

SPP d.o.o.

Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

Trstenjakova 3, 42000 Varaždin, tel: 042 203 009, faks: 042 203 372

GSM: 098 298 246, e-mail: spp1@vz.t-com.hr, web: spp.hr

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNOG KAMENA NA DIJELU EKSPLOATACIJKOG POLJA "MARČANA"



Datum: siječanj 2012. g.



SPP d.o.o.

**KONZALTING, NADZOR, PROJEKTIRANJE I IZVOĐENJE U
RUDARSTVU, GRAĐEVINARSTVU, GEOTEHNICI I ZAŠTITI OKOLIŠA**

Trstenjakova 3, 42000 VARAŽDIN

telefon: (042) 203 009; faks: (042) 203 372; e-mail: spp1@vz.t-com.hr

NOSITELJ ZAHVATA: **KAMEN d.d., Trg Slobode 2, 52000 Pazin**

IZRAĐIVAČ STUDIJE: **S P P d.o.o.**

NASLOV STUDIJE: **STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ
EKSPLOATACIJE ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNOG KAMENA
NA DIJELU EKSPLOATACIJSKOG POLJA "MARČANA"**

BR. TEH. DNEVNIKA: **1-1/12**

VODITELJ IZRADE STUDIJE:

Ivica Šoltić, dipl.ing.geot.

*- rad na svim poglavljima i posebno
UVOD, 1., 1.1., 1.2., 2.1., 3.4., 3.5., 3.10.,
4.1.1.3., 4.1.1.5., 4.1.2., 4.3., 5., 6.1., 8., 9., 10.*

SURADNICI NA IZRADI STUDIJE:

mr.sc. Lovorka Gotal Dmitrović, dipl.ing.kem.tehn.

1.4., 4.1.1.3., 5.1.5., 5.2.

mr.sc. Jakov Pranjić, dipl.ing.rud.

1.3., 3.12., 5.1., 5.3., 5.4., 7.

mr.sc. Viktor Bungić, dipl.ing.rud.

1.3., 3.12., 5.1., 5.3., 5.4., 7.

Marina Kögl, dipl.ing.arh.

3.1.1., 3.1.2.

Katarina Jerbić Percan, dipl. arheol. i etnol.

3.11., 4.1.3., 5.1.7.

Danijela Vrbanić, dipl.ing.geol.

3.3., 3.4., 4.1.1.2., 5.1.2.

Nataša Horvat, dipl.ing.biol.

3.2., 3.9.2., 3.9.3., 4.1.1.1., 4.1.1.7., 5.1.1.

Sunčana Pešak, dipl.ing.agr.ur.kraj.

2.2., 3.6., 3.10., 4.1.1.4., 4.1.1.6., 5.1.4., 5.1.6.

Ilija Nukić, dipl.ing.šum.

3.2., 3.10.1., 4.1.1.1.5.1.1.

Mario Kovačević, dipl.ing.geot.

3.7., 3.8., 4.1.4., 5.1.7.

Miljenko Hatlak, dipl.ing.geot.

3.9., 4.1.5., 5.1.8., 11.

Direktor:

mr.sc. Jakov Pranjić, dipl.ing.rud.



SADRŽAJ

TEKSTUALNI PRILOZI

- Rješenje o suglasnosti društvu SPP d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša - izrade studija o utjecaju zahvata na okoliš, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, klasa: UP/I-351-02/10-08/146 i ur.broj: 531-14-1-1-06-10-2 od 28.10.2010. (3 lista)
- Potvrda da planirani zahvat na eksploatacijskom polju "Marčana" neće imati značajan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i da nije potrebno provesti postupak glavne ocjene zahvata, Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode, klasa: 612-07/11-32/0066 i ur.broj: 532-08-03-02/1-11-2 od 12.12.2011. (2 lista)
- Mišljenje o usklađenosti eksploatacijskog polja "Marčana" s dokumentima prostornog uređenja, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprava za prostorno uređenje, klasa: 350-02/11-02/73 i ur.broj: 531-06-11-2 od 3.11.2011. (1 list)
- Izvadak iz karte staništa te baze podataka "Ekološka mreža RH" za eksploatacijsko polje "Marčana" i "Marčana I", Državnog zavoda za zaštitu prirode, klasa: 032-03/11-02/01 i ur.broj: 366-06-4-11-726 od 8.8.2011. (7 listova)
- Rješenje o potvrđivanju količine i kakvoće rezervi arhitektonsko-građevnog i tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana", Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Povjerenstvo za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, klasa: UP/I-310-01/09-03/93; ur.broj: 526-04-01-09-5 od 11.9.2009. (3 lista)
- Rješenje o odobrenju eksploatacijskog polja arhitektonsko-građevnog kamena "Marčana", Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Uprava za energetiku i rudarstvo, klasa: UP/I-310-01/04-03/90 i ur.broj: 526-04-04-08 od 8.9.2004. (4 lista)
- Dopis Načelnika Općine Marčana u svezi odobravanja eksploatacijskog polja "Marčana", Općina Marčana - Načelnik, klasa: 310-01/04-01/02, ur.broj: 2168/05-03-04-03 od 14.7.2004. (1 list)
- Zaključak Poglavarstva Općine Marčana u predmetu javne rasprave u svezi odobravanja eksploatacijskog polja "Marčana", Općina Marčana, klasa: 310-01/04-01/02 i ur.broj: 2168/05-02-04-02 od 28.6.2004. (2 lista)
- Uvjeti i ograničenja za eksploataciju arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana", Hrvatske šume d.o.o., ur.broj: DIR-07-MS/04-5023 od 28.6.2004. (2 lista)

TEKST STUDIJE

UVOD	1
1. OPIS ZAHVATA.....	3
1.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA.....	3
1.2. POSTOJEĆE STANJE	3
1.2.1. Obuhvat zahvata (oblik i veličina)	3
1.2.2. Postojeće stanje rudarskih radova.....	4
1.2.3. Geološka, hidrogeološka i inženjersko-geološka obilježja	4



1.2.4. Rezerve, plan i vijek eksploatacije.....	5
1.2.5. Priključak na javnu prometnu površinu	6
1.3. TEHNOLOGIJA EKSPLOATACIJE	6
1.3.1. Razvoj površinskog kopa	6
1.3.2. Rudarski objekti	16
1.3.2.1. Pogonski objekti	16
1.3.2.2. Strojovi i oprema	16
1.4. TVARI I MATERIJALI	17
1.4.1. Ulaz u tehnološki proces	17
1.4.2. Ostatak nakon tehnološkog procesa.....	18
1.5. POKAZATELJI UTJECAJA NA OKOLIŠ	18
2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	20
3. OPIS OKOLIŠA LOKACIJE ZAHVATA.....	22
3.1. DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA.....	22
3.2. BIORAZNOLIKOST	30
3.2.1. Zaštićena područja	30
3.2.2. Ekološki sustavi i staništa	30
3.2.3. Ekološka mreža	38
3.3. GEOLOŠKE ZNAČAJKE I GEORAZNOLIKOST	38
3.4. HIDROGEOLOŠKE I HIDROLOŠKE ZNAČAJKE	40
3.5. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE	41
3.6. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE	41
3.7. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE	43
3.7.1. Kakvoća zraka.....	44
3.8. BUKA	45
3.9. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE.....	45
3.9.1. Geomorfološka obilježja	46
3.9.2. Krajobrazna struktura	47
3.9.3. Krajobrazna raznolikost i dinamika.....	52
3.9.4. Slikovitost	52
3.10. GOSPODARSKE ZNAČAJKE.....	53
3.10.1. Šumarstvo	53
3.10.2. Lovstvo	54
3.11. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	54
3.12. ODNOS NOSITELJA ZAHVATA S LOKALNOM ZAJEDNICOM	61
4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	63
4.1. UTJECAJI TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE	63



4.1.1. Utjecaj na sastavnice okoliša	63
4.1.1.1. Bioraznolikost.....	63
4.1.1.2. Georaznolikost	64
4.1.1.3. Vode	64
4.1.1.4. Tlo	65
4.1.1.5. Zrak	66
4.1.1.6. Krajobraz	70
4.1.2. Opterećenje okoliša	72
4.1.2.1. Buka	72
4.1.2.3. Odpad	75
4.1.3. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu.....	77
4.1.4. Utjecaj na sektorsko područje	77
4.1.5. Utjecaj na stanovništvo.....	80
4.2. EKOLOŠKA NESREĆA I RIZIK NJEZINA NASTANKA	80
5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	83
5.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE	83
5.1.1. Bioraznolikost.....	83
5.1.2. Georaznolikost	83
5.1.3. Površinske i podzemne vode.....	83
5.1.4. Tlo	83
5.1.5. Zrak	84
5.1.6. Krajobrazne značajke	84
5.1.7. Kulturna baština	84
5.1.8. Buka	84
5.1.9. Odpad	85
5.1.10. Zaštita prometnih tokova i organizacije prostora.....	85
5.2. MJERE ZA SPREČAVANJE EKOLOŠKE NESREĆE	85
5.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE.....	85
5.4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE.....	86
5.4.1. Praćenje kakvoće zraka.....	86
5.4.2. Praćenje razine buke.....	86
5.4.3. Provedba sanacije i biološke rekultivacije	86
5.5. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE	86
6. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA.....	87
6.1. COST-BENEFIT ANALIZA	88
7. ODABIR NAJPRIKLADNIJE VARIJANTE.....	99
8. SAŽETAK STUDIJE	100



8.1. OPIS NAJPRIHVATLJIVIJE VARIJANTE ZAHVATA S PREOSTALIM UTJECAJIMA.....	100
8.2. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA	106
8.2.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE	106
8.2.2. MJERE ZA SPREČAVANJE EKOLOŠKE NESREĆE	109
8.2.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE	109
8.3. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	109
8.3.1. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE.....	109
8.3.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE	110
9. POPIS KORIŠTENIH PROPISA	111
10. POPIS LITERATURE	113
11. OSTALI PODACI I INFORMACIJE.....	116

POPIS SLIKA

Slika 1.2.2.1. Napušteni rudarski rad u južnoj "kavi", a unutar lokacije zahvata	4
Slika 1.3.1.1. Shematski prikaz izrade i obaranja sekundarnih blokova.....	9
Slika 1.3.1.2. Formiranje blokova iz oborene fete	10
Slika 1.3.1.3. Formiranje blokova lančanom pilom na oborenoj feti i pilom na traktoru.....	11
Slika 1.3.1.4. Izrada usjeka obaranjem sekundarnih blokova u usjek.....	12
Slika 1.3.1.5. Spuštanje na nižu etažu izradom vertikalnog usjeka	13
Slika 1.3.1.6. Shematski prikaz utovara tehničko-građevnog kamena	14
Slika 3.2.2.1. Česmina i vrijes kao česti eumediteranski florni elementi	31
Slika 3.2.2.2. Grmovi bodljikave veprine.....	31
Slika 3.2.2.3. Obzidana lokva	31
Slika 3.6.1. Usjek na lokaciji	41
Slika 3.7.1. Učestalost vjetra, srednja i maksimalna brzina vjetrova za područje Pule	44
Slika 3.9.1. Brežuljci uz Dragu obrasli gustom vegetacijom.....	46
Slika 3.9.1.1. Mutvoranska Draga, nedaleko uvale Budava.....	46
Slika 3.13.2.1. Struktura šume promatrana izvana	47
Slika 3.13.2.2. Detaljna krajobrazna kompozicija šume	47
Slika 3.13.2.3. Uvala Budava	48
Slika 3.13.2.4. Ostaci starih kamenoloma	49
Slika 3.13.2.5. Iskop uz "bijeli put"	49
Slika 3.9.2.6. Gustirna uz "bijeli put".....	50
Slika 3.9.2.7. Lokva u blizini lokacije.....	50
Slika 3.9.2.8. Ostaci povijesnih građevina u Nezakciju.....	50
Slika 3.9.2.9. Zgrada muzeja Nezakcija.....	50
Slika 3.9.2.10. Snimak iz zraka - naselje V. Vareški aglomeriranog, nepravilnog oblika	51



Slika 3.9.2.11. Kuća tradicionalne arhitekture u naselju Marčana	51
Slika 3.9.2.12. Snimak iz zraka - ortogonalni uzorak preplitanja šumskih površina i polja	51
Slika 3.9.2.13. Livadna površina jugoistočno od Marčane, uz rub šumskog krajobraza	51
Slika 3.10.1.1. Detalj šikare na eksploatacijskom polju	53
Slika 3.11.1 Ljubićeva pećina iznutra	55
Slika 3.11.2. Pogled na lokalitet Bujanj	55
Slika 3.11.3. Arheološki ostaci antičkog grada Nezakcija kod Valture	56
Slika 3.11.4. Župna crkva sv. Petra i Pavla	57
Slika 3.11.5. Crkvice sv. Antuna Padovanskog	57
Slika 3.11.6. Gradske zidine i vrata u Mutvoranu	57
Slika 3.11.7. Trasa stare ceste	57
Slika 3.11.8. Podzid ceste s donje strane	58
Slika 3.11.9. Kameni blokovi u podzidu ceste	58
Slika 3.11.10. Put isklesan u matičnoj stijeni	59
Slika 3.11.11. Suhozid iznad puta uklesanog u matičnoj stijeni	59
Slika 3.11.12. Pogled na cisternu	59
Slika 3.11.13. Otvor cisterne	59
Slika 3.11.14. Pogled na slivni kanal i ožbukanu unutrašnjost	60
Slika 3.11.15. Isklesana matična stijena u blizini cisterne	60
Slika 3.11.16. Kameni nasip uz put	60
Slika 3.11.17. Ostaci starih kamenoloma	60
Slika 4.1.1.5.1. Koncentracija čestica u ovisnosti o udaljenosti	69

POPIS TABLICA

Tablica 1.3.1.1. Osnovni parametri etaža na površinskom kopu Marčana	7
Tablica 1.3.1.2. Vremenski plan radova na eksploataciji arhitektonsko-građevnog kamena	8
Tablica 1.3.2.2.1. Strojevi i oprema za eksploataciju tehničko-građevnog kamena	16
Tablica 1.3.2.2.2. Strojevi i oprema za eksploataciju arhitektonsko-građevnog kamena	16
Tablica 1.5.1. Prikaz utjecaja na pojedine sastavnice okoliša	19
Tablica 3.2.2.1. Strogo zaštićene zavičajne svojte životinja	35
Tablica 3.2.2.2. Zaštićene zavičajne svojte životinja	37
Tablica 3.6.1. Tipovi tla na lokaciji i u okolini i njihova pogodnost za poljoprivrednu proizvodnju	42
Tablica 3.7.1.1. Kategorije kakvoće zraka	44
Tablica 4.1.1.4.1. Klasifikacija oštećenja tala radi eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena	65
Tablica 4.1.1.5.1. Popis strojne opreme	67
Tablica 4.1.1.5.2. Granične vrijednosti emisija štetnih tvari	67
Tablica 4.1.1.5.3. Predviđena godišnja emisija štetnih tvari (kg/g.)	67



