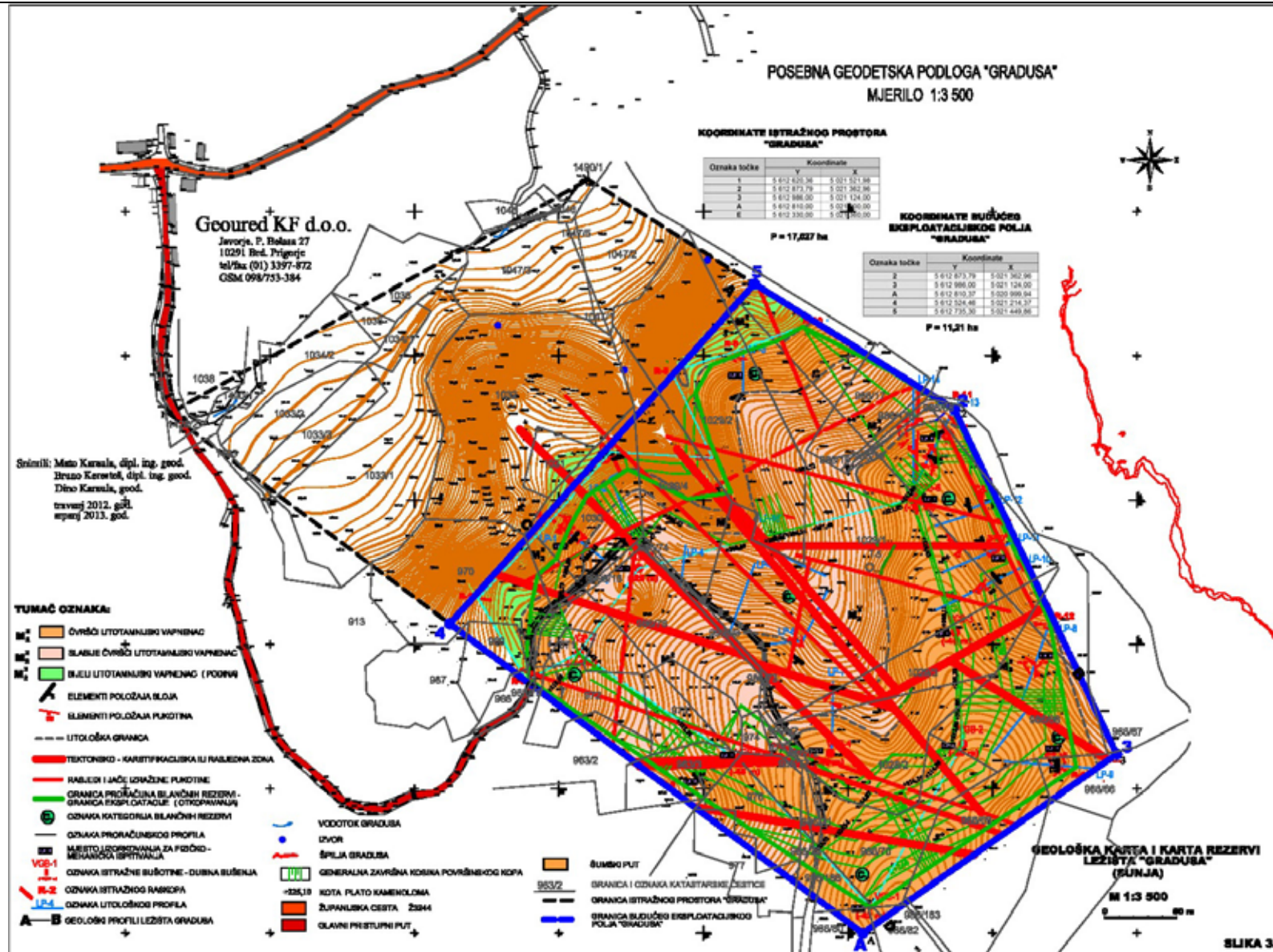
Vodotoci šireg područja budućeg eksploatacijskog polja "GRADUSA" imaju obilježja paralelne drenažne mreže, a shodno reljefnim značajkama dreniraju prema jugozapadu i istoku, odnosno prema rijeci Sunji, a sjeveroistočno prema rijeci Savi. Neposredno uz rubni sjeverozapadni dio planiranog zahvata teče vodotok Gradusa koja se ulijeva u rijeku Savu kod Graduse Posavske.

Istraženo ležište, kao i veći dio naslaga ispod ležišta predstavlja vodom nezasićeni medij, odnosno zonu gravitacione infiltracije i vertikalnih kretanja oborinskih voda prema moguće znatno dublje pozicioniranom vodonosniku intergranularne i pukotinske poroznosti te pražnjenja prema navedenim izvorima shodno privilegiranim pravcima kretanja podzemnih voda. Bez obzira na to da su istražnim bušenjem utvrđeni zaglinjeni rasjedi ili zaglinjene tektonske zone, za pretpostaviti je da postoji veza dotoka podzemnih voda sa krajnjeg sjevernog te sjeveroistočnog dijela budućeg eksploatacijskog polja prema vodnoj pojavi u špilji Gradusa.

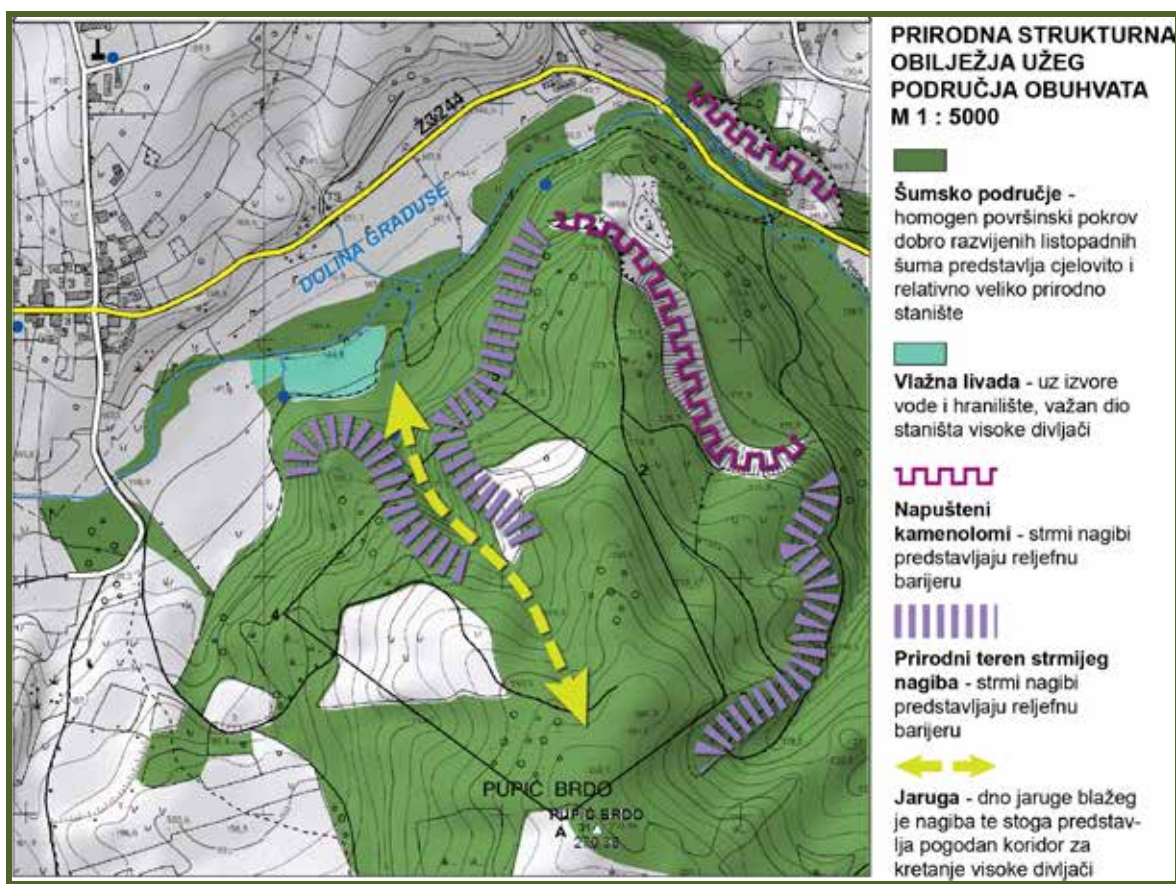
3.5. Krajobrazna obilježja

U širem prostornom kontekstu lokacija planiranog zahvata nalazi se na razmeđu dviju većih geografskih/krajobraznih cjelina Sisačke Posavine i Banovine (*Banije*), u području Zrinskog predgorja omeđenog tokom rijeke Save na sjeveru i Zrinskim gorjem na jugozapadu. Prostor karakterizira izrazito dinamičan brdsko-brežuljkasti reljef, hidrološki bogat u podzemnom i površinskom toku.

Reljef same lokacije zahvata morfološki je raščlanjen nizom manjih udolina i grebena koji strukturiraju horizontalno izrazito razvedene padine (**Slika 4.**). Sjeverne padine brda s dubokim jarugama, strmo se spuštaju prema dolini i potoku Gradusa koji teče prema istoku i rijeci Savi. Južne padine brda slabije su razvedene, a geomorfološki kontinuitet sjeveroistočne padine brda prekida napušteni kamenolom – površinski kop. Ispod kamenoloma nalazi se značajan speleološki objekt špilja Gradusa.



Slika 3. – Geološka karta



Slika 4.: Prirodna struktura obilježja užeg područja zahvata

Prirodni vodotok Gradusa dijeli dolinu uzdužno na dva dijela: – **lijevu obalu** (stranu) pod većim antropogenim utjecajem (selo Velika Gradusa, županijska cesta) i desnu, većeg stupnja prirodnosti krajobraza. Različiti tipovi intenziteta antropogenog korištenja prostora s dvije strane potoka, ukazuju da samo korito i niži izrazito vlažni dijelovi terena predstavljaju određenu barijeru antropogenom korištenju prostora. Obale vodotoka i vlažna zemljišta uz potok, obrasla su visokom vegetacijom pa koridor vodotoka i vizualno dijeli prostor.