Tablica 4.1.1.5.4. Emisije PM kod oplemenjivanja tehničko-građevnog kamena.....	68
Tablica 4.1.1.5.5. Emisije čestičnih tvari PM zbog vožnje rudarskih strojeva	68
Tablica 4.1.1.5.6. Granične i tolerantne vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku.....	68
Tablica 4.1.1.6.1. Utjecaji eksploatacije arhitektonsko građevnog-kamena	70
Tablica 4.1.2.1.1. Najviše dopuštene ocjenske razine emisije buke na otvorenom prostoru	73
Tablica 4.1.2.1.2. Izvori buke na lokaciji.....	73
Tablica 4.1.2.2.1. Kategorije i vrste otpada vezano uz rad na lokaciji zahvata	75
Tablica 4.1.4.1. Prosječni godišnji dnevni promet s općim podacima o brojačkim mjestima	78
Tablica 4.2.1. Granične količine opasnih tvari (Prilog I. Uredbe).....	81
Tablica 6.1. Vrijednost ulaganja u pripreme radove, opremu i građevine	87
Tablica 6.2. Godišnji troškovi	88
Tablica 6.1.1. Povezivanje identificiranih relevantnih utjecaja na okoliš i koristi i troškova	89
Tablica 6.1.2. Izračun poreza na dohodak zaposlenika za različite stope poreza	91
Tablica 6.1.3. Ljestvice vrednovanja u CBA analizi za nemjerljive troškove i koristi.....	95
Tablica 6.1.4. Procjena nemjerljivih koristi i troškova kvantitativnom metodom (M = 12).....	96
Tablica 6.1.5. Kvantificirane vrijednosti procjena nemjerljivih koristi i troškova (M = 12).....	96
Tablica 6.1.6. Diskontiranje koristi i troška planiranog zahvata	97
Tablica 11.1. Udio troškova zaštite okoliša	116

**GRAFIČKI PRILOZI**

Prilog 1	list 1	Geografska karta šireg područja	M 1 : 100 000
Prilog 1	list 2	Topografska karta šireg područja	M 1 : 25 000
Prilog 2	list 1	Posebna geodetska podloga - situacijska karta eksploatacijskog polja "Marčana"	M 1 : 3 000
Prilog 2	list 2	Situacija na kraju I. faze rudarskih radova	M 1 : 2 000
Prilog 2	list 3	Situacija na kraju II. faze rudarskih radova	M 1 : 2 000
Prilog 2	list 4	Situacija na kraju III. faze rudarskih radova	M 1 : 2 000
Prilog 2	list 5	Situacija na kraju IV. faze rudarskih radova	M 1 : 2 000
Prilog 2	list 6	Situacija na po završetku rudarskih radova	M 1 : 2 000
Prilog 2	list 7	Poprečni presjeci od 1-1' do 3-3'	M 1 : 1 000
Prilog 2	list 8	Poprečni presjeci 4-4' i 5-5'	M 1 : 1 000
Prilog 3	list 1	Korištenje i namjena prostora/površina - izvod iz PPŽ	M 1 : 100 000
Prilog 3	list 2	Područja posebnih ograničenja u korištenju - izvod iz PPŽ	M 1 : 100 000
Prilog 3	list 3	Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite - izvod iz PPŽ	M 1 : 100 000
Prilog 4	list 1	Korištenje i namjena površina - izvod iz PPUO	M 1 : 25 000
Prilog 4	list 2	Područja posebnih uvjeta korištenja - izvod iz PPUO	M 1 : 25 000
Prilog 4	list 3	Područja posebnih ograničenja u korištenju - izvod iz PPUO	M 1 : 25 000
Prilog 4	list 4	Građevinska područja naselja - izvod iz PPUO	M 1 : 10 000
Prilog 5	list 1	Geološka karta šireg područja	M 1 : 25 000
Prilog 6	list 1	Pedološka karta šireg područja	M 1 : 25 000
Prilog 7	list 1	Hipsometrijski prikaz šireg područja	M 1 : 25 000
Prilog 7	list 2	Prikaz krajobraznih elemenata	M 1 : 25 000
Prilog 7	list 3	Analiza vizualne izloženosti	M 1 : 25 000
Prilog 8	list 1	Idejno rješenje tehničko-biološke sanacije po završetku rudarskih radova	M 1 : 2 000
Prilog 8	list 2	Idejno rješenje tehničko-biološke sanacije karakteristični poprečni presjeci	M 1 : 1 500



UVOD

Namjeravani zahvat u okolišu je eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena kao primarne mineralne sirovine **na eksploatacijskom polju "Marčana"** koje predstavlja **lokaciju zahvata**, te eksploatacija tehničko-građevnog kamena kao sekundarne mineralne sirovine u svrhu racionalnog iskorištenja ležišta mineralne sirovine "Marčana".

Lokacija zahvata se nalazi u Istarskoj županiji na području Općine Marčana što je prikazano topografskim kartama šireg područja M 1 : 100 000 i užeg područja M 1 : 25 000 (prilog 1. list 1 i 2). Kartama je prikazan položaj i granice eksploatacijskog polja "Marčana" te cestovni prilaz do njega.

Nositelj zahvata za eksploatacijsko polje "Marčana" je **Kamen dioničko društvo za proizvodnju i obradu kamena** sa sjedištem u Pazinu, koje je između ostalog registrirano za vađenje ostalih ruda i kamena. Prema izvodu sudskog registra, skraćeni naziv s pravnim statusom dioničkog društva je **Kamen d.d.** koji će se koristiti u nastavku.

Eksploatacijsko polje arhitektonsko-građevnog kamena "Marčana" (prilog 2. list 1) odobreno je nositelju zahvata na površini od 42,35 ha na kojem su potvrđene količina i kakvoća rezervi arhitektonsko-građevnog kamena od 2 106 373 m³ i tehničko-građevnog kamena od 3 308 467 m³.

Procjena utjecaja na okoliš provodi se za zahvate koji su planirani odgovarajućim dokumentima prostornog uređenja, a **obvezatna je za one zahvate koji su određeni popisom zahvata u Prilogu I** Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08 i 67/09) - u nastavku *Uredba*. Vežano za namjeravani zahvat sukladno *Uredbi* isti je svrstan pod **35. Eksploatacija mineralnih sirovina: arhitektonsko-građevni kamen**.

Nositelj zahvata podnosi zahtjev za postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš u okviru pripreme namjeravanog zahvata, odnosno sa svrhom pridobivanja lokacijske dozvole za zahvat u prostoru koje se odnosi na eksploatacijsko polje "Marčana".

Za ocjenu prihvatljivosti zahvata za okoliš kao stručna podloga za procjenu utjecaja na okoliš koristi se *Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana"*, kojoj je cilj utvrđivanje mogućih utjecaja na okoliš, te na osnovi toga propisivanje mjera za ublažavanje utjecaja i utvrđivanje programa praćenja stanja okoliša.

Na zahtjev nositelja zahvata, studiju je u smislu stručne podloge u postupku procjene utjecaja na okoliš namjeravanog zahvata **izradilo trgovačko društvo SPP d.o.o. iz Varaždina kao pravna osoba ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša**. Preslika suglasnosti Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, za izradu studija priložena je u tekstualnim prilogima studije.

Do izrade studije o utjecaju na okoliš od nadležnih tijela nositelju zahvata izdani su dokumenti za izvedbu zahvata na eksploatacijskom polju "Marčana", a navedeni su u nastavku prema redoslijedu izdavanja:

- Zaključak Poglavarstva Općine Marčana u predmetu javne rasprave u svezi odobravanja eksploatacijskog polja "Marčana", Općina Marčana, klasa: 310-01/04-01/02 i ur.broj: 2168/05-02-04-02 od 28.6.2004. g.
- Uvjeti i ograničenja za eksploataciju arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana", Hrvatske šume d.o.o., ur.broj: DIR-07-MS/04-5023 od 28.6.2004. g.
- Dopis Načelnika Općine Marčana u svezi odobravanja eksploatacijskog polja "Marčana", Općina Marčana - Načelnik, klasa: 310-01/04-01/02, ur.broj: 2168/05-03-04-03 od 14.7.2004.



- Rješenje o odobrenju eksploatacijskog polja arhitektonsko-građevnog kamena "Marčana", Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Uprava za energetiku i rudarstvo, klasa: UP/I-310-01/04-03/90 i ur.broj: 526-04-04-08 od 8.9.2004. g.
- Rješenje o potvrđivanju količine i kakvoće rezervi arhitektonsko-građevnog i tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana", Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Povjerenstvo za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, klasa: UP/I-310-01/09-03/93; ur.broj: 526-04-01-09-5 od 11.9.2009. g.
- Izvadak iz karte staništa te baze podataka "Ekološka mreža RH" za eksploatacijsko polje "Marčana" i "Marčana I", Državnog zavoda za zaštitu prirode, klasa: 032-03/11-02/01 i ur.broj: 366-06-4-11-726 od 8.8.2011. g.
- Mišljenje o usklađenosti eksploatacijskog polja "Marčana" s dokumentima prostornog uređenja, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprava za prostorno uređenje, klasa: 350-02/11-02/73 i ur.broj: 531-06-11-2 od 3.11.2011. g.
- Potvrda da planirani zahvat na eksploatacijskom polju "Marčana" neće imati značajan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i da nije potrebno provesti postupak glavne ocjene zahvata, Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode, klasa: 612-07/11-32/0066 i ur.broj: 532-08-03-02/1-11-2 od 12.12.2011. g.



1. OPIS ZAHVATA

1.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Nositelj zahvata, društvo Kamen d.d., ima dugu tradiciju u eksploataciji i preradi mineralnih sirovina na više eksploatacijskih polja, a naročito arhitektonsko-građevnog kamena. Namjena zahvata je otvaranje površinskog kopa i eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena, **komercijalno naziva Marčana**. Eksploatacijom mineralnih sirovina na lokaciji zahvata osigurat će se prisutnost kvalitetnog arhitektonsko-građevnog kamena s fizičko-mehaničkim svojstvima koja omogućavaju široku primjenu u građevinarstvu za duži vremenski period na užem i širem prostoru.

Ocjena podobnosti mineralne sirovine s eksploatacijskog polja "Marčana" kao arhitektonsko-građevnog kamena dana je temeljem rezultata provedenih laboratorijskih ispitivanja, prema kojima je kamen pogodan za oblaganje unutarnjih i vanjskih vertikalnih površina, te za masivne elemente i skulpture, dok je tehničko-građevni kamen pogodan za proizvodnju drobljenog nesepariranog kamena za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta.

*Svrha poduzimanja zahvata je **pokretanje eksploatacije i proširenje djelatnosti** nositelja zahvata Kamen d.d., odnosno **osiguranje dovoljnih količina mineralne sirovine za proizvodnju blokova arhitektonsko-građevnog kamena te daljnja prerada, prodaja proizvoda na tržištu i ostvarenje boljih financijskih rezultata kroz osiguravanje postojeće zaposlenosti i dodatnog zapošljavanja.***

1.2. POSTOJEĆE STANJE

1.2.1. Obuhvat zahvata (oblik i veličina)

Eksploatacijsko polje "Marčana" je odobreno rješenjem Uprave za energetiku i rudarstvo, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/04-03/90 i ur.broj: 526-04-04-08 od 8.9.2004. g. (preslika u tekstualnim prilogima).

Granice eksploatacijskog polja, koje je nepravilnog oblika određene su spojnicama vršnih točaka s oznakama 1 ÷ 5. **Veličina zahvata** određena je površinom eksploatacijskog polja "Marčana" od 42,35 ha što je razvidno na topografskoj karti šireg područja M 1: 25 000 (prilog 1. list 2) i situacijskoj karti eksploatacijskog polja M 1: 3 000 (prilog 2. list 1).

Lokacija zahvata smještena je u Istarskoj županiji, na području naselja Marčana, u istoimenoj općini Marčana (prilog 1. list 1 i prilog 3. list 1). Jugozapadno od eksploatacijskog polja "Marčana", na udaljenosti od oko 10 km je grad Pula, sjeverozapadno na udaljenosti od oko 2,0 km je naselje Marčana, jugozapadno oko 1,3 km naselje Muntić, a sjeveroistočno oko 1,0 km naselje Veliki Vareški. U istočnom dijelu uz lokaciju zahvata nalazi se duboka Mutvoranska Draga, bez stalnog površinskog vodotoka, koja se uglavnom pruža u smjeru sjever-jug (S-J) i u svom donjem dijelu je potopljena, formirajući istoimeni zaljev. Eksploatacijsko polje "Marčana" smješteno je na zapadnim obroncima Mutvoranske Drage, između kota 40 - 140 m.

Eksploatacijsko polje "Marčana" obuhvaća ukupno 14 katastarskih čestica koje su smještene na području katastarske općine (k.o.) Marčana i pri tome djelomično obuhvaća čestice broj (kč.br.): 1110/72 (put), 2018/7, 2018/43, 2018/44, 2018/52, 2196/13, 2196/14, odnosno u potpunosti obuhvaća kč.br.: 2204, 2205, 2018/21, 2018/22, 2018/45, 2018/46, 2018/57 pri čemu su sve navedene čestice katastarska kultura šuma.

Zbog propisanih ograničenja vremena trajanja eksploatacije mineralnih sirovina po pitanju površine eksploatacijskog polja i vremena trajanja koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina do 40 godina, moguće je smanjenje površine postojećeg eksploatacijskog polja "Marčana".



Korekcije granica eksploatacijskog polja "Marčana" moguće su u nastavku procedure sukladno članku 48. Zakona o rudarstvu (NN 75/09 i 49/11), kojim je predviđeno formiranje eksploatacijskog polja tijekom pripremnih radnji za davanje koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina, na način da su zadovoljena propisana ograničenja.

1.2.2. Postojeće stanje rudarskih radova

Na području eksploatacijskog polja "Marčana" trenutačno se ne obavlja eksploatacija, međutim u južnom dijelu eksploatacijskog polja prisutni su ostaci rudarskih radova na eksploataciji arhitektonsko-građevnog kamena. To su uglavnom platoi razvijeni na manjim površinama s jednom do dvije etaže visine do 6 m na kojima su vidljivi tragovi pridobivanja blokova arhitektonsko-građevnog kamena iz prošlosti. Prva lokacija nalazi se približno na koti terena 120 m i zauzima površinu dimenzija 25×20 m na k.č.br. 2018/22 k.o. Marčana, a druga lokacija nalazi se sjevernije od prve na k.č.br. 2204, približno na koti terena 130 m, veličine je 20×10 m (prilog 2. list 1).



Slika 1.2.2.1. Napušteni rudarski rad u južnoj "kavi", a unutar lokacije zahvata

1.2.3. Geološka, hidrogeološka i inženjersko-geološka obilježja

Ležište "Marčana" je nastalo u razdoblju cenomana, sedimentacijom fosilnog detritusa, kršja i većih fragmenata rudistnih školjkaša i drugih grebenotvornih organizama na grebenskoj padini. Predgrebenski okoliš (*fore-reef facies*) prihranjuje se donosom materijala nastalog razaranjem grebena zbog snažne abrazije djelatnošću valova. Taloženjem nastaju klinoforme, sedimentna tijela nagnuta uz grebensku padinu u kojoj se udaljavanjem od grebena odlaže sitniji materijal. Rezultati istražnog bušenja i položaj slojeva s kutom nagiba do 25°, potvrđuju da su vapnenci ovog dijela ležišta taloženi na većoj udaljenosti od grebena. Zapadno od lokacije zahvata pojavljuju se pločasti vapnenci lagunarnog facijesa. U središnjem dijelu lokacije zahvata su pločasti vapnenci pri dnu obronaka Mutvoranske Drage.

Ležište "Marčana" specifične je građe s obzirom na način nastanka. Vapnenci se pojavljuju u debelim, masivnim slojevima - klinoformama. Posljedica toga je veća sedimentološka raznovrsnost, s obzirom na udaljenost od primarnog grebena kao ishodišta prerađenog materijala, odnosno lateralno prostiranje sedimentnog tijela. Obzirom na karakteristike detritusa - fosilnog sadržaja koji je preradom usitnjen gotovo do neprepoznatljivosti, te relativno blagog položaja slojeva, ležište se nalazi u distalnom dijelu grebenske padine.

Pojednostavljen opis dijeli vapnence u tri tipa. Sitnošupljikavi homogeni vapnenac, biosparit, kojeg ima najviše; masivni kompaktni bijeli vapnenac, biomikrit, kojeg ima vrlo malo i raspucan je crvenim mikrotektonskim pukotinama, te šupljikavi kalkrudrit, vapnenac s većim fragmentima fosila čiji sklop zatvara veće šupljine, kojeg također ima malo. Šupljikavost pojedinih vapnenaca ovisi o energiji vode tijekom sedimentacije i kasnijoj dijagenezi, odnosno ostajanjem šupljina poslije otapanja fosilnih fragmenata.



Debeloslojeni i masivni rudistni vapnenac litološki jednoličnog sastava taložen je u predgrebenskom facijesu. Slojevi se uglavnom pružaju smjerom sjeveroistok-jugozapad s nagibom prema jugoistoku, pod kutom od 15°-25°. Takav položaj slojeva je uvjetovan sinsedimentacijskom tektonikom, te djelomično kasnijim tektonskim pokretima. Materijal sitnijih dimenzija, zrnate građe s usitnjenim fosilnim kršjem ukazuje na sedimentaciju u položenijem dijelu grebenske padine. Materijal je determiniran kao organogeni vapnenac ili biosparit, u kojem ima proslojaka ili leća mikrita i kalkrudita.

Dinarsko pružanje pravcem sjeverozapad-jugoistok tektonska je karakteristika šireg područja i odražava se na mikrotektoniku ovog ležišta. Pokrivenost okolnog terena ne daje uvid u tektonsku raspucalost stijenske mase, no na piljenoj fronti i dnu otvorenih rudarskih radova, najbolje se vidi raspucalost, nastala kao posljedica tektonskih pokreta.

Mikrotektonski diskontinuiteti se pružaju u tri pravca. Nagib klinoformi uvjetovan je nastankom stijena na kosoj grebenskoj padini koji su slabim boranjem još više nagnuti.

Izmjereni parametri pukotinskog sustava izdvajaju tri familije pukotina: SZ-JI (145-325,150-330), SZZ-JII (103-283,124-304), S-J (6-186,27-207). Pukotine su vertikalne do subvertikalne s razmakom do 6 m. Kanali su ispunjeni crvenicom i kršjem ili precipitiranim kalcitom u speleoformama. Otvoreni kanali su zijeva do oko 50 cm. Nepravilna građa klinoformi onemogućava otkrivanje rasjeda. Međutim, pojedini dijelovi ležišta odvojeni su usjecima, tzv. potocima čiji je nastanak vjerojatno uzrokovan rasjedanjem ili većim pukotinskim zonama s pružanjem Z-I.

Djelovanjem vode duž mikrotektonskih diskontinuiteta ležište je okršeno. Na lokaciji zahvata nema vodotoka, pa se djelovanje vode uglavnom svodi na kišna razdoblja godine. Voda se slijeva u podzemlje otvorenim pukotinama i jamama. Takvi su hidrogeološki uvjeti povoljni za eksploataciju, jer voda uglavnom ponire i kratko se zadržava na lokaciji zahvata. Zemlje crvenice ima u vrlo malim količinama.

Površinski uvjeti stijenske mase su dobri, površina je gruba, istrošena, okršena i mjestimično limonitizirana. Šire pukotine i kanali ispunjeni su kršjem i crvenicom koju voda erodira i transportira u niže dijelove, pa se na površini otvaraju šira udubljenja. Struktura stijene je blokovita, a područje je tektonski slabo poremećeno. Sustav pukotina koje presijecaju stijensku masu tvore višekutne blokove. Veći razmak pukotina omogućuje dobivanje komercijalnih dimenzija blokova velikog obujma.

1.2.4. Rezerve, plan i vijek eksploatacije

Količinu i kakvoću rezervi arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana" kao C₁ kategoriju eksploatacijskih rezervi od **2 106 373 m³**, potvrdilo je s 31.12.2008. g., Povjerenstvo za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, rješenjem, klasa: UP/I-310-01/09-03/93 i ur.broj: 526-04-01-09-5 od 11.9.2009. g. (preslika u tekstualnim priložima).

Vijek eksploatacije mineralnih sirovina propisan je preko ograničenja po pitanju propisane veličine (površine) eksploatacijskog polja i vremena trajanja koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina do 40 godina.

Jedno ograničenje proizlazi temeljem članka 11. Pravilnika o eksploataciji mineralnih sirovina (NN 125/98), slijedećeg sadržaja: "Veličina eksploatacijskog polja bit će određena temeljem količine i rasprostiranja utvrđenih bilančnih rezervi mineralne sirovine koje omogućuju rudarskom trgovačkom društvu, odnosno rudarskom obrtniku trajanje eksploatacije najviše 40 godina, uz planiranu godišnju proizvodnju navedenu u zahtjevu. ..."



Drugo ograničenje je temeljem sadržaja članka 54. Zakona o rudarstvu (NN 75/09 i 49/11), slijedećeg sadržaja: "Koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina daje se za razdoblje najviše do 40 godina, na način i pod uvjetima propisanim Zakonom o koncesijama."

Rudarski radovi na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana", obzirom na stanje potvrđenih rezervi mogu se odvijati do 40 godina s planiranom eksploatacijom do 5 000 m³/g. blokova arhitektonsko-građevnog kamena i pripadajućom količinom tehničko-građevnog kamena.

1.2.5. Priključak na javnu prometnu površinu

Naselje Marčana nalazi se na križanju državne ceste D66 [Pula (D3) - Labin - Opatija - Matulji (D8)] i županijske ceste Ž5118 [Ž5101 - Pinezići - Marčana - Ž5119]. Prilaz eksploatacijskom polju "Marčana" je iz naselja Marčana, postojećim nerazvrstanim putem s nasutom kamenom podlogom u dužini od oko 3 km i priključkom južno od Marčane na županijsku cestu Ž5118 koja povezuje Vodnjan, Marčanu i Pavićine. Kroz Marčanu je trasa državne ceste D66 iz pravca Labina prema Puli, a predstavlja dionicu Jadranske magistrale (prilog 1. list 1).

Prostornim planom Općine Marčana predviđena je izgradnja jugoistočne obilaznice naselja Marčana kojom bi se povezalo županijsku cestu Ž5118 od predjela zvanog "Kalić" s državnom cestom D66. Za planiranu obilaznicu izrađena je tehnička dokumentacija za ishodaenje lokacijske dozvole i potvrdu glavnog projekta. Transport blokova arhitektonsko-građevnog kamena i tehničko-građevnog kamena s lokacije zahvata definiran je putem jugoistočne obilaznice naselja Marčana, a prije početka eksploatacije potrebno je izgraditi planiranu obilaznicu.

1.3. TEHNOLOGIJA EKSPLOATACIJE

1.3.1. Razvoj površinskog kopa

Otvaranje i razvoj površinskog kopa

Rezerve tehničko-građevnog kamena čine vapnenci u trošnom površinskom dijelu i materijal koji će nastati formiranjem blokova tijekom eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena. Tehničko-građevni kamen koji se nalazi u površinskom dijelu, odnosno eksploatacijskom sloju pri izradi blokova arhitektonsko-građevnog kamena, eksploatirat će se ciklički prema tehnološkom procesu eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena.

Idejnim projektom, kamenolom Marčana bit će površinski ograničen u jugozapadnom dijelu eksploatacijskog polja, na prostoru dimenzija oko 450 × 170 m. Po dubini eksploatacijom će se zahvatiti ležište u 5 etaža svaka po 6 m visine, uz ostavljanje završne berme na svakoj etaži. Završne berme imat će minimalnu širinu 5 m i formirat će završnu kosinu pod kutom od približno 53°.

Projektirane su etaže visine od 6 m koje zbog konfiguracije terena mogu imati manja odstupanja. Visine etaža od 6 m prema primijenjenoj tehnologiji eksploatacije omogućavaju optimalno iskorištenje strojeva. Najviša etaža bit će formirana na koti 132 m dok će osnovna kota kamenoloma biti na koti 108 m. Za otvaranje površinskog kopa koristit će se postojeći rudarski rad na koti terena 120 m na kojem je izvršeno usijecanje u terenu. Istovremeno otvorit će se i najviša etaža na koti terena 132 m kao priprema za otvaranje niže etaže.

Razvojne faze eksploatacije

Razvoj otkopnih fronti bit će usmjeren po pružanju prema granicama obuhvata. Metoda kojom će se eksploatirati arhitektonsko-građevni kamen je metoda eksploatacije sa podsijecanjem slojeva, piljenjem i obaranjem sekundarnih blokova i formiranjem blokova.

Osnovni elementi po kojima će se odvijati rudarski radovi:



- visina eksploatacijskih etaža 6 m
- kut nagiba etažne kosine 90°
- minimalna širina etaže za utovar bez okretanja kamiona 12 m
- minimalna širina etaže za utovar sa okretanjem kamiona 25 m
- kapacitet blokova 416 m³/mjesec ili 5 000 m³/g.
- eksploatacijski gubici 10%
- iskorištenje stijenske mase 20% (u sebi sadrži popr. koef. i ekspl. gubitke)

Po dubini eksploatacijom će se zahvatiti ležište u pet (5) etaža, svaka visine 6 m, uz ostavljanje završne berme širine 5 m na svakoj etaži. Uz zapadnu granicu rezervi i granicu kopa po ovom projektu, predviđa se ostavljanje završne berme širine 5 m na svim etažama, što daje generalni nagib završnim kosinama od približno 53° (prilog 2. list 7 i 8). Razvoj svake pojedine etaže provesti će se na način da se formira više manjih otkopnih fronti dužine 20 - 50 m postavljene međusobno okomito za napredovanje prema granicama rezervi.

Više otkopnih fronti na jednoj etaži omogućava da se svaka faza rada nesmetano odvija u isto vrijeme. Duž jedne otkopne fronte odvijati će se podrezivanje slojeva lančanom pilom, na drugoj radovi vertikalnog piljenja dijamentnom žičnom pilom, na trećoj obaranje sekundarnih blokova, a na četvrtoj će se formirati blokovi na oborenim sekundarnim blokovima kao konačni proizvod.

Tablica 1.3.1.1. Osnovni parametri etaža na površinskom kopu Marčana

Redni broj etaže	Kota terena (m)	Oznaka etaže	Završna širina etaže (m)
I	132	E132	5
II	126	E126	5
III	120	E120	5
IV	114	E114	5
OSNOVNI PLATO	108	E108	150/250

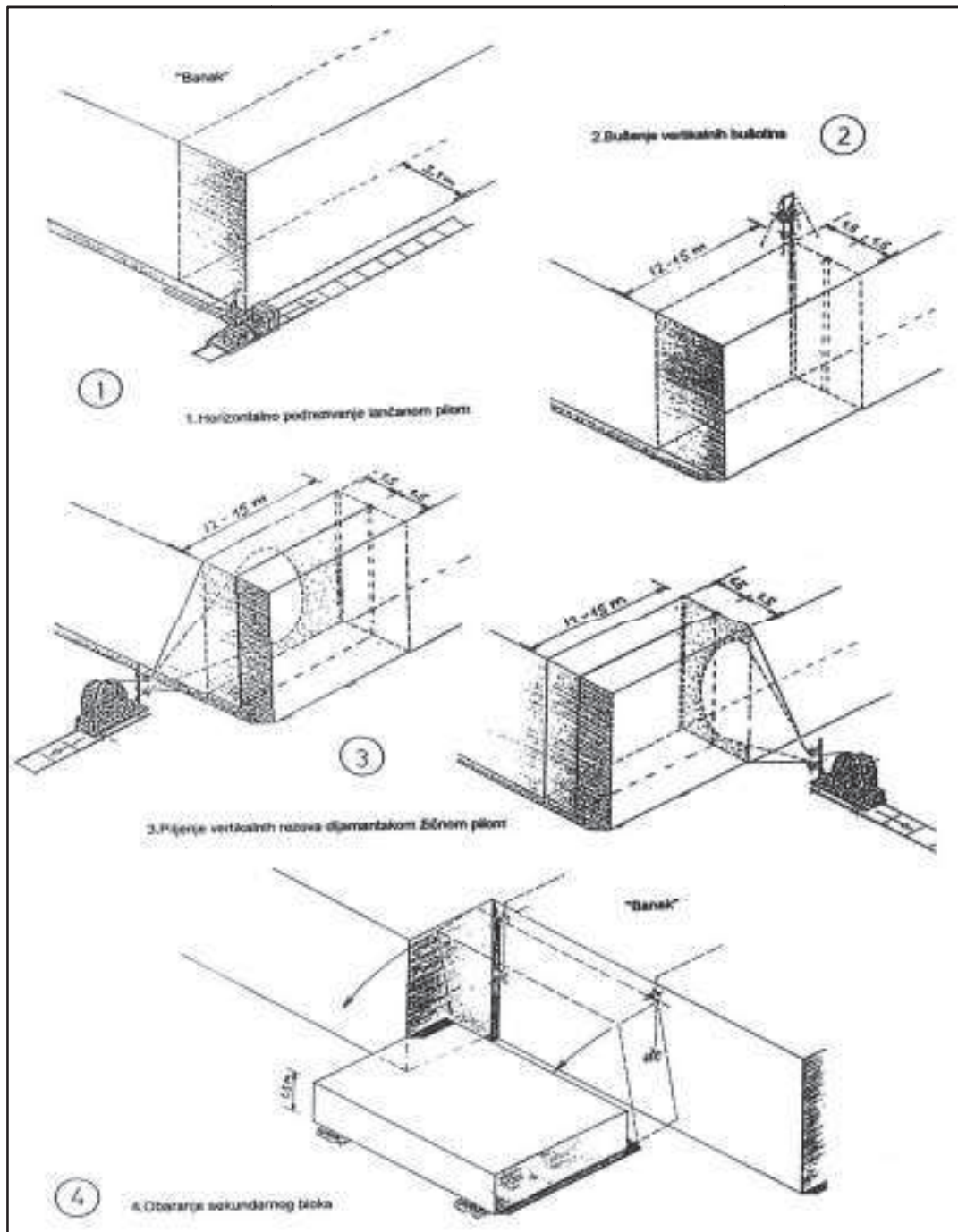
Otvoreni rudarski rad na koti 120 m iskoristiti će se za početak eksploatacije otvorenom otkopnom frontom za napredovanje prema sjeveru. Dostizanjem projektirane visine etaža od 6 m radovi će se usmjeriti bočno napredovanjem otkopnih fronti pravcem pružanja prema istoku odnosno zapadu. Paralelno sa ovim radovima otvorit će se radovi na najvišoj etaži (I. etaža) kako bi se vertikalnim usjekom otvorila i druga II. etaža (prilog 2. list 2). Na ovaj način ući će se vrlo brzo u dublje dijelove ležišta, gdje se očekuje kvalitetnija stijenska masa za izradu blokova. Otvaranje nižih etaža biti će se izradom vertikalnog usjeka lančanom pilom.