4. UTJECAJI ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1. Utjecaji tijekom pripreme i eksploatacije

Bioraznolikost

Štetni utjecaji miniranja manifestiraju se u vidu *seizmičkog (potresnog) vala, razbacivanja komada adminiranog materijala i zračnog udara* te svaki od ovih štetnih utjecaja i svi zajedno se vrlo efikasno stavljaju pod kontrolu pravilnim izborom parametara i pravilnom provedbom miniranja.

Kao povoljan čimbenik na budućem eksploatacijskom polju "**GRADUSA**" jest sama stijenska masa koja je V. kategorije, a kao relativno nepovoljan čimbenik jest blizina naselja te špilje Gradusa nastanjene šišmišima i udaljene istočno minimalno 80-ak m od granica budućeg eksploatacijskog polja.

Prisutnost špilje u relativnoj blizini površinskog kopa uvjetuje poseban režim eksploatacije, jer se sve nuspojave pri miniranju moraju svesti na najmanju moguću mjeru, a pri kojem se postižu zadovoljavajući efekti samog miniranja, odnosno projektirani odlom stijenske mase.

Zaštićena područja

Buduće eksploatacijsko polje "**GRADUSA**" nalazi se izvan zaštićenih područja. Najbliže zaštićeno područje je značajni krajobraz "Kotar - Stari gaj", na udaljenosti od 5.500 m. Izmjenama i dopunama Prostornog plana Sisačko-moslavačke županije ("*Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije*" br. 12/10) Špilja Gradusa predložena je za zaštitu u kategoriji spomenik prirode od nacionalnog značaja.

Sam zahvat eksploatacije ne zahvaća direktno podzemnu liniju pružanja špilje Gradusa. Najbliža tlocrtna udaljenost zahvata od špilje iznosi 75 m, najbliža udaljenost od ulaza u špilju 135 m, a od kraja špilje 130 m. Osim direktnog fizičkog zadiranja u podzemni špiljski sustav, koji je u ovom slučaju izbjegnuto, kao glavni negativni utjecaj te onečišćenje podzemnih voda na speleološke objekte ističu se vibracije tla, koje uključuju i stvaranja seizmičkog vala. Proračun vibracija za sve navedene aktivnosti vezane uz eksploataciju u zonama bliskim špilji ukazuju na vrlo male i zanemarive vrijednosti vibracija kod špilje. Konkretnije, proračunom dobivene brzine vibracija tla na području pružanja špilje su, bez obzira na vrstu i poziciju izvora, znatno (desetak do stotinjak puta) ispod postojećih kriterija za najosjetljivije objekte. Proračuni također pokazuju da je krajnja granica do koje seizmički valovi uzrokuju oštećenja građevinskih objekata u okolici budućeg eksploatacijskog polja "**GRADUSA**" 34 m. To znači da svim objektima na površinskom kopu "**GRADUSA**" koji su udaljeni od mjesta miniranja više od 34 m ne prijete opasnost od seizmičkog djelovanja miniranja pod uvjetom da se miniranje izvodi s projektiranim veličinama. Dodatno, glavna prirodna diskontinuiteta stijena ima pružanja približno paralelan s pružanjem špilje Gradusa, što je izuzetno povoljno obzirom na seizmičke efekte koje ovi diskontinuiteti smanjuju.

Staništa i vegetacija

Na području samog planiranog zahvata doći će uslijed formiranja eksploatacijskog polja do potpunog gubitka ukupno 11,21 ha uglavnom šumskog staništa (9,39 ha) i livadske vegetacije (1,81 ha). Radi se o prirodnoj autohtonoj vegetaciji karakterističnoj za ovo fitogeografsko područje. Planiranim zahvatom uklonit će se sav biljni pokrov s površine planiranog eksploatacijskog polja, što znači uklanjanje drveća, šikare, grmlja, prizemne vegetacije i travnjaka. Ovaj se utjecaj procjenjuje malim, budući da spomenuta površina predstavlja zanemariv gubitak postojećih staništa, koji su u pripadajućem vegetacijskom pojasu površinski znatno rasprostranjeni, pa ih planirani zahvat ni u kojem slučaju ne ugrožava. Utjecaj se ne može okarakterizirati kao trajan, budući da će se veći dio površine

nakon eksploatacije biološkom rekultivacijom privesti u (do)prirodno stanje.

Fauna

Budući da ne postoje konkretni kvantitativni i kvalitativni podaci o ornitofauni predmetnog šumskog područja, ne može se utvrditi na koje će točno vrste ptica ovaj zahvat imati utjecaj. No može se sa sigurnošću tvrditi da zahvat neće značajno utjecati na ornitofaunu područja, budući da spomenuta površina predstavlja zanemariv gubitak postojećih staništa, koji su u pripadajućem vegetacijskom pojasu površinski znatno rasprostranjeni, čime nisu značajno ugroženi životni procesi svojiti vezanih uz prisutna staništa. Ova su staništa značajna i za lov, hranjenje i migracije pojedinih vrsta sisavaca, no ni jedna od njih ne predstavlja rijetku vrstu, čija bi populacija bila ugrožena ovim zahvatom. Proces eksploatacije neće narušiti površinsko otjecanje vode u vodotok Gradusa niti njegov prekid, preusmjeravanje ili isušivanje, čime ostaju sačuvana staništa za vrste vezane uz vodu. Uklanjanje šumskih sastojina na budućem eksploatacijskom polju potencijalno može ugroziti trofičke resurse populacija šišmiša, tj. smanjiti dostupnost plijena (kukaca), odnosno staništa za lov plijena u okolici špilje Gradusa. No šišmiši su oportunisti u ishrani i stalno mijenjaju svoje područje ishrane, ovisno o dinamici pojavljivanja i količine dostupnih kukaca, a mogućih dostupnih staništa za lov njihova plijena u široj okolici špilje ima dovoljno. Kao potencijalno najznačajniji problem prilikom stvaranja buke izdvaja se zvučno ometanje šišmiša u špilji Gradusa, prvenstveno tijekom razmnožavanja (porodiljne kolonije), podizanja mladih, migracija i hibernacije (zimске kolonije). Procjenjuje se da buka koja će nastajati tijekom procesa eksploatacije neće značajno negativno utjecati na vrste šišmiša. Buka kao neželjeni efekt miniranja javlja se iniciranjem minskog polja detonirajućim štapinom, jer se njegova eksplozija događa po površini terena. Iniciranjem minskog polja neelektričnim sustavom detonatora i spojnicama ovaj neželjeni efekt je sveden na minimum. Stvaranje vibracija i seizmičkih (potresnih) valova uslijed miniranja uzrokuje udaljavanje životinja iz neposredne blizine eksploatacijskog polja. Kao potencijalno najznačajniji problem prilikom stvaranja vibracija i seizmičkog vala izdvaja se ometanje šišmiša u špilji Gradusa, prvenstveno tijekom razmnožavanja (porodiljne kolonije), podizanja mladih, migracija i hibernacije (zimске kolonije). Proračunom dobivene brzine vibracija tla na području pružanja špilje Gradusa su, bez obzira na vrstu i poziciju izvora, znatno (desetak do stotinjak puta) ispod postojećih kriterija određenih, kako za najosjetljivije objekte, tako i za žive organizme (ljude), ali i u odnosu na literaturne podatke za populacije šišmiša.

Vode

Potencijalni negativni utjecaji budućeg eksploatacijskog polja **na površinske vode** mogu biti: *zamućivanje oborinskim vodama koje površinskim otjecajem ispiru sitnu prašinu s budućeg eksploatacijskog polja, zamučivanje od pojačane erozije i ispiranje onečišćenja s radnih površina površinskog kopa*. Zaključeno je da **proces eksploatacije neće narušiti površinsko otjecanje vode u vodotok Gradusa niti njegov prekid, preusmjeravanje ili isušivanje**.

Mogući utjecaji na **podzemne vode** se sagledavaju kroz planirane aktivnosti predmetnog zahvata, odnosno kroz njegovu fazu rada. Moguća onečišćenja pri izvođenju navedenih aktivnosti, te mogući utjecaji na podzemne vode mogu nastati uslijed tehničke neispravnosti radnih strojeva, vozila i postrojenja, neadekvatnog manipuliranja i skladištenja naftnih derivata, neadekvatnog zbrinjavanja tehnoloških voda, neadekvatnog zbrinjavanja sanitarno – fekalnih voda, neadekvatnog zbrinjavanja tehnološkog otpada i akcidentnih situacija. Zaključno se može konstatirati da će mogući utjecaji na podzemne vode tijekom eksploatacije na budućem eksploatacijskom polju **"GRADUSA"**, uz pridržavanje planiranog postupka izvođenja radova, manipuliranja gorivom, uljem i mazivima, te sanitarno fekalnim vodama i otpadom, neće **biti značajni**.

Tlo

Mogući utjecaj na **tlo** kontaktnog i šireg prostora tijekom izvođenja rudarskih radova može

nastati uslijed curenja goriva i mazivnih tvari iz transportnih vozila ili postrojenja za sitnjenje i klasiranje kamena, zatim taloženja karbonatne prašine, kao i uslijed nekontroliranog ispuštanja sanitarnih otpadnih voda. Mogući utjecaji na tlo uslijed nekontroliranog ispuštanja pogonskih goriva i maziva **moгу biti neznatni do srednji i povremenog su karaktera**. Karbonatna prašina nije mehanički i kemijski agresivna i nije opasna po okoliš i ljude. Ovaj utjecaj je tijekom eksploatacije zanemariv i prisutan je uglavnom unutar granica eksploatacijskih polja.