Na isti način eksploatacijom će se otvarati nove niže etaže uz istovremeno privođenje gornjih etaža u završnu kosinu prema sjeverozapadu. Izgled površinskog kopa nakon 10 godina eksploatacije prikazan je na karti (prilog 2. list 3). Na karti dvije najviše etaže dosegnuti će završnu kosinu u sjeverozapadnom dijelu i da nastaviti svoje napredovanje bočno prema sjeveroistoku.

Svojim napredovanjem prema sjeveroistoku, ove etaže kontinuirano se privode završnoj kosini. U ovoj fazi razvija se i etaža IV. koja je otvorena u središnjem dijelu napredovanjem po bokovima. Izgled površinskog kopa nakon 20 godina eksploatacije prikazan je na karti (prilog 2. list 4). Prema tome razvidno je da će tri najviše etaže doseći završnu kosinu u sjeverozapadnom dijelu i nastaviti svoje napredovanje prema sjeveroistoku. Slobodan prostor u zapadnom dijelu kamenoloma može poslužiti kao dodatni prostor za odlaganje blokova.



Vertikalno piljenje dijamanтном žičnom pilom započinje izradom kraćeg poprečnog reza, a nakon toga dužeg uzdužnog reza paralelnog sa čelom.



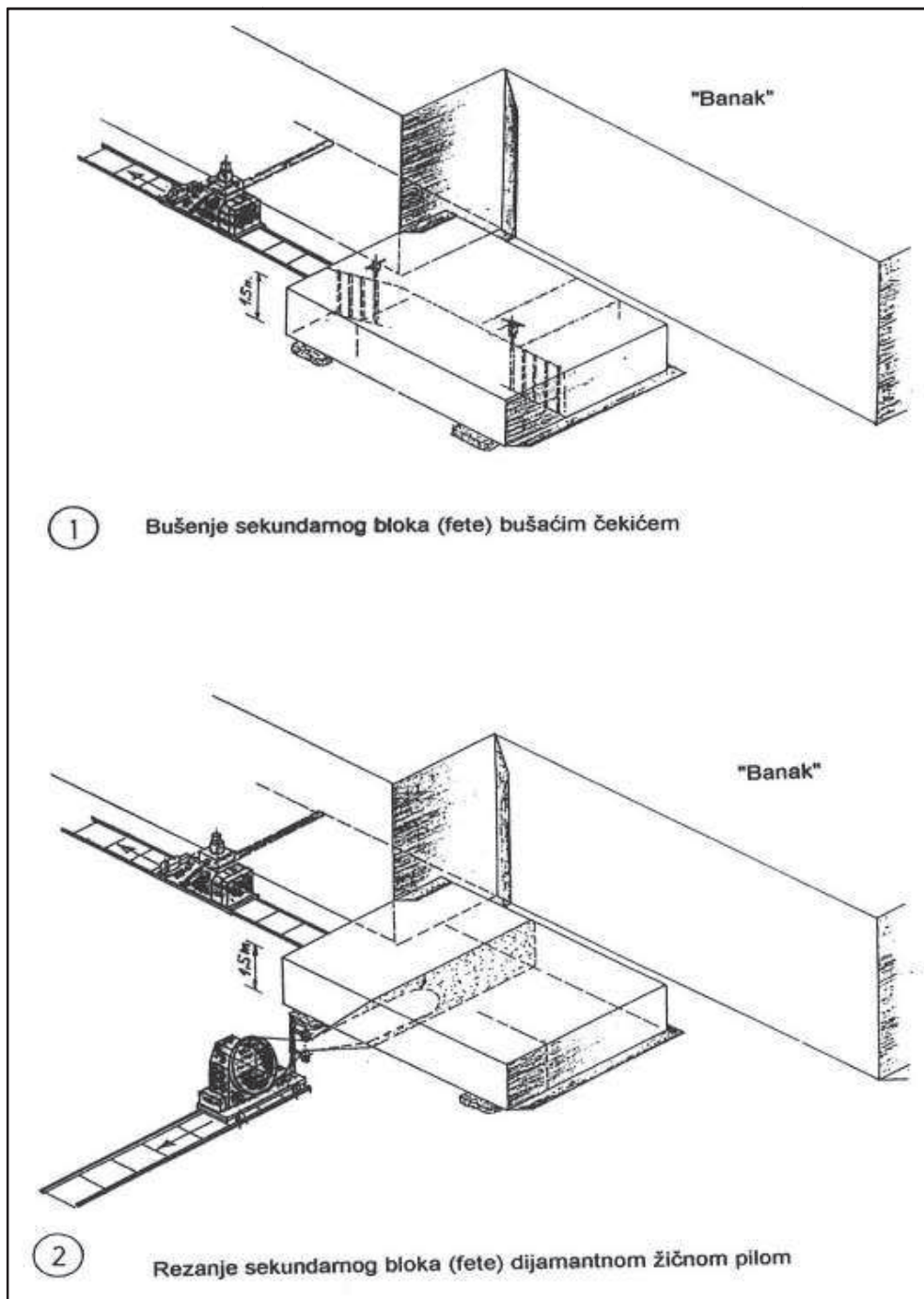
Slika 1.3.1.1. Shematski prikaz izrade i obaranja sekundarnih blokova

Obaranje sekundarnih blokova (feta) posljednja je faza u procesu izrade sekundarnih blokova. Prije obaranja potrebno je utovarivačem nanijeti sloj zemlje i sitno granuliranog materijala u debljini od 50 - 60 cm. Postupak obaranja fete započinje postavljanjem vodenog jastuka u rez na onom mjestu koje osigurava ravnomjerno otvaranje po čitavoj dužini. Otvaranjem fete za 10 - 15cm u rez se postavlja zračni jastuk na čistom i zdravom dijelu reza. Zračnim jastucima dozvoljeno je potiskivanje tj. otvaranje fete maks. 45 cm, uz pritisak od maks. 3,0 bara.



Puštanjem zraka u jastuke, feta se nagnje prema posteljici otvorivši prostor za ubacivanje hidrauličnih cilindara koji nastavljaju obaranje fete. Postupnim spuštanjem hidrauličnih cilindara, feta se dovede u stanje izvan ravnoteže i padne na posteljicu.

Na dužini otkopne fronte od 50 m eksploatirat će se u jednom podrezu dva reda po 4 sekundarna bloka (feta) dimenzija $12 \times 1,5 \times 6$ m, što čini 8 feta po podrezu. Godišnje je potrebno izvršiti 29 podreza odnosno treba oboriti 232 sekundarna bloka. Nakon obaranja sekundarnog bloka, pristupa se formiranju komercijalnih blokova, najčešće u dva postupka (načina): bušenjem lafetnom bušilicom (slika 1.3.1.2.) ili piljenjem lančanom pilom (slika 1.3.1.3).



Slika 1.3.1.2. Formiranje blokova iz oborene fete



Formiranje blokova bušenjem lafetnom bušilicom započinje bušenjem uzdužnih redova koji odvajaju blokove po visini, a nakon toga poprečnih redova koji odvajaju blokove po dužini, sa razmakom između bušotina od 15 cm. Formiranje blokova mora biti prilagođeno pukotinskom sistemu kako bi se maksimalno iskoristila zdrava stijenska masa u blokovima i/ili tombolonima. Brzina bušenja lafetne bušilice sa 2 bušača čekića za pridobivanje blokova iznosi 25 m/h.

Kalanje blokova će se izvoditi pneumatskim otkopnim čekićem pomoću klinova. Projektiranim iskorištenjem od 20% iz jednog sekundarnog bloka će se dobiti blokovi od po 4 m³ ili oko 6 komada po bloku. Transport blokova do odlagališta blokova odnosno kamenog otpada tj. tehničko-građevnog kamena do odlagališta obavljati će se utovarivačem.

Formiranje blokova lančanom pilom sve više preuzima primat u kamenolomima budući je njihovom upotrebom smanjena razina buka i emisija kamene prašine, a blokovi imaju ravne i glatke stranice, čime je "in situ" poboljššan uvid u kvalitetu blokova. Za formiranje blokova koristi se lančana pila na šinama (slika 1.3.1.3.) samostalno i/ili u kombinaciji s lančanom pilom na traktoru (terna), koja se posljednjih godina sve više upotrebljava u kamenolomima zbog svoje samostalnosti i mobilnosti.



Slika 1.3.1.3. Formiranje blokova lančanom pilom na oborenoj feti i pilom na traktoru

Na oborenoj feti prvo se izvode uzdužni rezovi kojima se odvajaju međusobno slojevi i formiraju blokovi po visini, a nakon toga poprečni rezovi kojima se formiraju blokovi po dužini. Širine blokova već su zadane širinom oborene fete. Pri izradi uzdužnih i poprečnih rezova, lančana pila samostalno produžuje šine i mijenja položaj, upiranjem o fetu hidrauličnim cilindrima. Lančana pila na traktoru (terna) koja je samostalna i neovisna i prilagođava se svakom pojedinom bloku bez obzira na njegov položaj u kamenolomu.

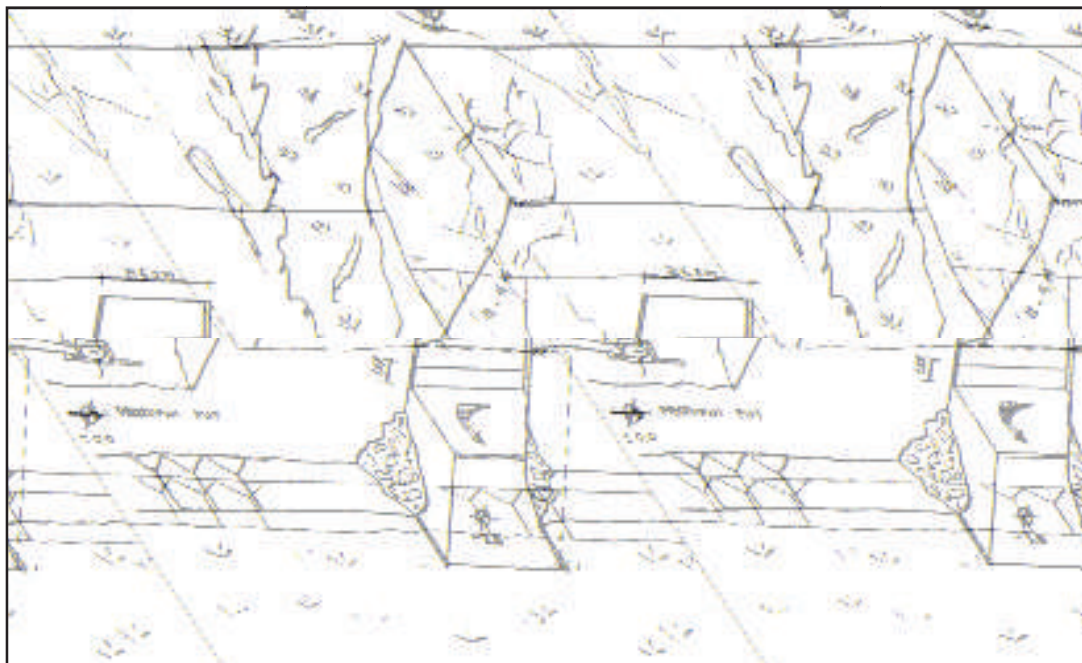
Formiranje niže etaže sa postojećé etaže izradom vertikalnog usjeka - aktiviranje više etaža poželjno je kako bi se maksimalno iskoristili kapaciteti pojedinih strojeva zbog preklapanja pojedinih radova. Isto tako omogućava premošćenje lošijih pozicija u ležištu. Formiranjem nove etaže može se započeti u bilo kojem trenutku kada se dosegne radna širina etaže. Za izradu vertikalnog usjeka koriste se lančana pila i dijamantna žična pila u dvije osnovne varijante *izradom usjeka obaranjem sekundarnih blokova u usjek i izradom usjeka spuštanjem sloj po sloj.*



Izrada usjeka obaranjem sekundarnih blokova u usjek - ovaj način izrade usjeka pretpostavlja prisutnost zdrave stijenske mase na mjestu izrade, kako bi se onemogućile moguće zaglave prilikom podrezivanja i kasnije prilikom obaranja.

Dužina usjeka mora biti prilagođena širini etaže, kako bi se osigurao nesmetan prolaz utovarivača uz čelo postojeće etaže i radi mogućnosti obaranja sekundarnih blokova prilikom širenja postojeće etaže. Minimalno širina iznosi 7,5 m. Širina usjeka mora biti veća od dužine šina po kojima se kreće lančana pila (6,5 m), a isto tako mora osigurati pristup utovarivača.