Kakvoća zraka

S obzirom na predviđene tehnološke procese eksploatacije mogući utjecaji na onečišćenje **zraka** su neznatni. Ukupne godišnje količine emisija čestica karbonatne prašine su s obzirom na mjesto emisija anizotropne, sukladno mjestu izvođenja rudarskih radova. Zbog manjih ukupnih emisija plinova i čestica nastalih sagorijevanjem dizel goriva pri eksploataciji tehničko – građevnog kamena nije potrebno raditi model emisija.

Buka

Pridobivene vrijednosti emisije **buke** s eksploatacijskog polja na okolna naselja su ispod najviše dopuštenih. Stoga su utjecaji buke na okolna naselja nevažni.

Pridobivene vrijednosti emisije **buke bez miniranja** za područje površ potpovršinskog pružanja **špilje Gradusa** su ispod najviše dopuštenih. Stoga utjecaji buke na sam prostor špilje pod površinom biti neće biti značajni.

Pridobivene vrijednosti emisije **buke sa miniranjem** za područje površ potpovršinskog pružanja **špilje Gradusa** su nešto iznad najviše dopuštenih. S obzirom na to da je ta buka nastala miniranjem trenutnog značaja utjecaji buke na područje površ špilje, a pogotovo na sam prostor špilje pod površinom neće biti značajni.

Vibracije

Proračun mogućih **utjecaj vibracija** koje su rezultat rudarskih aktivnosti pri eksploataciji izveden je za špilju **Gradusa** i **najbliži dio naselja Velika Gradusa**. Dobiveni rezultati pokazuju i može se **zaključiti da su proračunom dobivene brzine vibracija tla na području pružanja špilje Gradusa, bez obzira na vrstu i poziciju izvora znatno (desetak do stotinjak puta) ispod postojećih kriterija, kako za najosjetljivije objekte, tako i za ljude**. No, nije moguće u potpunosti isključiti mogućnost negativnog utjecaja vibracija na populacije južnog potkornjaka i dugokrilog pršnjaka u špilji Gradusa.

Bez obzira na to što su svi pridobiveni podaci znatno ispod usporednih kriterija za najosjetljivije objekte, može se istaći zonarnost vibracija s obzirom na udaljenosti.

Krajobraz

Na područja planiranog zahvata **doći će do utjecaja na krajobraz**. Na samom području zahvata nema komponenata kulturnog krajobraza, niti kulturno-povijesnih datosti, tako da će planiranom aktivnošću doći do utjecaja na vizualne kvalitete (vizualne izloženosti) zbog promjena u reljefu, devastacije vegetacije, te prevladavanja antropogenosti.

Narušavanje krajobraznih karakteristika (**odstranjivanje prirodnih karakteristika, unos strogih geometrijskih formi i dr.**) će se ponajviše manifestirati kroz negativan utjecaj na vizualne kvalitete prostora.

Planiranim **varijantnim rješenjem** zahvata doći će do manjeg odudaranja od postojeće strukture krajobraza. Biološka rekultivacija te obnova vegetacijskog pokrova planirana projektnim rješenjem ublažiti će strukturne razlike. Stoga se procjenjuje da je utjecaj predloženog varijantnog rješenja **umjeren**.

Analizom utjecaja planiranog zahvata na kvalitetne vizure, može se zaključiti da je utjecaj na vizualne kvalitete krajobraza smanjuje s povećavanjem udaljenosti točaka promatranja od površinskog kopa te se procjenjuje da je utjecaj varijantnog rješenja eksploatacije na vizualne kvalitete krajobraza **malen do umjeren**.

Poljoprivreda i lovstvo

Na području zahvata nema za **poljoprivredu prikladnih tala**.

Utjecaji zahvata u **lovnom području** su pretežno negativnog karaktera, a očituju se u uznemiravanju divljači u staništu i biološko-ekološkim ciklusima.

Šumski ekosustavi i šumarstvo

Utjecaji na šume i šumarstvo prilikom tehnološkog rada na eksploataciji mineralnih sirovina prvenstveno se očituje u trajnom gubitku površina pod šumom izravnim zaposjedanjem šumsko-gospodarskih površina. Trajni gubitak šumske vegetacije tijekom eksploatacije od ukupnih okolnih površina je mali te taj utjecaj nije procijenjen kao značajan budući da će se nakon sanacije površinskog kopa ponovo zasaditi šumska vegetacija.

Tijekom eksploatacije osobitu pažnju treba posvetiti rukovanju lakozapaljivim materijalima i alatima koji mogu izazvati iskrenje, kako ne bi došlo do šumskih požara.

Infrastruktura i kulturna baština

S obzirom na povoljne udaljenosti predmetnog zahvata od postojeće i planirane **infrastrukture**, kao i **spomenike povijesno – kulturne baštine** mogući utjecaji predmetnih zahvata u svim fazama rada je procijenjen bez utjecaja (nema utjecaja).

Otpad

Ne očekuje se značajan utjecaj od neopasnih i opasnih otpada koje nastaju kao rezultat uobičajenih aktivnosti u radu površinskog kopa.

U slučaju nepropisnog načina odlaganja otpada (npr. gomilanja pojedinih vrsta otpada) na lokaciji eksploatacijskog polja moguća su površinska onečišćenja tla manjeg intenziteta.

Georazolikost

Utjecaj zahvata na geološku baštinu ocijenjen je kao zanemariv i može se svesti na rang bez utjecaja ukoliko se radovi provode sukladno pravilima rudarske struke.

Utjecaj nastanka **otpada** na okoliš s obzirom na planirani obuhvat zahvata, te proizvodne kapacitete procjenjuje se u rangu zanemarivog. Uz odvojeno prikupljanje prema kategorijama i vrstama otpada kao i čuvanje u namjenskim spremnicima do trenutka odvoženja po ovlaštenim trgovačkim društvima, utjecaj otpada na lokaciji zahvata može se smanjiti na razinu bez utjecaja na okoliš.

Ekološka nesreća i rizik njezina nastanka

Mogući **akcidenti i ekološke nesreće (izvanredni događaji)** na lokaciji zahvata, predstavljaju zagađenje okoliša opasnim tvarima koje nastaju uslijed požara, izlivanja naftnih derivata za vrijeme opskrbe radnih strojeva i izlivanja naftnih derivata za vrijeme kvara ili prevrtanja radnih strojeva. Analizom predviđenih aktivnosti i količina opasnih tvari koje će se koristiti za vrijeme eksploatacije i prerade mineralne sirovine na lokaciji zahvata utvrđena je vrsta rizika i opasnosti, koje se procjenjuje niskim, odnosno utjecaj izvanrednih događaja na okoliš **ocijenjen je neznatnim do ograničenim**.

4.2. Utjecaji na okoliš nakon prestanka eksploatacije

Nakon prestanka eksploatacije tehničko–građevnog kamena prestaju nepoželjni utjecaji zaprašivanja, miniranja, onečišćenja flore i faune te se očekuju manji štetni utjecaji na okoliš. Da bi se područje ponovno vratilo u prihvatljiv estetski i ekološki okoliš, nužno je omogućiti prirodnu obnovu vegetacije i povratak životinjskih vrsta. S obzirom na značajne promjene u supstratu (tlu) nakon eksploatacije, biološka rekultivacija uključivala bi donos novog tla, čime bi se poboljšale šanse za razvoj klimatogene vegetacije, tj. šume. U suprotnom se očekuje razvitak pojedinih trajnih stadija na razini šikare, ali koji također predstavljaju prihvatljivu varijantu u biološkom i krajobraznom smislu.

5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

5.1. Mjere zaštite tijekom pripreme i eksploatacije

SASTAVNICE OKOLIŠA

Bioraznolikost

1. Na svim površinama planiranog zahvata eksploatacijskog polja, koje neće biti neposredno zahvaćene eksploatacijom moraju zadržati postojeću vegetaciju.
2. Uklanjanje vegetacijskog pokrova izvoditi od rujna do veljače, tj. izvan perioda gniježdenja ptica.
3. Ukoliko se na području eksploatacijskog polja naiđe na neku strogo zaštićenu životinjsku vrstu zabranjeno je njeno ubijanje i ozljeđivanje.
4. U slučaju pojave invazivnih biljnih vrsta, ponajprije vrste *Ambrosia arthemisifolia*, izvršiti njihovo uklanjanje.
5. U slučaju da se tijekom rudarskih radova naiđe na neki podzemni objekt odnosno na izvor vode, radovi se odmah prekidaju te se obavještava tijelo nadležno za zaštitu prirode odnosno Hrvatske vode.
6. Oko ruba visinskog dijela površinskog kopa postaviti zaštitnu ogradu.
7. Mjere zaštite speleološkog objekta Gradusa i šišmiša predložene su u sklopu Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Vode

1. Tijekom pripreme i eksploatacije tehničko–građevnog kamena koristiti tehnički ispravne radne strojeve, postrojenja i vozila, tako da ne dolazi do prokaplivanja ili curenja goriva i maziva.
2. Odvodnju oborinskih voda izvesti putem vanjskih i unutarnjih kanala preko taložnice.
3. Odvodne kanale i propuste redovito pregledavati, održavati i čistiti od nakupljenog materijala i raslinja.
4. Taložnice moraju biti betonske i nepropusne s kontrolnim oknima za ispitivanje količina i kakvoće voda, gdje se postepeno talože čestice i pročišćava voda, koja se nakon pročišćavanja podizanjem zatvarača ispušta dalje na teren, a nataloženi se mulj u određenim intervalima (ovisno o nataloženoj količini) čisti pumpom i odvozi cisternom.
5. Punjenje i pretakanje transpornih sredstava gorivom, odnosno mazivom kao i parkiranje mehanizacije te održavanje i sitne popravke radnih strojeva i vozila obavljati na vodonepropusnoj natkrivenoj podlozi s uzdignutim rubovima s nagibom prema sabirnoj jami, odakle će zamašćena voda odlaziti u separator ulja i masti.
6. Obavezno održavanje i čišćenje separatora ulja i masti (zauljena voda i zauljeni mulj) koji treba obavljati ovlašteno trgovačko društvo za postupanje s opasnim otpadom.
7. Održavanje i popravke postrojenja za sitnjenje i klasiranje kamena izvoditi na radnoj poziciji uz korištenje PVC folije.
8. Usluge dovoženja goriva smije obavljati samo za to ovlaštena pravna osoba.
9. Ulja i maziva skladištiti u originalnim pakiranjima ili u vodonepropusnim spremnicima koji moraju biti pravilno označeni i smješteni iznad tankvana odgovarajućih dimenzija.
10. Postaviti kemijski WC koje će redovito prazniti za to ovlaštena pravna osoba.
11. Način odlaganja jalovine izvesti tako da se spriječi raznošenje i ispiranje materijala u niže dijelove terena, kanale i prirodne jarke.
12. Kod miniranja koristiti patronirane eksplozive umjesto rinfuznih, a eksploziv dovoziti na površinski kop na dan miniranja i u količinama koja je potrebna za jedno miniranje tako da se eksploziv ne skladišti na površinskom kopu.

13. Tijekom eksploatacije uspostaviti opažanja prisutnih izvora za niskih i visokih voda jedanput u dvije godine.
14. U okviru monitoringa špilje Gradusa uključiti opažanja razine vodne pojave u špilji i uzorkovanje za analize kakvoće.

Tlo

1. Tijekom eksploatacije odvajati dio površinske jalovine (humus – tlo) i odlagati ga na odgovarajuće mjesto te koristiti prilikom biološke rekultivacije tehnički saniranih prostora površinskog kopa.
2. Ne dozvoliti nekontrolirano odlaganje na tlo bilo koje vrste otpada kako unutar tako i izvan granice eksploatacijskog polja.

Zrak

1. Sva radni strojevi mora imati redovitu tehničku kontrolu ispravnosti.
2. Aparati za gašenje požara u radnim strojevima ne smiju sadržavati tvari koje oštećuju ozonski omotač (halone).
3. Pridržavati se tehnologije oplemenjivanja mineralne sirovine uz prisutnost vode kako bi se maksimalno smanjila emisija prašine u zrak.
4. Najsitniju frakciju kamenih agregata izolirati s tri strane da bi se maksimalno spriječilo raznošenje prašine.
5. U suhom razdoblju prskati vodom manipulativne površine i transportne puteve unutar eksploatacijskog polja te neasfaltiran dio kroz mjesto Velika Gradusa.
6. Utovarni prostor kamiona obavezno prekrivati ceradom pri otpremi izvan površinskog kopa.
7. Pri radu bušaće garniture koristiti uređaje za otprašivanje.

Krajobraz

1. Izraditi projekt – idejno rješenje krajobraznog uređenja kojeg treba izraditi krajobrazni arhitekt u suradnji sa stručnjacima iz područja rudarstva, geologije, biologije i šumarstva.
2. Projekt krajobraznog uređenja treba se definirati načine sanacije krajobraza površinskog kopa - kamenoloma sukladno s fazama eksploatacije, odnosno, napuštanja pojedinih dijelova etaža kamenoloma, kako bi se, istovremeno s napuštanjem određenog dijela etaže, provodila tehnička sanacija i biološka rekultivacija površinskog kopa.
3. Projekt krajobraznog uređenja:
 - a. treba uskladiti s načinom korištenja i namjene prostora predviđenih prostornim planovima, a ukoliko nije određena namjena područje zahvata projektnim rješenjem krajobraznog uređenja vratiti u doprirodno stanje,
 - b. treba nagibe i karakteristike završnih kosina u što većoj mjeri uskladiti s prirodnom morfologijom okolnog terena,
 - c. treba predvidjeti sadnju raznodobne i višeslojne vegetacije autohtonih biljnih vrsta,
 - d. treba riješiti odvodnju površinskih voda kako bi se na padinama spriječila i ublažila jaružasta erozija,
 - e. treba u kontaktnim dijelovima ruba površinskog kopa - kamenoloma i okolne šumske vegetacije, odmah po krčenju sadnjom podrasta formirati vegetaciju šumskog ruba kako bi se spriječila eventualna erozija tla vodom i izvala rubnih stabala,
 - f. treba u svrhu rekultivacije dna kamenoloma predvidjeti formiranje supstrata mrvljenjem podloge u dubini 50 cm i pokrivanjem mješavinom humusa i zdravice debljine ne manje od 50 cm, te dinamiku izvedbe rekultivacije

- uskладiti sa rudarskim projektom, odnosno s korištenjem teške mehanizacije prisutne na gradilištu,
- g. projektnim rješenjem krajobraznog uređenja predvidjeti sadnju buffer zone visoke vegetacije uz niži sjeverni, sjeverozapadni i sjeveroistočni rub zahvata kako bi se smanjila vizualnu izloženost površinskog kopa.
 4. Sa znanstvenog geološkog i/ili estetskog aspekta najzanimljivije dijelove stijena ostaviti otvorene i uklopiti ih u konačno oblikovani prostor.
 5. Nakon završene eksploatacije i provedene sanacije sve objekte koji više nisu potrebni na predmetnom prostoru potrebno je ukloniti.

Georaznplikost

1. Pronalazak geološke baštine koji bi mogla biti zaštićena prirodna vrijednost, prijaviti nadležnom tijelu i poduzeti nužne mjere zaštite od uništenja, oštećivanja ili krađe.

KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI

1. U slučaju pronalaska kulturno-povijesnih vrijednosti (arheološkog nalaza ili drugih vrijednosti) na području obuhvata zahvata prekinuti radove i obavijestiti nadležno tijelo.

OPTEREĆENJE OKOLIŠA

Buka

1. Nabavljati malobučnu opremu u skladu sa zahtjevima Direktive EU-a za smanjenje emitirane zvučne snage.
2. Redovito kontrolirati i održavati radne strojeve i postrojenja. da ne bi došlo do povećane emisije buke
3. Obavezno obavješćivanje obližnjeg stanovništva o vremenu miniranja poradi opreza i zaštite od stradavanja odbačenog kamena.

Otpad

1. Otpad razvrstavati na mjestu nastanka, odvojeno skupljati po vrstama, osigurati uvjete skladištenja i sklopiti ugovor s ovlaštenom pravnom osobom o predaji istih.
2. Opasni otpad (otpadna ulja, sredstva za podmazivanje i dr.) sakupljati u odgovarajuće vodonepropusne, pravilno označene spremnike, koji moraju biti smješteni u tankvanu i zaštićeni od neovlaštenog pristupa. S ovlaštenim pravnim osobama sklopiti ugovor o predaji opsanog otpada.

Komunikacija s javnošću

1. Različitim sredstvima informiranja, po iskazanoj potrebi, a najmanje jednom u dvije godine, informirati javnost o stanju okoliša na području eksploatacijskog polja.

5.2. Mjere za sprečavanje ekološke nesreće

1. Izraditi Operativni plan interventnih mjera u slučaju mogućeg onečišćenja voda.
2. Na eksploatacijskom polju osigurati sredstva za neutralizaciju proličenih opasnih tvari kao i higroskopsko sredstvo za prikupljanje goriva i maziva s podloge uslijed kapanja i curenja.
3. Za slučaj istjecanja pogonskog goriva ili maziva iz postrojenja, strojeva i vozila osigurati interventne količine sredstva za suho čišćenje tla. U potpunosti očistiti onečišćenu površinu, tj, odstraniti tlo, a njegovo zbrinjavanje povjeriti ovlaštenoj

pravnoj osobi.

4. Pratiti razvoj površinskog kopa i stanje na kosinama, a u slučaju pojave deformacija kosina ili nepovoljno orijentiranih diskontinuiteta prekinuti rad i izvršiti stručnu obradu i sanaciju nestabilnih pokosa.

5.3. Mjere zaštite nakon završetka eksploatacije

1. Ukloniti sve postojeće objekte i rudarsku mehanizaciju.
2. Završnu tehničku sanaciju i biološku rekultivaciju na cijelom eksploatacijskom polju provesti u roku od godinu dana nakon prestanka eksploatacije.

6. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Voda

1. Na ispustu iz taložnice oborinskih voda putem ovlaštenog laboratorija uzimati uzorke dva puta godišnje, u kišnom i u sušnom dijelu godine (parametri i učestalost kontrole kakvoća voda bit će definirane i propisane na temelju vodopravnog akta – vodopravne dozvole).
2. Najmanje dva puta godišnje putem ovlaštenog laboratorija kontrolirati površinsku vodu vodotoka Gradusa, uzorkovanjem trenutnih uzoraka u vrijeme nakon kiša (parametri i učestalost kontrole kakvoća voda bit će definirane i propisane na temelju vodopravnog akta – vodopravne dozvole).
3. Najmanje dva puta godišnje putem ovlaštenog laboratorija kontrolirati kakvoću vode u špilji Gradusa na otopljeni kisik, KPK, BPK5, ukupna ulja i masti, mineralna ulja i ukupni dušik.

Zrak

1. Za utvrđivanje količine ukupne taložne tvari odmah postaviti sedimentator kod prvih kuća od površinskog kopa. Uzorke analizirati svaki mjesec tijekom godinu dana eksploatacije. Nakon godine dana utvrditi eventualnu dalju potrebu mjerenja količine taložne tvari i ako je potrebno poduzimanje dodatnih mjera zaštite.
2. Rezultati praćenja okoliša moraju se svake godine dostaviti u Agenciju za zaštitu okoliša.