Usjek se izrađuje u dvije identične faze spuštanjem za 3,0 m i širenjem po boku kako bi se omogućilo obaranje sekundarnih blokova u punoj visini. Redoslijed izvođenja radova prema slici 1.3.1.4. sastoji se od: uzdužnih vertikalnih rezova lančanom pilom (2 reza), horizontalnih podreza lančanom pilom (3 podreza), poprečnih vertikalnih rezova dijamentnom žičnom pilom (6 rezova), obaranja sekundarnih blokova (6 blokova) i formiranja blokova.



Slika 1.3.1.4. Izrada usjeka obaranjem sekundarnih blokova u usjek

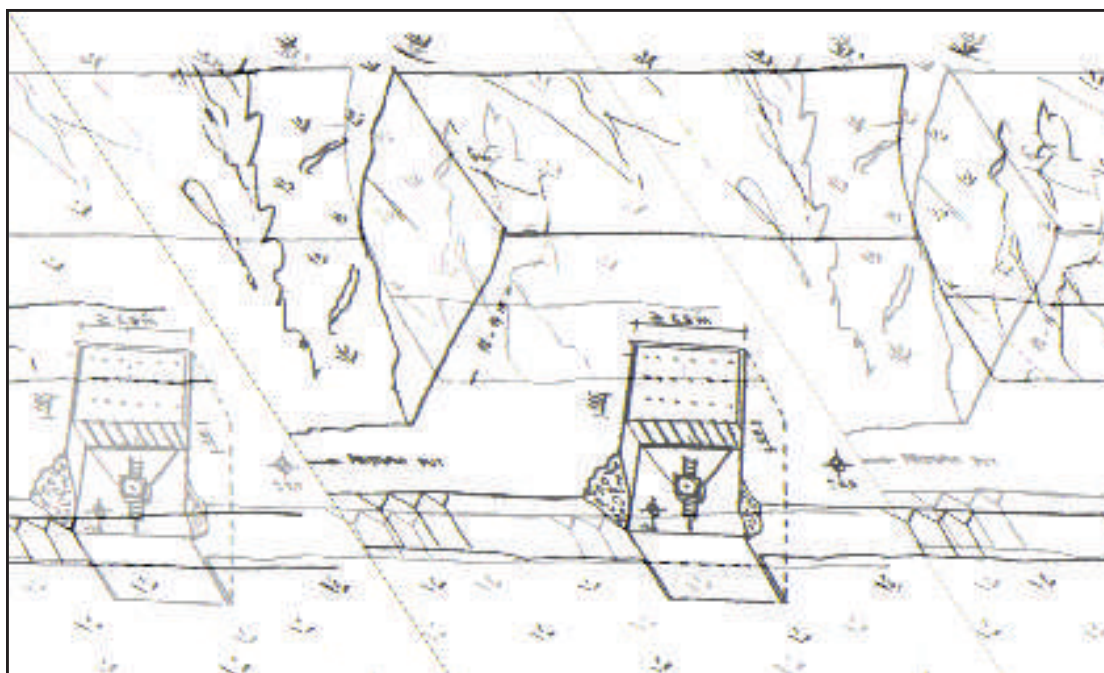
Izrada usjeka spuštanjem sloj po sloj - ova varijanta izrade usjeka prihvatljivija je ako je mjesto na kojem se izvodi zahvaćeno pukotinama i kanalima. Dužina usjeka mora biti prilagođena širini etaže, kako bi se osigurao nesmetan prolaz utovarivača uz čelo postojeće etaže i radi mogućnosti obaranja sekundarnih blokova prilikom širenja postojeće etaže. Minimalno ova širina iznosi 7,5 m. Širina usjeka mora osigurati pristup utovarivača za vađenje blokova.

Usjek se izrađuje u dvije identične faze spuštanjem za 3,0m i širenjem po boku kako bi se omogućilo obaranje sekundarnih blokova u punoj visini etaže. Redoslijed izvođenja radova prema slici 1.3.1.5. sastoji se od: uzdužnih vertikalnih rezova lančanom pilom (2 reza), poprečnog reza lančanom pilom (1 rez), horizontalnih rezova dijamentnom žičnom pilom (3 reza) i formiranja blokova.

Eksploatacija će se odvijati etažno napredovanjem odozgo prema dolje, na način da se radovi izvode minimalno na dvjema etažama. Približavanjem završnoj kosini jedne etaže pristupa se otvaranju nove niže etaže, čime se osigurava kontinuiran rad za čitavo vrijeme eksploatacije.



Pristup eksploatacijskim etažama omogućen je i omogućit će se izradom nasipnih rampi od sitno granuliranog materijala koji se pravilnim postavljanjem koriste za duži vremenski period.



Slika 1.3.1.5. Spuštanje na nižu etažu izradom vertikalnog usjeka

Eksploatacija tehničko-građevnog kamena

Kapacitet eksploatacije tehničko-građevnog kamena na lokaciji zahvata ovisiti će o godišnjem priljevu stijenske mase iz eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena i odvijati će se na način da se bagerom ili utovarivačem tehnički kamen utovaruje u kamione i prevozi do pokretnog postrojenja za drobljenje, odnosno prevozi na neko drugo odredište bez sitnjenja ili na privremeno odlagalište.

Iz eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena producirati će relativno mala količina tehničko-građevnog kamena, pa će se eksploatacija odvijati, ovisno o trenutnim potrebama, na dva načina kontinuiranim odvozom do najbliže luke, bez prerade ili preradom na mobilnom drobilničnom postrojenju koje bi se povremeno instaliralo u kamenolomu. U drugom slučaju, za smještaj tehničko-građevnog kamena koristilo bi se privremeno odlagalište na pogodnom mjestu unutar kamenoloma.

Količina tehničko-građevnog kamena procjenjuje se na eksploataciju od oko 20 000 m³/g. u sraslom stanju ili 25 000 m³/g. u rastresitom stanju. Za eksploataciju tehničko-građevnog kamena na lokaciji zahvata primjenjivati će se dva osnovna postupka pridobivanja. Prvi je otkopavanje i odlaganje na privremenom odlagalištu ili eksploatacijskom banku u stanju u kojem se nalazi, bez oplemenjivanja, a drugi način uključio bi preradu u dvije ili više frakcije na instaliranom mobilnom postrojenju.

Kod izvođenja rudarskih radova na otkopavanju i/ili preradi tehničko-građevnog kamena bit će primijenjeni tehnološki procesi: utovar tehničko-građevnog kamena na odlagalištu ili eksploatacijskom banku uz odvajanje zemlje i kamene sitneži; odvajanje i razbijanje izvangabaritnih blokova (po potrebi); prijevoz kamena do najbliže luke ili drobilničnog postrojenja u kamenolomu; utovar kamena u drobilicu; sitnjenje i klasiranje; odvoz granulacija drobljenog kamena do deponije (po potrebi).



Utovar tehničko-građevnog kamena na privremenom odlagalištu ili eksploatacijskom banku obavljat će se bagerom s obrnutom lopatom, a shematski prikaz utovara prikazan je na slici 1.3.1.6. Zbog znatnog udjela kamene sitneži pomiješane sa zemljom, za sortiranje i utovar će se koristiti rešetkasta lopata kroz koju se izdvaja zemlja i kamena sitnež, a utovaruje "čisti" materijal.



Slika 1.3.1.6. Shematski prikaz utovara tehničko-građevnog kamena

U masi deponiranog tehničko-građevnog kamena na odlagalištu kao i kamena iz buduće eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena, pojavljivat će se komadi veći od 500 × 500 mm koje je, ukoliko se ne otpremaju takvi, potrebno usitniti hidrauličnim čekićem. Njihov udio procjenjuje se na 10% od ukupne mase.

Za privremeno odlaganje tehničko-građevnog kamena koristit će se prostor u zapadnom dijelu eksploatacijskog polja. Zemlja i kamena sitnež koja će ostati nakon utovara tehničko-građevnog kamena u transportna sredstva, poslužit će za biološku sanaciju po završetku eksploatacije.

Odlaganje, oplemenjivanje i prijevoz mineralne sirovine

Na eksploatacijskom polju "Marčana" predviđa se formiranje dvije vrste odlagališta: odlagalište blokova arhitektonsko-građevnog kamena i privremeno odlagalište tehničko-građevnog kamena (po potrebi).

Za odlaganje i skladištenje blokova koristit će se prostor na zaravnjenom platou iznad površinskog kopa. Ovaj prostor je pogodan za odlaganje blokova jer omogućava nesmetan pristup kamiona i ne ometa izvođenje rudarskih radova. Tehničko-građevni kamen kontinuirano će se odvoziti iz površinskog kopa ili na pokretno drobilno postrojenje ili na neko drugo odredište bez prerade. U slučaju potrebe za privremeno odlaganje tehničko-građevnog kamena koristit će se slobodan prostor uz odlagalište blokova.

Prijevoz tehničko-građevnog kamena do najbliže luke (Štinjan 23 km ili Bršica 28 km) za nositelja zahvata obavljati će privatni prijevoznici (kooperanti). Za ravnomjerno odvijanje utovara i prijevoza do bliže luke u Štinjanu potrebno će biti 5 kamiona.

Prijevoz tehničko-građevnog kamena do postrojenja za drobljenje u kamenolomu odvijat će se također kamionom/ima. Utovar kamena u drobilicu obavljat će se utovarnom lopatom utovarivača. Osim utovara drobilice ovaj stroj koristit će se i za utovar drobljenog materijala u kamione.

Transport strojeva i opreme kao i blokova arhitektonsko-građevnog kamena i tehničko-građevnog kamena odvijat će se piljenim plohama svake pojedine etaže. Dizanje odnosno silazak sa eksploatacijskih etaža omogućit će se pristupnim rampama. Pristupne rampe formirat će se nasipavanjem otpadnim materijalom iz proizvodnje arhitektonsko-građevnog kamena. Za kamionski transport, uspon ovih rampi za dizanje odnosno silazak sa eksploatacijskih etaža smije iznositi maksimalno 20%. Za transport blokova i tehničko-građevnog kamena utovarivačem, uspon ovih rampi može biti do 30%.



Na lokaciji zahvata planira se postavljanje mobilnog postrojenja za sitnjenje i klasiranje u cilju dobivanja dviju osnovnih granulacija tehničko-građevnog kamena, tampona i drobljenca. Instaliralo bi se tipsko postrojenje sa jednom mobilnom drobilicom na kotačima ili gusjenicama uz dobivanje i odvajanje dviju frakcija na vibracijskom situ. Mobilno postrojenje koristilo bi se i u susjednom eksploatacijskom polju "Marčana I" (prilog 1. list 2) zavisno od trenutnih potreba i prioriteta. Kapacitet postojećeg oplemenjivačkog postrojenja kojeg posjeduje nositelj zahvata je do 315 m³ na smjenu ili 80 000 m³/g.

Tehnička sanacija i biološka rekultivacija

Izbor metoda biološke sanacije i rekultivacije površinskog kopa ovisi ponajprije o ekološkim prilikama, tehničkoj sanaciji terena i o namjeni i načinu korištenja tog prostora nakon završetka rudarskih radova. Prirodna sukcesija je moguća, ali spora, a na površinskom kopu "Marčana", obzirom na njegov smještaj, u biološkoj rekultivaciji treba dati prednost na zaštitnu funkciju (uklapanje u krajobraz) u konačnom obliku sanacije kao osnovni kriterij.

Oblikovanje površinskog kopa provodit će se usporedo sa razvojem rudarskih radova, od samog početka eksploatacije pa do kraja eksploatacije (prilog 2. list 2 - 6). Završne kosine površinskog kopa oblikovat će se usporedo sa eksploatacijom i razvojem svake pojedine etaže, odozgo prema dolje. Planiran je razvoj po visini u 5 etaža do osnovne kote kamenoloma 108 m, koji će formirati zaravnjeni plato površine 83 160 m².

Sanacija eksploatiranog područja provest će se biološkom rekultivacijom, osim ukoliko se na eksploatiranom dijelu ne planira područje gospodarske ili neke druge namjene (prilog 8. list 1 i 2). Konačno rješenje namjene otkopanog prostora temeljit će se na osnovi prostornih i gospodarskih planova Općine Marčana.

Sanacija tj. oblikovanje ili prenamjena otkopanog prostora dužnost je nositelja zahvata kako bi udovoljio potrebama šire društvene zajednice. Izbor metoda sanacije ovisi o budućoj namjeni i načinu korištenja te ekološkim prilikama koje će na lokaciji nastati nakon završetka radova. Kako se eksploatacijsko polje nalazi izvan naselja, na području šumskog zemljišta, najrealnija mogućnost oblikovanja ovog prostora nakon završetka radova je postizanje doprirodnog stanja tj. pošumljavanje ogoljenih površina.

Projektiranim rješenjima idejnog rudarskog projekta, osim racionalnog iskorištenja mineralne sirovine, naglasak je dan na uređenje završnih kosina, tj. završnom izgledu površinskog kopa. Tehničkom sanacijom biti će formirana područja ravnog terena (prostrani radni plato na koti 108 m i etaže 5 m širine) pogodna za sadnju vegetacije (prilog 8. list 1). Ravni dijelovi biti će nakon završetka radova nasuti jalovinom kako bi se omogućila sadnja. Jalovinu je u procesu oplemenjivanja potrebno odvojiti od ulomaka stijena i skeleta koji se može koristiti kao sirovina tj. tehničko-građevni kamen.

Kod izbora vrsta za sanaciju prednost treba dati autohtonom bilju i pionirskim vrstama koje mogu podnijeti teške stanišne uvjete. Na okolnom prostoru padine obrastaju zajednice hrasta medunca i crnog graba vrlo raznolikog sastava u kojem se osim ove dominantne vrste javljaju i česmina, zelenika, crni jasen, drijen i dr.

Alternativnim rješenjem sanacije moguće formiranje razvedenijih reljefnih oblika nasipavanjem jalovinskog materijala te zatravnjivanje dijela platoa radi povećanja krajobrazne i biološke raznolikosti. Na taj način bi se slika novonastalog krajobraza uklopila u okolni krajobraz i umanjile degradacije unošenjem neprirodnih pravilnih, ravnih linija i oblika.



1.3.2. Rudarski objekti

1.3.2.1. Pogonski objekti

Na eksploatacijskom polju "Marčana" nema izgrađenih rudarskih objekata, niti se planira izgradnja rudarskih objekata. Za smještaj garderobe, blagovaone i priručnog skladišta koristit će se dva, a po potrebi i više mobilnih kontejnera. Kontejneri će biti smješteni uz pristupnu cestu u blizini kamenoloma koje se nalazi izvan dosega rudarskih radova.

1.3.2.2. Strojevi i oprema

Za izvođenje projektiranih radova, na lokaciji zahvata raspolagati će sa strojevima i opremom čiji kapaciteti zadovoljavaju po pojedinim fazama tehnološkog procesa. Broj strojeva određen je na osnovu planirane godišnje proizvodnje, a temeljem dinamike izvođenja pojedinih radnih operacija uz moguća preklapanja, prema ukupnom raspoloživom vremenu.

Tablica 1.3.2.2.1. Strojevi i oprema za eksploataciju tehničko-građevnog kamena

Vrsta stroja i opreme i osnovne tehničke značajke	Namjena - faza rada
Hidraulički bager s obrnutom lopatom	utovar kamena, odvajanje zemlje i izvagabaritnih blokova, razbijanje blokova (1 kom)
Kamioni - nosivost 20 - 25 t	prijevoz do postrojenja za preradu ili luke za utovar na brod (1 ili više)
Postrojenje za sitnjenje i klasiranje	prerada u tampon i drobljenac (1 kom)
Utovarivač	opskrba postrojenja, utovar tampona i drobljenca (1 kom)
Oprema	hidraulični čekić (prema potrebi) utovarna lopata utovarivača rešetkasta utovarna lopata transportne trake, širine B = 800 mm

Tablica 1.3.2.2.2. Strojevi i oprema za eksploataciju arhitektonsko-građevnog kamena

Vrsta stroja i opreme i osnovne tehničke značajke	Namjena - faza rada
Lančana pila (velika) - korisna dubina reza do 3,4 m - snaga motora 48 - 60 kW - rotacija mača 360°	podrezivanje eksploatacijskih slojeva (1 kom)
Bušilica - dubina bušenja do 25 m - bušača kruna promjera 76 mm	bušenje vertikalnih bušotina za provlačenje dijamantne žice (1 kom)
Dijamantna žična pila - obodna brzina dijamantne žice 40 m/s - snaga pogonskog motora 40 - 50 kW - pogonski kotač promjera 800 mm	piljenje vertikalnih rezova pri izradi sekundarnih blokova (3 kom)
Lafetna bušilica - dva bušača čekića	formiranje blokova iz oborene fete (2 kom)



Vrsta stroja i opreme i osnovne tehničke značajke	Namjena - faza rada
- promjer bušenja 32 mm	
Lančana pila (mala) - korisna dubina reza od 1,8 - 2,0 m - snaga motora 15 - 20 kW	formiranje blokova iz oborene fete (2 kom)
Lančana pila na traktoru - korisna dužina reza do 3,2 m	formiranje i dodatna obrada blokova (1 kom)
Dijamantska žična pila - obodna brzina dijamantne žice 35 m/s - snaga pogonskog motora 15 kW	dodatna obrada blokova (2 kom)
Utovarivač - snaga motora do 200 kW - obujam žlice 4 - 6 m ³ - nosivost 14 - 16 tona - mogućnost montiranja vilica	prijenos strojeva, otprema i utovar blokova, odvoz t-g kamena (2 kom)
Dizel agregat - snaga 83 i 130 kVA	opskrba strojeva električnom energijom (4 kom)
Kompresor - kapacitet > 7,0 m ³ /min	opskrba strojeva komprimiranim zrakom (3 kom)
Oprema	vodeni i zračni jastuci (više komada); hidraulični pogurivači (2 para); rezervoari za vodu (2 kom); rezervoar za naftu (1 kom); vilice za utovar blokova (1 kom)

1.4. TVARI I MATERIJALI

1.4.1. Ulaz u tehnološki proces

Energija dizel goriva biti će izvor energije za pogon strojeva, izravno za pogon utovarivača, kamiona i bagera ili neizravno preko dizel-generatora ili kompresora za pogon bušilica, lančanih pila i dijamantnih žičnih pila. Za opskrbu strojeva gorivom koristit će se ovlaštenog distributera koji će u kamenolom dopremiti dizel gorivo cisternom i izravno ga u strojeve pretakati preko crpke s ugrađenim mjerilom potrošnje.

Opskrba električnom energijom strojeva i opreme biti će sa dizel-električnim generatorima snage 40, 83 i 130 kVA. Predviđena potrošnja dizelskog goriva za strojeve je 230 127 l/g., dok je potreba za motornim uljem oko 827 l/g. te ostalim uljima i mazivima 450 kg/g.

U tehnološkom procesu eksploatacije, piljenje dijamantnom žičnom pilom iziskivati će upotrebu tehnološke vode. Voda za potrebe piljenja dovoziti će se kamionom cisternom kapaciteta 10 m³ sa najbližeg crpilišta. Voda će se nakon dovoza na lokaciji zahvata pretočiti u spremnike koji su postavljeni na uzvišenom dijelu kamenoloma (prilog 2. listovi 2 - 5) odakle će se slobodnim padom i gumenim crijevom dovoditi do potrošnog mjesta.

Prema višegodišnjem iskustvu, normativ potrošnje vode u procesu piljenja dijamantnom žičnom pilom iznosi 250 l/m² reza. Ukupna godišnja količina vode koja se potroši za piljenje žičnom pilom iznosi oko 4 890 m³ ili mjesečno oko 407 m³, odnosno dnevno 20 m³.



Za otkopavanje tehničko-građevnog kamena te eventualne prerade tog materijala na mobilnom postrojenju nije predviđena upotreba industrijske vode, dok se za potrebe polijevanja prometnica i mineralne sirovine u transportnim sredstvima previđa potrošnja tehnološke vode od oko 120 m³/g. Opskrba vodom za piće osigurat će se pomoću hermetički zatvorenih spremnika nadopunjenim iz javnog vodovoda u općini Marčana.

1.4.2. Ostatak nakon tehnološkog procesa

Tehnološki proces eksploatacije na lokaciji zahvata sastoji se od radova bušenja i piljenja kamena, prijevoza unutar površinskog kopa i oplemenjivanja. Ostatak nakon procesa su jalovina iz otkrivke i jalovina izdvojena oplemenjivanjem iz mineralne sirovine, a koje će se iskoristiti na lokaciji zahvata za tehničko-biološku sanaciju površinskog kopa, dok drugi ostatak od tehnološkog procesa predstavlja otpad koji nastaje tijekom korištenja rudarskih strojeva i djelovanjem zaposlenika.

1.5. POKAZATELJI UTJECAJA NA OKOLIŠ

Ranjivost okoliša rezultat je osjetljivosti na pojedinu vrstu promjena te pojedinih zahvata čijim će djelovanjem te promjene nastati. Kako bi se postigla veća objektivnost i transparentnost procjene teži se raščlanjivanju i odvojenom promatranju pojedinih sastavnica okoliša i procesa kojima bi one mogle biti izmijenjene kako bi se u skladu s tim propisale odgovarajuće mjere zaštite. Podjela sastavnica okoliša na prirodne vrijednosti, vrijednosti fizičkog okoliša i neobnovljive resurse i prostorne potencijale upućuje na skupine korisnika koje će time biti u najvećoj mjeri pogođene. Osnovne kategorije povezane su sa sljedećim interesnim skupinama:

1. **Šira zajednica** predstavlja opći društveni interes temeljen na okolišnoj etici i potrebi zaštite kulturnih i prirodnih dobara, a ima najveći interes u očuvanju prirodnih vrijednosti.
2. Očuvanje vrijednosti fizičkog okoliša u interesu je trenutnih korisnika prostora - **lokalne zajednice**, kojoj je promatrana lokacija dio svakodnevnog životnog okruženja i određuje kakvoću života te povremenih posjetioca.
3. Neobnovljivi resursi i prostorni potencijali naslijeđe su koje se ostavlja **budućim generacijama** te predstavljaju potrebu za društvenom odgovornošću.

Velik utjecaj zahvat će imati jedino na krajobrazne značajke prostora narušavajući kvalitetu vizure. U vrijeme izvođenja radova iskop će biti uočljiv kao vizualni akcent ogoljene stijene, a kvalitetu vizure dodatno će narušavati prisutnost strojeva unutar mirnog prirodnog krajobraza.

Umjeren utjecaj biti će na šumska staništa i tlo jer će na području iskopa biti iskrčena šuma hrasta medunca i bijelog graba sa zaštićenim vrstama kao što je oštrolisna veprina i uklonjeno šumsko tlo. Tehničko-biološka sanacija odvijat će se u otežanim uvjetima na promijenjenoj matičnoj podlozi. Iskopom će biti uklonjeni okršteni slojevi stijene pa će se sanacija provoditi na glatkoj podlozi gdje se tlo teško zadržava i otežava rast vegetacije.

Zahvat će imati umjereni utjecaj i na kulturne znamenitosti i infrastrukturu. Iskopom će biti uništeni stari kamenolomi i uklesan put do njih. Utvrđen put do lokacije kao ni infrastruktura okolnih naselja nisu prilagođeni odvijanju težeg prometa pa je nositelj zahvata obvezan održavati prometnice koje će koristiti.

Mali utjecaj moguć je na vode radi malog rizika od onečišćenja uslijed akcidentne situacije te na paleontološku i arheološku baštinu o čijem nalazu ukoliko se pojavi treba odmah obavijestiti nadležne institucije. Lokacija se ne nalazi na području naselja niti na zaštićenom području. Zbog toga niti utjecaj buke ne će biti značajan.



Tablica 1.5.1. Prikaz utjecaja na pojedine sastavnice okoliša

Sastavnice okoliša	Pokazatelj	Izvor onečišćenja
I) prirodne vrijednosti		
<i>geosfera</i>		
značajke prirodnog tla	gubitak površine šumskog tla	prenamjena zemljišta
	smanjenje plodnosti deponiranog tla	premještanje
	onečišćenje teškim metalima i prašinom	promet
geološke značajke	odnošenje geološke podloge bez evidentiranih značajnih elemenata	iskapanje
geomorfološke značajke	smanjenje prirodnosti geomorfološke strukture	formiranje pravilne antropogene strukture
paleontološka baština	mogući nalazi paleontološke baštine i njihova devastacija	iskapanje
bioraznolikost	devastacija šumskog staništa i stvaranje gotovo sterilne površine za vrijeme odvijanja radova	rad teških strojeva
<i>hidrosfera</i>		
podzemne i površinske vode	opasnost od onečišćenja motornim uljima i gorivima u slučaju akcidenta	mogući akcidenti izlivanja motornih ulja i goriva
<i>atmosfera</i>		
zrak	onečišćenje plinovima unutar propisanih granica na području eksploatacijskog polja, onečišćenje česticama prašine	emisija štetnih plinova zbog prometa i rada strojeva, emisija prašine zbog prometa i rada strojeva i postrojenja
<i>biosfera</i>		
biljne vrste	trajno smanjenje površine pogodne za rast biljnih zajednica na lokaciji	iskapanje
životinjske vrste	napuštanje lokacije u vrijeme radova ovisno o osjetljivosti pojedinih vrsta	prisutnost čovjeka i radnih strojeva i vozila, buka, manja onečišćenja
II) vrijednosti životnog okoliša		
<i>fizički okoliš</i>		
infrastruktura	dodatno opterećenje javnih prometnica	promet izvan eksploatacijskog polja
auditivne osobitosti	povećanje razine buke unutar granice obuhvata bez značajnijeg utjecaja na okolni prostor	rad mehanizacije i promet
<i>kulturni okoliš</i>		
krajobrazne vrijednosti	narušavanje krajobrazne slike i promjena identiteta	unošenje antropogenih elemenata te formiranje otvorene i gole kamene površine unutar vizualne cjeline
III) neobnovljivi resursi i prostorni potencijali		
šumarstvo	smanjena površina šumskih kultura	sječa šume na području koje nije bilo zahvaćeno eksploatacijom
lovstvo	smanjena površina lovišta	prenamjena zemljišta i provođenje radova eksploatacije



2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

Idejnim rješenjem namjeravanog zahvata u prostoru na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana", prikazano je rješenje realizacije zahvata uz razmatranje samo jedne moguće varijante zahvata. Budući rudarska struka ima određene specifičnosti, a ležišta mineralnih sirovina je potrebno racionalno iskorištavati nameću se stanovita ograničenja kod projektiranja.

Nositelj zahvata koji naručuje rudarski projekt, odnosno investitor planiranog zahvata u okoliš nameće određene rokove i definira projektni zadatak u smislu ograničenja kapaciteta i raspoložive rudarske opreme. Nadalje se u praksi, odnosno konkretnim postupcima procjene utjecaja na okoliš eksploatacijskih polja, budući u određena slučajevima postoje ograničenja bila ona prostorna, prostorno-planska, ograničenja definirana projektnim zadacima i namjerama nositelja zahvata kao i zakonska ograničenja, uvjetuju i usmjeravaju izradu određene varijante zahvata.

Ovisno od postavljenih ograničenja varijante zahvata općenito mogu biti s obzirom na oblik eksploatacijskog polja, način sanacije i/ili na tehnologiju pridobivanja. U predmetnom slučaju eksploatacijskog polja "Marčana" može se konstatirati slijedeće sukladno prethodno spomenutim kriterijima u ograničenjima kod odabira varijante zahvata, a odnosi se uglavnom na nepromjenjive parametre:

- oblik i veličina (površina) zahvata definirani su unutar granica odobrenog eksploatacijskog polja "Marčana" s površinom obuhvata razvijanja rudarskih radova što je definirano potvrđenim rezervama mineralne sirovine,
- eksploatacijsko polje potvrđeno su i ucrtana u važećim i relevantnim prostorno-planskim dokumentima predviđeno za eksploataciju bez određene konačne namjene/korištenja prostora,
- idejnim rješenjem definiran je kapaciteti proizvodnje do 5 000 m³/g. mineralne sirovine unutar granica potvrđenih rezervi koje je potrebno sukladno zakonskoj regulativi racionalno iskorištavati s tendencijom potvrđivanja novih količina,
- nositelj zahvata kao odgovorna pravna osoba i dio društvene zajednice dužan je racionalno i ekonomski odgovorno planirati i posloovati,
- u postupku procjene utjecaja na okoliš uz naglasak na regulativu iz područja zaštite okoliša potrebno je uvažavati i regulativu koja se odnosi na osnovnu djelatnost planiranog zahvata u okoliš, odnosno područje rudarstva,
- u predmetnom slučaju tehnologija pridobivanja karbonatne sirovine za industrijsku preradu površinskim kopom ograničava konačni oblik, dok konačna namjena prostora i čimbenici prirodnog okoliša uvjetuju način odabira tehničke sanacije i biološke rekultivacije.

Eksploatacijom arhitektonsko-građevnog kamena koji podrazumijeva oblikovanje stijenske mase u pravilne paralelopipede u vidu blokova, nastaju veće količine neformiranog kamena koji predstavlja tehničko-građevni kamen vrlo dobrih fizičko-mehaničkih svojstava. Ostavljanje ove mineralne sirovine unutar eksploatacijskog polja umnogome stvara probleme zbog osiguranja potrebnog prostora za odlaganje.