Buka

1. Kod najbližih stambenih objekata u naselju Velika Gradusa izmjeriti razinu buke odmah nakon dobivanja koncesije za eksploataciju mineralne sirovine i početka eksploatacije kada je tehnološki proces otkopavanja u punom pogonu.
2. Sukladno rezultatima mjerenja kod maksimalnog opterećenja bukom ili kod promjene tehnologije eksploatacije provoditi kontrolna mjerenja razine buke.
3. Mjeriti seizmičke efekte kod svake veće promjene parametara miniranja.

Bioraznolikosti

1. U sklopu programa praćenja stanja bioraznolikosti predlaže se obavezan monitoring prisutnosti u brojnosti invazivnih vrsta biljaka na i u neposrednoj okolini eksploatacijskog polja.
2. Program praćenja speleološkog objekta Gradusa i šišmiša predložen je u sklopu Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Georaznolikosti

1. Tijekom redovite obnove rezervi ili svakih pet godina provesti prospekciju otvorenih rudarskih radova sa stanovišta moguće značajne geološke baštine i o tome voditi očevidnik.

Tehničke sanacija i biološka rekultivacija

1. Periodički svakih 5 godina od dobivanja rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš (ili uskladiti s obnovom rezervi) provoditi kontrolu načina sanacije, to jest da li se tehnička sanacija i biološka rekultivacija izvodi u skladu s rješenjima iz krajobraznog projekta.

7. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

Studija Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata „Eksploatacija tehničko–građevnog kamena na budućem eksploatacijskom polju **"GRADUSA"**“ za ekološku mrežu izrađena je u svrhu procjene mogućih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, te u svrhu prijedloga mjera zaštite koje bi moguće negativne utjecaje zahvata spriječile ili svele na prihvatljivu mjeru.

Područje obuhvata zahvata nalazi se unutar područja očuvanja značajnog za vrste i staništa (POVS) **"Područje oko špilje Gradusa" (HR2001342)**.



Slika 5.1.: Prikaz područja očuvanja značajnih za vrste i staništa u okolici zahvata

Na osnovu terenskih istraživanja, konzultiranja literature, modeliranja i konzultiranja stručnjaka za pitanja speleologije i ekologije šišmiša izvršena je procjena utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja ekološke mreže - divlje svojte južni potkovernjak (*Rhinolophus euryale*) i dugokrili pršnjak (*Miniopterus schreibersii*) te stanišni tip Špilje i jame zatvorene za javnost (NATURA šifra 8310).

Predmetni zahvat eksploatacije na području Graduse specifičan je zbog blizine speleološkog objekta Gradusa, kao i zbog prisutnosti izuzetno osjetljive skupine šišmiša koji koriste ovaj prostor.

S obzirom na udaljenost budućeg eksploatacijskog polja od špilje, prigušenje buke kroz stijensku masu, oblik budućeg eksploatacijskog polja, aktivnost eksploatacije danju, te iniciranje minskog polja neelektričnim sustavom detonatora i spojnica, procjenjuje se da buka koja će nastajati tijekom procesa eksploatacije neće značajno negativno utjecati na ciljne vrste šišmiša. Također, miniranjem neelektričnim sustavom detonatora pojava zračnog udarnog vala smanjena je na minimum.

Proračuni pokazuju da povećanje prometa županijskom cestom Ž3244 neće značajno doprinijeti povećanju razine buke i vibracija u špilji, a poznata su i podzemna staništa šišmiša

u neposrednoj blizini frekventnih prometnica u kojima intenzitet prometa ne utječe na porodiljne i zimujuće populacije šišmiša.

Predmetni se zahvat u potpunosti nalazi unutar područja ekološke mreže koje je zaštićeno upravo kako bi osiguralo dostatnost staništa i svih ostalih čimbenika važnih za očuvanje populacija šišmiša. Stoga uklanjanje 11,21 ha šumskih sastojina u neposrednoj blizini špilje može smanjiti trofičke resurse (dostupnost plijena) ciljnim vrstama šišmiša, kao i njihov *fitness* zbog potrebe dužeg leta. Nepoznato je da li šišmiši koriste baš predmetnu površinu šume, no ako je tome tako, uklanjanjem tog šumskog pokrova šišmiši bi morali pronaći zamjensko (sub) optimalno lovno područje u blizini. Osim uklanjanja, šumskom staništu u okolici zahvata smanjit će se njegova kvaliteta, zbog taloženja karbonatne prašine, što može odvratiti kukce (plijen), a potom i šišmiše (predatore) sa tih površina.

Utjecaj onečišćenja površinske (potok Gradusa) i podzemne vode moguć je u akcidentnim situacijama, no planiranom izgradnjom obodnog kanala i taložnice te provođenjem predloženih mjera ublažavanja izbjeci će se onečišćenje.

Kao najznačajniji negativni utjecaji na špiljski ekosustav i šišmiše procijenjene su vibracije te potencijalno urušavanje pokosa iznad ulaza u špilju Gradusa.

Na osnovu manjeg broja dostupnih literaturnih podataka, procijenjeno je da su proračunom dobivene brzine vibracija tla na području pružanja špilje Gradusa, bez obzira na vrstu i poziciju izvora, znatno (desetak do stotinjak puta) ispod graničnih literaturnih vrijednosti vibracija za uznemiravanje šišmiša. No, s obzirom na nedostatnost literaturnih podataka, nepostojanje ekoloških i fizioloških istraživanja reakcija šišmiša (porodiljnih kolonija, mladih neletećih jedinki) na ovaj vid uznemiravanja, te vrlo nezahvalno predviđanje posljedica vibracija na život ciljnih šišmiša, nije moguće u potpunosti isključiti mogućnost negativnog utjecaja na populacije južnog potkovnjaka i dugokrilog pršnjaka u špilji Gradusa. S druge strane, prema proračunima i stručnom mišljenju, uslijed vibracija nije za očekivati da će doći do oštećenja u samoj strukturi kanala špilje te špiljskog nakita.

Uslijed raznolikih vibracija, vjerojatnost akcidentnog urušavanja pokosa sipine iznad ulaza u špilju ovim se zahvatom povećava. Zatvaranje ulaza izrazito je negativan utjecaj na šišmiše koji borave u špilji, te se predlaže učestali monitoring sipanja materijala u ulaznom području špilje, kao i preventivnu gradnju „zaštitnog krova“ iznad ulaza.

Nakon prestanka eksploatacije prestaju nepoželjni utjecaji zahvata. Jedini trajni utjecaj koji će preostati je promijenjena morfologija terena na području kopa. Nakon provođenja završne tehničke sanacije i biološke rekultivacije predmetno područje će se dovesti u (do)prirodne stanje koje odgovara karakteru okolnog prostora.

Cjelovitost područja ekološke mreže, ako gledamo samo njenu površinu, nije ugrožena ovim zahvatom, budući da je gubitak staništa minimalan, a fragmentacija staništa nije prisutna. No budući da je zahvat u neposrednoj blizini zaštićenog speleološkog objekta, koji je temeljni fenomen ovog područja, odnosno stanište ciljnih vrsta ovog područja ekološke mreže, bilo kakav negativan utjecaj na speleološki objekt ili šišmiše može narušiti i cjelovitost područja.

Procjenjuje se da neće doći do kumulativnog utjecaja zahvata s mogućim utjecajima prometovanja na županijskoj cesti, kao i svakodnevnim aktivnostima u naselju Velika Gradusa.

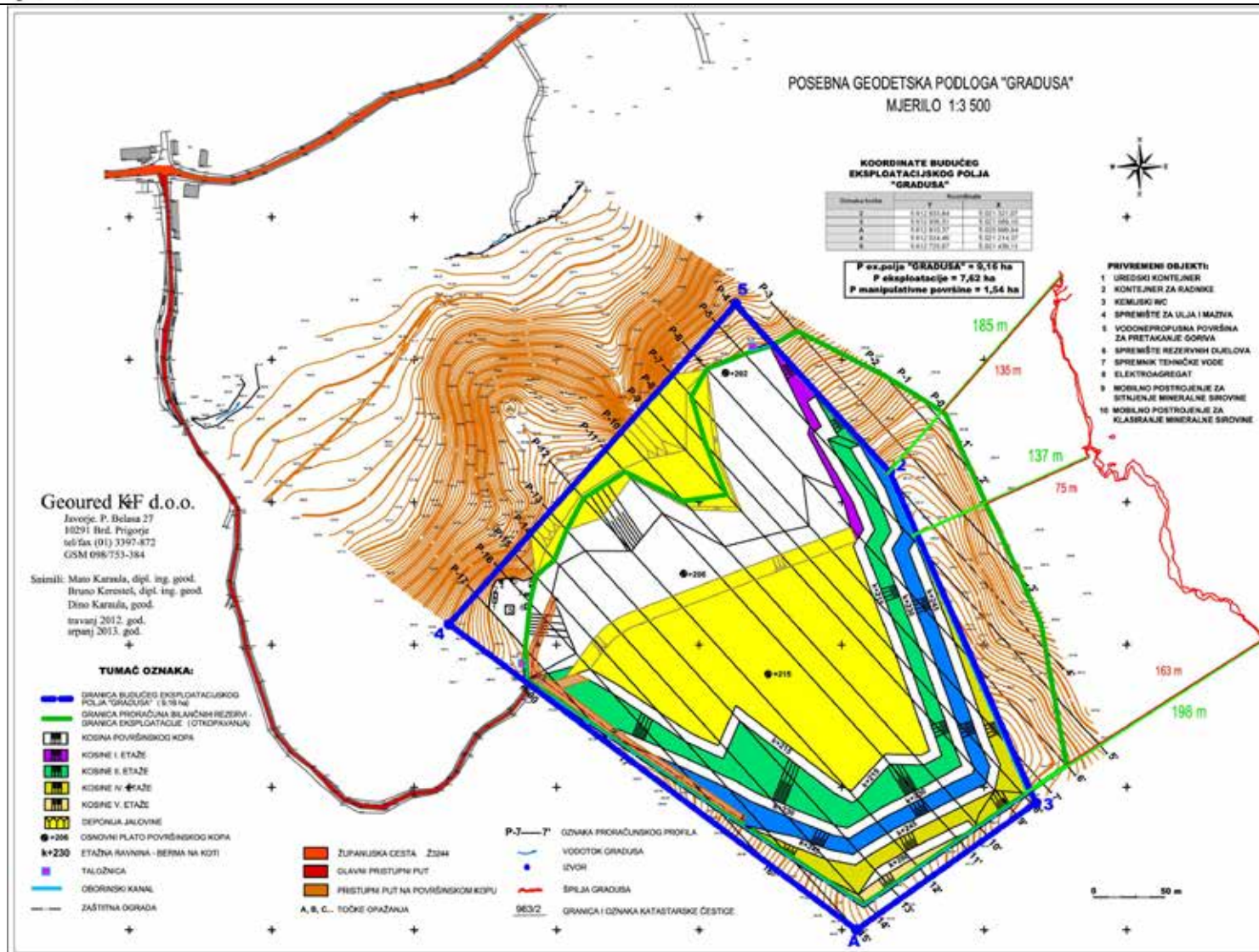
Sinteza analiziranih utjecaja s mogućnostima mjera ublažavanja i praćenja stanja ukazala je da za većinu prepoznatih negativnih utjecaja tijekom eksploatacije postoje prikladne mjere ublažavanja koje svode razinu utjecaja na prihvatljivu razinu te praćenja stanja koja će