Dodatno je ovaj problem izražen na strmom terenu kakav je u ovom eksploatacijskom polju. Iz tog razloga kao i zbog racionalnog iskorištavanja mineralne sirovine, obnovom rezervi iz 2008. g. ovaj materijal ušao je u rezerve kao tehničko-građevni kamen, koji će se paralelno eksploatirati uz arhitektonsko-građevni kamen.



Eksploatacija tehničko-građevnog kamena paralelno sa eksploatacijom arhitektonsko-građevnog kamena omogućit će: racionalno iskorištenje stijenske mase; rentabilniju proizvodnju; manje površine pod odlagalištem; lakšu sanaciju kopa po završetku eksploatacije. Prerada ili odvoz tehničko-građevnog kamena bez zadržavanja istog unutar kopa ili u blizini kopa, značajno će utjecati na izgled i vizure kopa i okolnog područja tijekom i po završetku eksploatacije.

Prethodno prikazano idejno rješenje je najrealnije izvedivo te je oblikovno i ekološki zadovoljavajuće u odnosu na moguće varijante. Primjena višekriterijske analize u konkretnom slučaju je moguća, međutim zbog karaktera i obujma zahvata može se mijenjati u smjeru kada bi odabrana rješenja izazivale veće utjecaja na okoliš.

Uz uvažavanje prethodno navedenih ograničenja i postupkom eliminacije određenih rješenja (varijanti) kod projektiranja proširenog eksploatacijskog polja "Marčana" svedeno je na svega jednu konačnu varijantu. Međusobna usporedba mogućih varijanti s obzirom na njihov pojedinačni utjecaj na okoliš time postaje bespredmetna, a obrazloženje razloga odabira određene varijante temeljem iznijetih ograničenja ujedno predstavlja razlog nepostojanja drugih varijanti.

Varijantna rješenja vezana su za korištenje različite opreme i strojeva prilikom eksploatacije ukoliko nositelj zahvata odluči poduzimati dodatne investicije u odnosu na rješenja iz idejnog rudarskog projekta. Varijante zahvata u ovome slučaju su ustvari uvjetne budući su utjecaji na okoliš u svim čimbenicima okoliša kod promjene tehnologije ujednačeni pod pretpostavkom da nema povećanja planiranog kapaciteta eksploatacije. Osim navedenog idejnim projektom, nositelj zahvata se može opredijeliti i za drugačije varijante mobilnih postrojenja za oplemenjivanje mineralne sirovine, jednako tako moguće je korištenje električne energije kod oplemenjivanja (u slučaju priključenja na javnu elektrodistributivnu mrežu).

Varijante zahvata kao takve nisu urađene iz razloga prostornog ograničenja (granice potvrđenih rezervi i postizanje završnih kosina površinskog kopa), ali i zbog primjene planirane tehnologije eksploatacije (korištenje rudarskih strojeva u tehnološkom postupku eksploatacije piljenjem blokova iz primarne stijenske mase).



3. OPIS OKOLIŠA LOKACIJE ZAHVATA

3.1. DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA

Dugoročna orijentacija i ciljevi prostornog razvoja u cjelini, odnosno po sektorima djelatnosti definirani su *Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 50/99)* kojim se utvrđuju mjere i aktivnosti za provođenje *Strategije prostornog uređenja Republike Hrvatske (odluka Sabora RH, 27. 6. 1997. g.)* kao temeljnog dokumenta prostornog uređenja. Vezano za eksploataciju mineralnih sirovina u programu prostornog uređenja navode se slijedeće obveze:

4. Gospodarske djelatnosti u prostoru

4.3. Industrija i rudarstvo

(4-12) Rudarstvo

"Svaku eksploataciju treba pripremati u skladu sa zakonima i propisima, a osobito s gledišta zaštite okoliša. Posebno su osjetljiva područja pod utjecajem vodnih režima i podzemnim tokovima voda, gdje uslijed skidanja površinskih slojeva može doći do ugrožavanja voda. Nužno je najstrožim mjerama spriječiti nekontroliranu i nelegalnu eksploataciju nemetalnih mineralnih sirovina.

Rudarenje je sastavni dio korištenja prostora s velikim utjecajem na prostor i okoliš te je nužno voditi brigu kako o tržišnim potrebama tako i o uklapanju u prostorne planove s nužnim rješenjem konflikata, osobito s poljoprivredom i vodnim gospodarstvom. Svaki plan - projekt mora sadržavati komponentu sanacije tijekom radova, a osobito uređenja prostora nakon završetka eksploatacije."

Zakonom o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11 i 90/11) određeno je da je svaki zahvat u prostoru, pa tako i eksploataciju mineralnih sirovina, potrebno provoditi u skladu s dokumentima prostornog uređenja, posebnim propisima i lokacijskom dozvolom.

Sukladno Uredbi o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (NN 116/07 i 56/11) - čl. 4. - predmetni zahvat (eksploatacijsko polje mineralnih sirovina) spada u zahvate za koje Ministarstvo izdaje lokacijsku dozvolu, a građevinska dozvola se izdaje na temelju Zakona o rudarstvu (NN 75/09 i 49/11).

Eksploatacijsko polje "Marčana" se nalazi na području Istarske županije u Općini Marčana, a u obuhvatu je slijedećih dokumenata prostornog uređenja:

1. Prostorni plan Istarske županije (**PPŽ**) - (Službene novine Istarske županije **br. 2/02, 1/05, 4/05, 10/08 i 7/10**)
2. Prostorni plan uređenja Općine Marčana (**PPUO**) - (Službene novine Općine Marčana **br. 9/09**)

1. Prostorni plan Istarske županije (u daljnjem tekstu PPŽ) je donesen 2002. g. (SNIŽ br. 02/02), a početkom 2005. g. je slijedilo usklađenje Plana s Uredbom o uređenju i zaštiti ZOP-a (SNIŽ br. 1/05). Nakon toga je PPŽ još mijenjan i dopunjavao 2005., 2008. i 2010. g.

■ Izvod iz odredbi za provođenje:

Prema Odredbama za provođenje, **čl. 34.**, eksploatacijska polja mineralnih sirovina predviđena ovim Planom (E3) - postojeća i potencijalna, spadaju u građevine od važnosti za Županiju.



Članak 35.

Ovim Planom određuju se građevine i zahvati u prostoru za koje je potrebno, pored propisom određenih građevina i zahvata, izraditi procjenu utjecaja na okoliš:

- Površinska eksploatacija gline, šljunka, pijeska i građevno-tehničkog kamena s kapacitetom eksploatacije većim od 10.000 m³/godišnje, a na eksploatacijskim poljima većim od 5 ha van obalnog područja, odnosno 2 ha unutar obalnog područja.

5.3. Kriteriji za građenje izvan građevinskog područja

Članak 82.

Izvan građevinskog područja može se prostornim planovima uređenja gradova i općina planirati izgradnja, između ostalog:

- građevina za istraživanje i iskorištavanje mineralnih sirovina.

Kriteriji građenja izvan građevinskog područja odnose se na gradnju ili uređenje pojedinačnih građevina i zahvata. Pojedinačne građevine ne mogu biti mješovite namjene, a određene su jednom građevinskom parcelom.

Kriteriji kojima se određuje vrsta, veličina i namjena građevine i zahvata u prostoru su:

- građevina mora biti u funkciji korištenja prostora (poljoprivredna, šumarska, planinarska, stočarska, podvodna, itd),
- građevina koja nema mogućnost neposrednog priključka na vodoopskrbni i elektroenergetski sustav mora imati vlastitu vodoopskrbu (cisternom ili vlasitim vodozahvatom), odvodnju (pročišćavanje otpadnih voda) i energetske sustav (plinski spremnik, električni agregat, ili drugo),
- građevine treba graditi sukladno kriterijima zaštite prostora, vrednovanja krajobraznih vrijednosti i autohtonog graditeljstva.

Temeljem kriterija iz stavka 3. ovog članka prostornim planom uređenja općine i grada određuju se mogućnosti i eventualni detaljniji uvjeti za svaku vrstu gradnje.

5.3.4. Građevine za istraživanje i iskorištavanje mineralnih sirovina

Članak 87.

Gospodarska područja za eksploatacije mineralnih sirovina ovim se Planom utvrđuju za namjenu eksploatacije arhitektonsko-građevinskog kamena (jurskih vapnenaca, donjokrednih i gornjokrednih vapnenaca, gornjokrednih breča, eocenskih pješčenjaka), tehničkog kamena (donjokrednih i gornjokrednih vapnenaca, donjokrednih dolomita i dolomitnih vapnenaca), opekarske gline (eocenskog podrijetla), kremenog pijeska, kalcita (gornjokrednih i pleistocenskih vapnenaca), eocenskih lapora i jurskih boksita.

Eksploatacijska polja arhitektonsko-građevinskog i tehničkog kamena mogu se u prostornim planovima uređenja gradova i općina odrediti unutar gospodarskih zona poslovno-proizvodne namjene, a posebice ako je utvrđen gospodarski interes za preradu materijala na mjestu eksploatacije kada određivanje takve zone postaje obveza.

Članak 88.

Eksploatacija mineralnih sirovina može se u prostoru obavljati pod slijedećim općim uvjetima:

- eksploatacija mineralnih sirovina mora se uskladiti s projekcijama gospodarskog razvoja Županije na taj način da se težište eksploatacije prvenstveno odnosi na kvalitetne sirovine koje mogu čak i u relativno malom obimu eksploatacije postići značajan tržišni rezultat, a prvenstveno se to odnosi na arhitektonsko-građevinski kamen, kredne vapnence s vrlo visokim postotkom (više od 90%) kalcijeva karbonata za proizvodnju građevinskog materijala, gornjojurske boksite za aditive u keramičkoj i cementnoj industriji, kvarcne naslage za proizvodnju u staklarskoj, kemijskoj, građevinskoj i elektroničkoj industriji, te opekarsku glinu;



- metode eksploatacija moraju se u najvećoj mjeri prilagoditi ambijentu, a preporučuje se metoda podzemne eksploatacije gdje je to tehnički izvodivo i tržišno opravdano;
- eksploatacije arhitektonsko-građevinskog kamena za potrebe obrtnika (kamenoklesarski obrt, građevinarski obrt) mogu se obavljati na područjima koja su ovim Planom namijenjena za tu djelatnost i u uvjetima dokazanih rezervi od najmanje 5 000 t;
- ovim se Planom ne predviđa mogućnost korištenja tzv. pozajmišta materijala (količinski i vremenski ograničena eksploatacija tehničkog kamena za potrebe izgradnje prometnica i drugih većih građevina) pri gradnji prometnica izvan ovim Planom utvrđenog koridora prometnice;
- nova eksploatacijska polja svih sirovina, osim arhitektonsko-građevinskog kamena, u kojima se koristi metoda miniranja ne smiju se otvarati, niti se postojeća polja ne smiju širiti u smjeru i na udaljenost manju od 500 m od postojećih građevina, odnosno granica građevinskih područja naselja, turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene, te ovim Planom utvrđenih koridora prometnih sustava i infrastrukture od važnosti za Državu i Županiju;
- nova eksploatacijska polja arhitektonsko-građevinskog kamena, u kojima se koristi metoda miniranja samo za uklanjanje pokrivke i jalovine, ne smiju se otvarati, niti se postojeća polja ne smiju širiti u smjeru i na udaljenost manju od 200 m od postojećih građevina, odnosno granica građevinskih područja naselja, turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene, te ovim Planom utvrđenih koridora prometnih sustava i infrastrukture od važnosti za Državu i Županiju;
- transport sirovine predvidjeti isključivo izvan područja naselja;
- ne smiju se ugrožavati krajobrazne vrijednosti na taj način da se eksploatacija vrši potpunim uklanjanjem istaknutih morfoloških elemenata (humaka, brdskih kosa, itd.);
- nova eksploatacijska polja ne smiju zadirati u područja zaštićenih prirodnih vrijednosti odnosno zaštićenih kulturnih dobara u kojima se nalazi temeljni fenomen zaštite;
- eksploatacijska polja moraju se otvarati i koristiti izvan obalnog područja, osim na lokacijama koje su ovim Planom označene oznakom (E3) u grafičkom prikazu 1., te se postojeća u obalnom području moraju sanirati i prenamijeniti sukladno odredbama ovog Plana do 2010. godine;
- postojeća (legalna) eksploatacijska polja označena oznakom (E3) u grafičkom prikazu 1., koja se nalaze unutar ZOP-a, mogu se koristiti samo za eksploataciju sirovine za koju je ishodovana rudarska koncesija prema posebnom propisu, do iscrpljenja utvrđenih rezervi unutar postojećih eksploatacijskih polja.

Gospodarska područja za eksploataciju mineralnih sirovina iz stavka 1. ovog članka i prikazana na grafičkom prikazu br. 1 - Plan namjene prostora (oznaka E3) su:

- potencijalne lokacije (lokacije s indiciranim rezervama mineralne sirovine i /ili istražni eksploatacijski prostor u postupku odnosno nelegalna eksploatacijska polja) koja se moraju prikazati u prostornim planovima gradova i općina, a sukladno odredbama stavka 1. ovog Plana.
- eksploatacijska polja na postojećim lokacijama na kojima se eksploatacija odvija sukladno s posebnim propisima, a čija se eksploatacijska polja do 2010. g. moraju uskladiti s odredbama stavka 1. odredbi Plana.

Oznaka E3 na kartografskom prikazu 1. Plana omogućava realizaciju samo jednog eksploatacijskog polja.

Na ostalim nelegalnim lokacijama potrebno je izvršiti postupak zatvaranja i sanacije sukladno odredbama ovog Plana i prostornih planova užih područja.

Rudarski objekti izvode se unutar planiranih eksploatacijskih polja temeljem posebnih propisa o rudarstvu. Unutar eksploatacijskog polja mogu se graditi građevine i postavljati prijenosne građevine i tehnološka oprema isključivo u neposrednoj funkciji rudarske djelatnosti (vađenje i oplemenjivanje sirovine), osim ako samo polje nije PPUO/G-om predviđeno kao gospodarska zona.



Sanacija područja iskorištavanja mineralnih sirovina mora biti sastavni dio odobrenja za eksploataciju. Sanacija područja može se provesti kao krajobrazno oplemenjivanje ili kao prenamjena za drugu gospodarsku djelatnost, sukladno grafičkim prikazima 1. i 3.4. Plana.

Skladišta eksplozivnih materijala potrebnih za miniranje moraju biti smještena na sigurnoj udaljenosti od naselja i infrastrukturnih koridora.

Članak 89.