kontrolirati uspješnost predloženih mjera.

No, nije moguće u potpunosti isključiti značajne negativne utjecaje vibracija, uključujući seizmičke valove, na šišmiše u špilji Gradusa, niti predložiti adekvatne mjere ublažavanja i program praćenja stanja ovih ciljeva očuvanja, kojima bi se značaj utjecaja smanjio na prihvatljivu razinu.

7.1. Sinteza analiziranih utjecaja s mogućnostima mjera ublažavanja i praćenja stanja

| Ciljevi očuvanja: južni potkovnjak (<i>Rhinolophus euryale</i>) i dugokrili pršnjak (<i>Miniopterus schreibersii</i>) | | | |
|---|-----------------|---|---|
| Utjecaj | Značaj utjecaja | Potencijalna mjera ublažavanja | Mogućnost monitoringa |
| buka | malen | iniciranje minskog polja neelektričnim sustavom detonatora i spojnica | monitoring utjecaja buke na faunu šišmiša špilje nije potreban |
| vibracije/seizmički val | jak | prestanak rada eksploatacijskog polja udaljavanje granice eksploatacijskog polja od špilje (Slika 5.2.). | s obzirom na nedostatak podataka o reakcijama šišmiša na vibracije, te uopće načinu motrenja/mjerenja, kvantifikacije i interpretacije tih reakcija (ne postoji praktični eksperiment ili mjerenje koje bi utvrdilo utjecaj vibracija na šišmiše), nije moguće isplanirati adekvatni monitoring |
| povećanje prometa | malen | s obzirom na vrlo niske razine buke i vibracija uzrokovane prometom izvan eksploatacijskog polja, nisu potrebne mjere ublažavanja | monitoring utjecaja povećanja prometa na faunu šišmiša špilje nije potreban |
| gubitak i smanjenje kvalitete staništa za ishranu | umjeren | biološka rekultivacija paralelno s eksploatacijom; korištenje sustava za obaranje prašine stvaranjem vodene magle, te prskanje manipulativnih površina i putova vodom | monitoring lovnog područja |
| onečišćenje voda | malen | izgradnja obodnog kanala i nepropusne taložnice; odgovorna manipulacija otpadom | monitoring kvalitete podzemnih i površinskih voda nije potreban |
| požar | malen | organizacija tehnološkog procesa i adekvatno skladištenje zapaljivih tvari | monitoring rizika požara nije potreban |
| zatrpavanje ulaza u špilju | jak | udaljavanje granice eksploatacijskog polja od špilje (Slika 5.2.); nadstvođenje ulaza u špilju; u slučaju zatrpavanja ulaza promptno odtrpavanje | monitoring stabilnosti pokosa iznad ulaza u špilju i količine odronjenog materijala ispred ulaza u špilju |
| Cilj očuvanja: špilje i jame zatvorene za javnost (NATURA šifra 8310) | | | |
| vibracije/seizmički val | malen | Korekcija parametara čimbenika koji uzrokuju vibracije | monitoring stabilnosti stijena i špiljskog nakita |



SLIKA 5.2. Prijedlog odmicanja završne fronte površinskog kopa na veću udaljenost od špilje (pružanje špilje označeno crvenom linijom desno)

7.2. Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu

7.2.1. Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata za ekološku mrežu prije izgradnje

1. Zbog osjetljivosti dugokrilog pršnjaka (*Miniopterus schreibseri*) na postavljanje željeznih rešetki na ulaz speleoloških objekata, predlaže se da se uobičajena praksa zaštite ulaza, radi sprečavanja ometanja prilikom nedopuštenih ulazaka ljudi, u slučaju špilje Gradusa ne primjenjuje.
2. Natkriti ulazni dio špilje Gradusa na način da se spriječi odron sipine s pokosa iznad ulaza.

7.2.2. Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata za ekološku mrežu tijekom izgradnje

1. Na svim površinama planiranog zahvata eksploatacijskog polja, koje neće biti neposredno zahvaćene eksploatacijom, zadržati postojeću vegetaciju.
2. Sve radne strojeve i vozila održavati tehnički ispravnima.
3. Pridržavati se tehnologije oplemenjivanja mineralne sirovine uz prisutnost vode kako bi se maksimalno smanjila emisija prašine u zrak.
4. Najsitniju frakciju kamenih agregata izolirati s tri strane, kako bi se maksimalno smanjila emisija prašine u zrak.
5. U suhom razdoblju prskati vodom manipulativne površine i transportne putove unutar eksploatacijskog polja te neasfaltiran dio kroz mjesto Velika Gradusa.
6. Utovareni prostor kamiona obavezno prekrivati ceradom pri otpremi izvan površinskog kopa.
7. Pri radu bušeće garniture koristiti uređaje za otprašivanje.
8. U slučaju nailaska na nove speleološke objekte, o tome obavijestiti Ministarstvo zaštite okoliša.
9. Prilikom miniranja držati se propisanih parametara i upotrebljavati iniciranje minskog polja neelektričnim sustavom detonatora i spojnicama kako bi se smanjili utjecaji buke, vibracija i zračnog udarnog vala.
10. U fazi otvaranja površinskog kopa izvršiti mjerenje brzina oscilacija i relativnih pomaka u blizini špilje, te nakon analiza dobivenih rezultata, potvrditi ili korigirati parametre miniranja na one vrijednosti koje će jamčiti sigurnu eksploataciju.
11. Odvodnju oborinskih voda izvesti putem vanjskih i unutarnjih kanala preko taložnice i separatora.
12. Odvodne kanale i propuste redovito pregledavati, održavati i čistiti od nakupljenog materijala i raslinja.
13. Postaviti natpise (ploče) sa potpunom zabranom posjećivanja špilje Graduse, a to se osobito odnosi na zimsko razdoblje, kada ulazak ljudi u špilju može prekinuti hibernaciju šišmiša i uzrokovati njihov pomor.
14. U slučaju da rezultati praćenja stanja ekološke mreže nakon prve ili bilo koje iduće etape praćenja pokažu značajna odstupanja od nultog stanja, provesti dodatne mjere za oporavak ciljeva očuvanja i cjelovitosti ekološke mreže prema prijedlogu dodatnih mjera u Programu praćenja stanja ekološke mreže.

7.2.3. Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata za ekološku mrežu nakon izgradnje

1. Ukloniti sve postojeće objekte i rudarsku mehanizaciju.
2. Završnu tehničku sanaciju i biološku rekultivaciju na cijelom eksploatacijskom polju provesti u roku od godinu dana nakon prestanka eksploatacije.

7.3. Prijedlog programa praćenja stanja ekološke mreže

7.3.1. Praćenje stanja za vrijeme eksploatacije

Od programa praćenja stanja ekološke mreže očekuje se sljedeće:

- redovito i trajno praćenje stanja ciljeva očuvanja područja ekološke mreže tijekom eksploatacije i
- određivanje dodatnih mjera zaštite ciljeva očuvanja područja ekološke mreže kao rezultata trajnog programa praćenja njihova stanja.

Parametri koji se trebaju pratiti moraju biti odabrani tako da ukazuju na moguće promjene u stanju populacija i zajednica ciljeva očuvanja ekološke mreže uzrokovane utjecajima zahvata.

Uzorkovanje, kao i monitoring u cjelini, mora obavljati pravna osoba s ovlaštenjem za praćenje stanja okoliša u suradnji sa speleološkim društvima i ekspertima za šišmiše, a za provedbu monitoringa mora ishoditi dozvole Ministarstva zaštite okoliša i prirode.

Za koristan monitoring ključno je predistraživanje, tzv. određivanje nultog stanja ciljeva očuvanja područja ekološke mreže "Područje oko Graduse HR2001342", koje je u dosadašnjim istraživanjima dosta kvalitetno obavljeno.

Monitoring područja koja šišmiši koriste za lov

Dosadašnja istraživanja nisu obuhvatila, primjerice, određivanje ukupnog broja jedinki šišmiša tijekom proljetnog izlaska i jesenskog ulaska u špilju, određivanje lokacija zimovanja (hibernacije) te lokacije porodiljnih kolonija unutar špilje, kao niti određivanje područja lova koja koriste šišmiši.

Za istraživanja šišmiša potrebno je koristiti neinvazivne metode prikupljanja podataka – tijekom aktivnosti šišmiša (prebrojavanje/bilježenje aktivnosti šišmiša pomoću *bat detektora*, te hvatanje mrežama) i tijekom boravka šišmiša u skloništima (prebrojavanje unutar porodiljnih kolonija, prebrojavanje unutar zimskih skloništa) (HOLCER I PAVLINIĆ, 2008). U svrhu predmetnog monitoringa za određivanje lovnih staništa nužno je i jedino moguće koristiti telemetrijsko praćenje jedinki kako *R. euryale* tako i *M. schreibersii*.

Monitoring stabilnosti stijena i špiljskog nakita

Predlaže se monitoring stabilnosti stijena u špilji Gradusa, kao i provjera mogućih oštećenja špiljskog nakita u špilji. Obzirom da je eksploatacija planirana postupnim otvaranjem eksploatacijskog polja u fazama, a planirana je dinamika otkopavanja na način da se radovi odvijaju od područja najudaljenijeg od špilje te se postupno kroz faze iskopa približava području špilje, predviđa se potreba za ponavljanjem mjerenja pri započinjanju pojedinih faza eksploatacije. Monitoring trebaju obavljati eksperti za speleologiju i to najmanje jednom tijekom svake faze eksploatacije.

Monitoring stabilnosti pokosa iznad ulaza u špilju

S obzirom da se vjerojatnost akcidentnog urušavanja pokosa ovim zahvatom povećava, potrebno je vršiti stalni monitoring stabilnosti pokosa (sipine) iznad ulaza u špilju, stabilnosti „krova“ koji će štititi ulaz od zatrpavanja te količinu odronjenog materijala ispred ulaza u špilju. Monitoring treba obavljati speleolog ili geolog i to u nekoliko navrata tijekom svake faze eksploatacije.

Monitoring reakcije šišmiša na vibracije

Praćenje stanja populacije ciljnih vrsta šišmiša u špilji Gradusa u odnosu na vibracije uslijed eksploatacije istaklo se kao ključno pitanje u ovo Studiji.

Monitoring reakcija šišmiša na vibracije morao bi odgovoriti barem na sljedeća pitanja:

- da li i na koji način ciljne vrste šišmiša reagiraju na vibracije ,
- koje su granične vrijednosti vibracija na koje ciljne vrste šišmiša reagiraju

8. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

| | <i>broj priloga</i> |
|--|---------------------|
| <i>Početno stanje na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500</i> | 1. |
| <i>I. faza eksploatacije na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500</i> | 2.1. |
| <i>II. faza eksploatacije na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500</i> | 2.2. |
| <i>III. faza eksploatacije na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500</i> | 2.3. |
| <i>IV. faza eksploatacije – završno stanje - na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500</i> | 3. |
| <i>Tehnička sanacija i biološka rekultivacija na budućem eksploatacijskom polju "GRADUSA" (Sunja), mjerila 1:3 500</i> | 4. |

POSEBNA GEODETSKA PODLOGA "GRADUSA"

MJERILO 1:3 500

KOORDINATE ISTRAŽNOG PROSTORA
"GRADUSA"

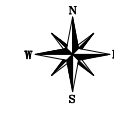
| Oznaka točke | Y | X |
|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 5 612 620,36 | 5 021 521,98 |
| 2 | 5 612 873,79 | 5 021 362,96 |
| 3 | 5 612 986,00 | 5 021 124,00 |
| A | 5 612 810,37 | 5 020 999,94 |
| E | 5 612 330,00 | 5 021 360,00 |

P = 17,027 ha

KOORDINATE BUDUĆEG
EKSPLOATACIJSKOG POLJA
"GRADUSA"

| Oznaka točke | Y | X |
|--------------|--------------|--------------|
| 2 | 5 612 873,79 | 5 021 362,96 |
| 3 | 5 612 986,00 | 5 021 124,00 |
| A | 5 612 810,37 | 5 020 999,94 |
| 4 | 5 612 524,46 | 5 021 214,37 |
| 5 | 5 612 735,30 | 5 021 449,86 |

P = 11,21 ha



Geoured KF d.o.o.

Javorje, P. Belasa 27
10291 Brd. Prigorje
tel/fax (01) 3397-872
GSM 098/753-384

Snimili: Mato Karaula, dipl. ing. geod.
Bruno Keresteš, dipl. ing. geod.
Dino Karaula, geod.
travanj 2012. god.
srpanj 2013. god.

TUMAČ OZNAKA:

- GRANICA ISTRAŽNOG PROSTORA "GRADUSA"
- GRANICA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA "GRADUSA"
- GRANICA PRORAČUNA BILANČNIH REZERVU - GRANICA EKSPLOATACIJE (OTKOPAVANJA)
- ŽUPANIJSKA CESTA 3244
- GLAVNI PRISTUPNI PUT
- ŠUMSKI PUT
- VODOTOK GRADUSA
- IZVOR
- ŠPIIJA GRADUSA
- VGB-1 (140 m) OZNAKA ISTRAŽNE BUŠOTINE - DUBINA BUŠENJA
- R-2 OZNAKA ISTRAŽNOG RASKOPA
- LP-4 OZNAKA LITOLOŠKOG PROFILA
- 963/2 GRANICA I OZNAKA KATASTARSKE ČESTICE

POČETNO STANJE NA
BUDUĆEM EKSPLOATACIJSKOM POLJU
"GRADUSA"
(SUNJA)
M 1:3 500

0 50 m

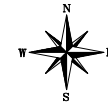
POSEBNA GEODETSKA PODLOGA "GRADUSA"

MJERILO 1:3 500

KOORDINATE BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA "GRADUSA"

| Oznaka točke | Koordinate | |
|--------------|--------------|--------------|
| | Y | X |
| 2 | 5 612 873,79 | 5 021 362,96 |
| 3 | 5 612 988,00 | 5 021 124,00 |
| A | 5 612 810,37 | 5 020 999,94 |
| 4 | 5 612 524,46 | 5 021 214,37 |
| 5 | 5 612 735,30 | 5 021 449,86 |

P = 11,21 ha



PRIVREMENI OBJEKTI:

- 1 UREDSKI KONTEJNER
- 2 KONTEJNER ZA RADNIKE
- 3 KEMIJSKI WC
- 4 SPREMIŠTE ZA ULJA I MAZIVA
- 5 VODONEPROPUSNA POVRŠINA ZA PRETAKANJE GORIVA
- 6 SPREMIŠTE REZERVNIH DIJELOVA
- 7 SPREMNIK TEHNIČKE VODE
- 8 ELEKTROAGREGAT
- 9 MOBILNO POSTROJENJE ZA SITNJENJE MINERALNE SIROVINE
- 10 MOBILNO POSTROJENJE ZA KLASIRANJE MINERALNE SIROVINE

Geured K&F d.o.o.

Javorje, P. Belasa 27
10291 Brd. Prigorje
tel/fax (01) 3397-872
GSM 098/753-384

Snimili: Mato Karaula, dipl. ing. geod.
Bruno Keresteš, dipl. ing. geod.
Dino Karaula, geod.
travanj 2012. god.
srpanj 2013. god.

TUMAČ OZNAKA:

- GRANIČA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA "GRADUSA"
- GRANIČA PRORAČUNA BILANČNIH REZERVNIH GRANIČA EKSPLOATACIJE (OTKOPAVANJA)
- KOSINA POVRŠINSKOG KOPA
- KOSINE I. ETAŽE
- KOSINE II. ETAŽE
- KOSINE IV. ETAŽE
- KOSINE V. ETAŽE
- DEPONIJA JALOVINE
- OSNOVNI PLATO POVRŠINSKOG KOPA
- ETAŽNA RAVNINA - BERMA NA KOTI
- GENERALNI SMJER NAPREDOVANJA EKSPLOATACIJE
- SMJER NAPREDOVANJA PRIPREMNIH RADOVA
- ZEMLJANI NASIP
- ŽUPANIJSKA CESTA Ž3244
- GLAVNI PRISTUPNI PUT
- PRISTUPNI PUT NA POVRŠINSKOM KOPU
- ŠUMSKI PUT

- P-7 OZNAKA PRORAČUNSKOG PROJILA
- VODOTOK GRADUSA
- IZVOR
- ŠPILJA GRADUSA
- GRANIČA I OZNAKA KATASTARSKE ČESTICE

I. FAZA EKSPLOATACIJE NA BUDUĆEM EKSPLOATACIJSKOM POLJU "GRADUSA" (SUNJA)

M 1:3 500

0 50 m

POSEBNA GEODETSKA PODLOGA "GRADUSA"
MJERILO 1:3 500

KOORDINATE BUDUĆEG
EKSPLOATACIJSKOG POLJA
"GRADUSA"

| Oznaka točke | Y | X |
|--------------|--------------|--------------|
| 2 | 5 612 873,79 | 5 021 362,96 |
| 3 | 5 612 986,00 | 5 021 124,00 |
| A | 5 612 810,37 | 5 020 999,94 |
| 4 | 5 612 524,46 | 5 021 214,37 |
| 5 | 5 612 735,30 | 5 021 449,86 |



- PRIVREMENI OBJEKTI:**
- 1 UREDSKI KONTEJNER
 - 2 KONTEJNER ZA RADNIKE
 - 3 KEMIJSKI WC
 - 4 SPREMIŠTE ZA ULJA I MAZIVA
 - 5 VODONEPROPUSNA POVRŠINA ZA PRETAKANJE GORIVA
 - 6 SPREMIŠTE REZERVNIH DIJELOVA
 - 7 SPREMNIK TEHNIČKE VODE
 - 8 ELEKTROAGREGAT
 - 9 MOBILNO POSTROJENJE ZA SITNJENJE MINERALNE SIROVINE
 - 10 MOBILNO POSTROJENJE ZA KLASIRANJE MINERALNE SIROVINE

Geored KF d.o.o.

Javorje, P. Belasa 27
10291 Brd. Prigorje
tel/fax (01) 3397-872
GSM 098/753-384

Snimili: Mato Karaula, dipl. ing. geod.
Bruno Keresteš, dipl. ing. geod.
Dino Karaula, geod.
travanj 2012. god.
srpanj 2013. god.

TUMAČ OZNAKA:

- GRANIČA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA "GRADUSA"
- GRANIČA PRORAČUNA BILANČNIH REZERVNIH
- GRANIČA EKSPLOATACIJE (OTKOPAVANJA)
- KOSINA POVRŠINSKOG KOPA
- KOSINE I. ETAŽE
- KOSINE II. ETAŽE
- KOSINE IV. ETAŽE
- KOSINE V. ETAŽE
- DEPONIJA JALOVINE
- OSNOVNI PLATO POVRŠINSKOG KOPA
- ŽUPANIJSKA CESTA Ž3244
- GLAVNI PRISTUPNI PUT
- PRISTUPNI PUT NA POVRŠINSKOM KOPU
- ŠUMSKI PUT
- ETAŽNA RAVNINA - BERMA NA KOTI
- ŽUPANIJSKA CESTA Ž3244
- GLAVNI PRISTUPNI PUT
- PRISTUPNI PUT NA POVRŠINSKOM KOPU
- ŠUMSKI PUT
- SMJER NAPREDOVANJA EKSPLOATACIJE
- SMJER NAPREDOVANJA PRIPREMNIH RADOVA
- ZEMLJANI NASIP
- P-7 7' OZNAKA PRORAČUNSKOG PROFILA
- VODOTOK GRADUSA
- IZVOR
- ŠPILJA GRADUSA
- 963/2 GRANIČA I OZNAKA KATASTARSKJE ČESTICE

**II. FAZA EKSPLOATACIJE NA
BUDUĆEM EKSPLOATACIJSKOM POLJU
"GRADUSA"
(SUNJA)**

M 1:3 500
0 50 m

POSEBNA GEODETSKA PODLOGA "GRADUSA"
MJERILO 1:3 500

KOORDINATE BUDUĆEG
EKSPLOATACIJSKOG POLJA
"GRADUSA"

| Oznaka točke | Koordinate | |
|--------------|--------------|--------------|
| | Y | X |
| 2 | 5 612 873,79 | 5 021 362,96 |
| 3 | 5 612 986,00 | 5 021 124,00 |
| A | 5 612 810,37 | 5 020 999,94 |
| 4 | 5 612 524,46 | 5 021 214,37 |
| 5 | 5 612 735,30 | 5 021 449,86 |



- PRIVREMENI OBJEKTI:**
- 1 UREDSKI KONTEJNER
 - 2 KONTEJNER ZA RADNIKE
 - 3 KEMIJSKI WC
 - 4 SPREMIŠTE ZA ULJA I MAZIVA
 - 5 VODONEPROPUSNA POVRŠINA ZA PRETAKANJE GORIVA
 - 6 SPREMIŠTE REZERVNIH DIJELOVA
 - 7 SPREMNIK TEHNIČKE VODE
 - 8 ELEKTROAGREGAT
 - 9 MOBILNO POSTROJENJE ZA SITNENJE MINERALNE SIROVINE
 - 10 MOBILNO POSTROJENJE ZA KLASIRANJE MINERALNE SIROVINE

Geoured K&F d.o.o.

Javorje, P. Belasa 27
10291 Brd. Prigorje
tel/fax (01) 3397-872
GSM 098/753-384

Snimili: Mato Karaula, dipl. ing. geod.
Bruno Keresteš, dipl. ing. geod.
Dino Karaula, geod.
travanj 2012. god.
srpanj 2013. god.

TUMAČ OZNAKA:

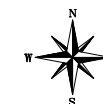
- GRANIČA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA "GRADUSA"
- GRANIČA PRORAČUNA BILANČNIH REZERVNI - GRANIČA EKSPLOATACIJE (OTKOPAVANJA)
- KOSINA POVRŠINSKOG KOPA
- KOSINE I. ETAŽE
- KOSINE II. ETAŽE
- KOSINE IV. ETAŽE
- KOSINE V. ETAŽE
- DEPONIJA JALOVINE
- OSNOVNI PLATO POVRŠINSKOG KOPA
- ETAŽNA RAVNINA - BERMA NA KOTI
- GENERALNI SMJER NAPREDOVANJA EKSPLOATACIJE
- SMJER NAPREDOVANJA PRIPREMNIH RADOVA
- ZEMljANI NASIP
- ŽUPANIJSKA CESTA Ž3244
- GLAVNI PRISTUPNI PUT
- PRISTUPNI PUT NA POVRŠINSKOM KOPU

- P-7—7' OZNAKA PRORAČUNSKOG PROFILA
- VODOTOK GRADUSA
- IZVOR
- ŠPIIJA GRADUSA
- 963/2 GRANICA I OZNAKA KATASTRARKE ČESTICE

III. FAZA EKSPLOATACIJE NA
BUDUĆEM EKSPLOATACIJSKOM POLJU
"GRADUSA"
(SUNJA)

M 1:3 500
0 50 m

POSEBNA GEODETSKA PODLOGA "GRADUSA"
MJERILO 1:3 500



KOORDINATE BUDUĆEG
EKSPLOATACIJSKOG POLJA
"GRADUSA"

| Oznaka točke | Koordinate | |
|--------------|--------------|--------------|
| | Y | X |
| 2 | 5 612 873.79 | 5 021 362.96 |
| 3 | 5 612 986.00 | 5 021 124.00 |
| A | 5 612 810.37 | 5 020 999.94 |
| 4 | 5 612 524.46 | 5 021 214.37 |
| 5 | 5 612 735.30 | 5 021 449.86 |

Geoured K&F d.o.o.
Javorje, P. Belasa 27
10291 Brd. Prigorje
tel/fax (01) 3397-872
GSM 098/753-384

Snimili: Mato Karaula, dipl. ing. geod.
Bruno Keresteš, dipl. ing. geod.
Dino Karaula, geod.
travanj 2012. god.
srpanj 2013. god.

TUMAČ OZNAKA:

- GRANICA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA "GRADUSA"
- GRANICA PRORAČUNA BILANČNIH REZERVII - GRANICA EKSPLOATACIJE (OTKOPAVANJA)
- GENERALNA ZAVRŠNA KOSINA POVRŠINSKOG KOPA
- KOSINE I. ETAŽE
- KOSINE II. ETAŽE
- KOSINE IV. ETAŽE
- KOSINE V. ETAŽE
- DEPONIJA JALOVINE
- OSNOVNI PLATO POVRŠINSKOG KOPA
- ETAŽNA RAVNINA - BERMA NA KOTI
- ŽUPANIJSKA CESTA Ž3244
- GLAVNI PRISTUPNI PUT
- PRISTUPNI PUT NA ETAŽE

P-7 — 7' OZNAKA PRORAČUNSKOG PROFILA

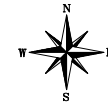
- VODOTOK GRADUSA
- IZVOR
- ŠPILIJA GRADUSA

- TALOŽNICA
- OBORINSKI KANAL
- ZAŠTITNA OGRADA
- GRANICA I OZNAKA KATASTARSKE ČESTICE

**IV. FAZA EKSPLOATACIJE- završno stanje - NA
BUDUĆEM EKSPLOATACIJSKOM POLJU
"GRADUSA"
(SUNJA)**

M 1:3 500
0 50 m

POSEBNA GEODETSKA PODLOGA "GRADUSA"
MJERILO 1:3 500



KOORDINATE BUDUĆEG
EKSPLOATACIJSKOG POLJA
"GRADUSA"

| Oznaka točke | Koordinate | |
|--------------|--------------|--------------|
| | Y | X |
| 2 | 5 612 873.79 | 5 021 362.96 |
| 3 | 5 612 986.00 | 5 021 124.00 |
| A | 5 612 810.37 | 5 020 999.94 |
| 4 | 5 612 524.46 | 5 021 214.37 |
| 5 | 5 612 735.30 | 5 021 449.86 |

Geoured KF d.o.o.

Javorje, P. Belasa 27
10291 Brd. Prigorje
tel/fax (01) 3397-872
GSM 098/753-384

Snimili: Mato Karaula, dipl. ing. geod.
Bruno Keresteš, dipl. ing. geod.
Dino Karaula, geod.
travanj 2012. god.
srpanj 2013. god.

TUMAČ OZNAKA:

- GRANIČA BUDUĆEG EKSPLOATACIJSKOG POLJA "GRADUSA"
- GRANIČA PRORAČUNA BILANČNIH REZERVIRANO EKSPLOATACIJE (OTKOPAVANJA)
- GENERALNA ZAVRŠNA KOSINA POVRŠINSKOG KOPA
- ZAVRŠNE KOSINE ETAŽA POVRŠINSKOG KOPA
- TEHNIČKI SANIRANE I BIOLOŠKI REKULTIVIRANE POVRŠINE
- DRVEĆE I GRMLJE
- OSNOVNI PLATO POVRŠINSKOG KOPA
- ETAŽNA RAVNINA - BERMA NA KOTI
- DEPONIJA JALOVINE
- ŽUPANIJSKA CESTA Ž3244
- GLAVNI PRISTUPNI PUT
- PRISTUPNI PUT NA ETAŽE
- VODOTOK GRADUSA
- IZVOR
- ŠPILJA GRADUSA
- TALOŽNICA
- OBORINSKI KANAL
- ZAŠTITNA OGRADA
- GRANIČA I OZNAKA KATASTARSKE ČESTICE

TEHNIČKA SANACIJA I BIOLOŠKA
REKULTIVACIJA NA BUDUĆEM
EKSPLOATACIJSKOM POLJU "GRADUSA"
(SUNJA)

M 1:3 500

0 50 m