Kriteriji za određivanje lokacije za istraživanje mineralnih sirovina (istražnih prostora) unutar prostora utvrđenih ovim Planom, a izvan ZOP-a su:

- Pokusna eksploatacija tijekom istraživanja mineralnih sirovina ne može se obavljati na mjestima i na način koji ugrožava podzemne vode, naselja i druge gospodarski značajne zone, te zaštićene prirodne vrijednosti i kulturna dobra.
- Lokacija prostora za istraživanje mineralnih sirovina mora biti na sigurnoj udaljenosti od naselja, ugostiteljsko-turističkih, rekreativnih zona i područja posebne namjene, sukladno posebnom propisu, a posebno ako se predviđa pokusna eksploatacija.
- Lokacija prostora za istraživanje mineralnih sirovina mora biti izvan obalnog područja, i izvan obuhvata temeljnih fenomena zaštićenih područja i kulturnih dobara.
- Lokacija prostora za istraživanje mineralnih sirovina mora se načelno nalaziti izvan ovim Planom utvrđenih koridora prometnih sustava i infrastrukture od važnosti za Državu i Županiju, ali se istovremeno mora osigurati dovoljna površina istražnog prostora za nova eksploatacijska polja u blizini navedenih građevina, koja će biti nužna tijekom realizacije.
- Usklađenost s Odlukom o zonama sanitarne zaštite Istarske županije (SN IŽ 12/05).

Ovim su Planom na grafičkom prikazu 3.4. - *Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite*, predviđeni prostori unutar kojih se, temeljem posebnog propisa, može odobriti istraživanje mineralnih sirovina, bilo da se radi o prostorima za koje je djelomično ili u potpunosti proveden istražni postupak po posebnom propisu (odobreni istražni prostori) ili o prostorima na kojima se eksploatacija odvija izvan okvira utvrđenog posebnim propisom, ali ne postoje posebna ograničenja zbog kojih se unutar istih ne bi mogao provesti postupak istražnih radova.

Eksploatacijama za koje je odgovarajućom oznakom u grafičkom prikazu 3.4. predviđena sanacija moraju se u prostornim planovima uređenja gradova i općina detaljno utvrditi obuhvat, namjena, uvjeti infrastrukturnog opremanja te drugi uvjeti pod kojima će se postojeća eksploatacija zatvoriti i sanirati.

Ovim se Planom predviđa reambulacija novih podataka o mineralnim sirovinama u intervalima koji ne mogu biti duži od 3 godine, i koji će se prikazati u grafičkom prikazu 3.4. ovog Plana.

■ Grafički prikazi

- Korištenje i namjena prostora

Na grafičkom prilogu br. 1. *Korištenje i namjena prostora* lokacija zahvata je označena simbolom "E3" - područje za iskorištavanje mineralnih sirovina. Okolni prostor su "šume gospodarske namjene" (u ovoj dokumentaciji - grafički prilog 3. list 1).

- Infrastrukturni sustavi

Promet, pošta i telekomunikacije



Sjeverno od lokacije zahvata je koridor županijske ceste Ž5118, koja se istočno spaja na županijsku cestu Ž5119, a zapadno na državnu cestu D 66. U naselju Marčana nalazi se najbliži poštanski centar i područna telefonska centrala. U širem okruženju lokacije zahvata nekoliko je postojećih baznih radijskih stanica.

Energetski sustav

U blizini lokacije zahvata nema magistralnih elektroprijenosnih i plinoopskrbnih uređaja ni postrojenja.

Vodnogospodarski sustav

U blizini lokacije zahvata nema izgrađene ni planirane magistralne vodoopskrbne infrastrukture. Sjeverozapadno od lokacije zahvata planira se izvedba sustava za pročišćavanje otpadnih voda naselja Marčana.

- Uvjeti korištenja i zaštite prostora - zaštita prirodne i graditeljske baštine

U blizini lokacije zahvata nema zaštićene ni evidentirane graditeljske baštine, kao ni zaštićenih i za zaštitu planiranih prirodnih dobara.

- Uvjeti korištenja i zaštite prostora - područja posebnih ograničenja u korištenju (u ovoj dokumentaciji - grafički prilog 3. list 2). Iz priloga je razvidno da se lokacija zahvata (eksploatacijsko polje "Marčana") nalazi neposredno uz granicu vodozaštitnog područje - IV. zone zaštite, tj. da je lokacija zahvata izvan vodozaštitnog područja.

Lokacija zahvata nije u zonama koje su planom označene kao "osobito vrijedan krajobraz".

- Uvjeti korištenja i zaštite prostora - posebne mjere uređenja i zaštite (u ovoj dokumentaciji - grafički prilog 3. list 3).

Lokacija zahvata se nalazi unutar površine označene kao "potencijalni istražni prostor mineralnih sirovina - oznaka "Ex".

- Ekološka mreža

Prema Uredbi o Ekološkoj mreži na području Općine Marčana nalaze se 4 točkasta lokaliteta Nacionalne ekološke mreže, no nijedan nije u blizini lokacije zahvata.

2. Prostorni plan uređenja Općine Marčana (PPUO) je donesen 2009. g. (Službene novine Općine Marčana br. 09/09).

■ Izvod iz obrazloženja plana:

POVRŠINE ZA IZDOJENE NAMJENE IZVAN NASELJA ZA KOJE SE NE ODREĐUJU GRAĐEVINSKA PODRUČJA:

Površine za iskorištavanje mineralnih sirovina

"U Općini Marčana planiraju se površine za iskorištavanje mineralnih sirovina: područje za eksploataciju arhitektonsko-građevinskog kamena južno od naselja Prodol, te područje za eksploataciju arhitektonsko-građevinskog i tehničkog kamena jugoistočno od naselja Marčana. U područjima za iskorištavanje mineralnih sirovina - eksploatacijskim poljima određenim Planom moguća je eksploatacija mineralne sirovine, sukladno važećim propisima iz područja rudarstva. Sanacija područja može se provesti kao krajobrazno oplemenjivanje osim ukoliko u djelu eksploatacijskog polja postoji ili se planira područje gospodarske namjene."

■ Izvod iz odredbi za provođenje:

2.2.2. POVRŠINE ZA IZDOJENE NAMJENE IZVAN NASELJA ZA KOJE SE NE ODREĐUJU GRAĐEVINSKA PODRUČJA

2.2.2.3. Površine za iskorištavanje mineralnih sirovina



Članak 31.

(1) U Općini Marčana planiraju se slijedeće površine za iskorištavanje mineralnih sirovina:

- područja za eksploataciju arhitektonsko-građevinskog kamena južno od naselja Prodol,
- područje za eksploataciju arhitektonsko-građevinskog i tehničkog kamena jugoistočno od naselja Marčana.

(2) Površine za iskorištavanje mineralnih sirovina iz stavka 1. ovoga članka prikazane su na kartografskom prikazu Plana br. 1.A Korištenje i namjena površina u mj. 1 : 25 000, te se iskorištavanje mineralnih sirovina ne smije vršiti izvan tih grafički određenih površina.

(3) U područjima za iskorištavanje mineralnih sirovina - eksploatacijskim poljima određenim Planom, moguća je eksploatacija mineralne sirovine, sukladno važećim propisima iz područja rudarstva, a nakon ishođenja odobrenja za eksploataciju (ne u tijeku istražnih radova) i ispunjenja ostalih uvjeta iz ovih Odredbi.

(5) Ne smiju se ugrožavati krajobrazne vrijednosti na taj način da se eksploatacija vrši potpunim uklanjanjem istaknutih morfoloških elemenata (humaka, brdskih kosa, itd.). Preporučuje se metoda podzemne eksploatacije gdje god je to tehnički izvodivo i tržišno opravdano.

(6) Sanacija područja iskorištavanja mineralnih sirovina mora biti sastavni dio odobrenja za eksploataciju.

Članak 32.

(1) Planom se ne predviđa mogućnost korištenja tzv. pozajmišta materijala (količinski i vremenski ograničena eksploatacija tehničkog kamena za potrebe izgradnje prometnica i drugih većih građevina) pri gradnji prometnica izvan ovim Planom utvrđenog koridora prometnice.

(2) Postojeća eksploatacijska polja za koja su prema dosad važećoj prostorno planskoj dokumentaciji ishođena odobrenja za eksploataciju, odnosno na kojima se eksploatacija odvija sukladno posebnim propisima, mogu nastaviti s eksploatacijom, uz uvjet usklađenja s odredbama Prostornog plana Istarske županije i s ovim Planom.

(*čl. 33. se odnosi na postojeći kamenolom "Podrola").

3.4.3. Uvjeti za gradnju na površinama za iskorištavanje mineralnih sirovina

Članak 140.

(1) Na površinama za iskorištavanje mineralnih sirovina iz članka 31. do 33. ovih Odredbi eksploatacija mora biti sukladna uvjetima iz tih Odredbi, te uvjetima zaštite okoliša, uvjetima sanacije eksploatacijskog polja i drugim posebnim uvjetima utvrđenim u postupku koji prethodi izdavanju odobrenja za eksploataciju.

(3) U eksploatacijskom polju jugoistočno od naselja Marčana u pojasu od granice eksploatacijskog polja bliže postojećim građevinama, odnosno granicama građevinskih područja izdvojenih dijelova naselja Marčana, te gospodarskoj zoni Draga, do 500 metara od tih postojećih građevina, odnosno granica građevinskih područja izdvojenih dijelova naselja Marčana, te gospodarske zone Draga, metoda miniranja može se koristiti samo za uklanjanje pokrивke i jalovine.

(4) *Preduvjet za početak eksploatacije mineralne sirovine na eksploatacijskom polju jugoistočno od naselja Marčana je izgradnja jugoistočne obilaznice naselja Marčana, obzirom da se ne dopušta transport sirovine kroz naselje Marčana do državne ceste D66, kao ni drugim obilaznim pravcima do državne ceste D66.*

(5) *Unutar planiranih eksploatacijskih polja mogu se graditi odnosno postavljati rudarski objekti i postrojenja koji su u neposrednoj funkciji rudarske djelatnosti (vađenje i oplemenjivanje sirovine).*

(6) *Uredski prostori i prostori za privremeni smještaj ljudi, te njihovu zaštitu od vremenskih utjecaja, spremišta i slični zatvoreni pomoćni prostori mogu biti isključivo prenosive montažne građevine.*

(7) *Prenosive montažne građevine iz stavka 3. ovoga članka mogu imati jednu nadzemnu etažu, visinu do 3 m i ukupnu visinu do 4,5 m.*



(8) Skladišta eksplozivnih materijala potrebnih za miniranje moraju biti smještena na sigurnoj udaljenosti od naselja i infrastrukturnih koridora.

(9) *Rudarski objekti i postrojenja mogu biti priključeni na potrebnu infrastrukturu.*

(10) Sanacija površina za iskorištavanje mineralnih sirovina iz članka 31. do 33. ovih Odredbi mora se provesti na slijedeći način:

- sanacija područja za eksploataciju arhitektonsko-građevinskog i tehničkog kamena jugoistočno od naselja Marčana kroz ponovno pošumljavanje površina na kojima je vršena eksploatacija, osim u dijelu u kojem se planira gospodarska zona Draga, koji može imati konačnu funkciju gospodarske zone iz ovog Plana.

2.2.1. POVRŠINE ZA IZDOJENE NAMJENE IZVAN NASELJA ZA KOJE SU ODREĐENA GRAĐEVINSKA PODRUČJA

U poglavlju **2.2.1.1. Gospodarska namjena - proizvodna i poslovna**, čl. 17., navodi se da se u Općini Marčana, uz ostala izdvojena građevinska područja gospodarske (proizvodne i poslovne) namjene planira izdvojeno građevinsko područje Draga - površine 3,09 ha, a koje je locirano sjeverno od lokacije zahvata.

■ Grafički prikazi:

- Korištenje i namjena površina

Na grafičkom prilogu 1. *Korištenje i namjena prostora* lokacija zahvata (eksploatacijsko polje "Marčana") se nalazi unutar površine označene kao "površina za iskorištavanje mineralnih sirovina" - oznaka "E3", a ista se nalazi na prostoru čija namjena su "gospodarske šume" (u ovoj dokumentaciji - grafički prilog 4. list 1).

Unutar "površine za iskorištavanje mineralnih sirovina", sjeverno od eksploatacijskog polja "Marčana" planirano je izdvojeno građevinsko područje "gospodarske - proizvodne namjene - oznaka - I1".

- Infrastrukturni sustavi

Promet, pošta i telekomunikacije

Do "površine za iskorištavanje mineralnih sirovina" vodi nerazvrstana cesta, koja ima spoj na planiranu jugoistočnu obilaznicu naselja Marčana, a koja će imati rang županijske ceste.

Najbliži poštanski centar se nalaze u naselju Marčana. Najbliže područne telefonske centrale se nalaze u naselju Marčana i Pavičini. U neposrednoj blizini nema izgrađenih korisničkih TK vodova i kanala. Sjeverno od lokacije zahvata je postojeća bazna radijska i radiorelejna postaja (Mutvoran). Kroz jugoistočni dio lokacije zahvata (eksploatacijsko polje "Marčana") je radijski koridor.

Energetski sustav

U blizini lokacije zahvata nema izgrađenih ni planiranih vodova elektroopskrbne mreže, kao ni plinoopskrbnog sustava.

Vodnogospodarski sustav

Lokacija zahvata se nalazi unutar sliva vodotoka (kanala) koji teče uz njenu istočnu granicu. U blizini lokacije zahvata nema izgrađenih ni planiranih vodoopskrbnih cjevovoda ni građevina.

- *3A Uvjeti korištenja i zaštite prostora - područja posebnih uvjeta korištenja* (u ovoj dokumentaciji - grafički prilog 4. list 2).

• graditeljska baština:

U blizini lokacije zahvata nema zaštićene ni evidentirane graditeljske baštine.

• prirodna dobra i krajobrazne vrijednosti



Jugoistočno od lokacije zahvata planira se zaštita područja uvale Budava (kopno i more) u kategoriji značajnog krajobraza.

- 3B Uvjeti korištenja i zaštite prostora - područja posebnih ograničenja u korištenju (u ovoj dokumentaciji - grafički prilog 4. list 3). Na grafičkom prilogu je lokacija zahvata označena kao "eksploatacijsko polje kamenoloma" - oznaka "E3". Iz istog priloga je razvidno da je do zapadne granice eksploatacijsko polje "Marčana" vodozaštitno područje - IV. zone zaštite, tj. da je lokacija zahvata izvan vodozaštitnog područja.

- **8.2. Građevinsko područje - k.o. Marčana** (u ovoj dokumentaciji - grafički prilog 4. list 4).

Iz grafičkog priloga je razvidno da se zapadno od lokacije zahvata nalaze građevinska područja izdvojenih dijelova naselja Marčana, a sjeverno gospodarska zona Draga za koju se propisuje obaveza izrade UPU-a.

Sukladno odredbi članka 6. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08 i 67/09) podatke o usklađenosti zahvata s važećom prostorno-planskom dokumentacijom, odnosno potvrdu ili uvjerenje da je zahvat u okolišu planiran odgovarajućim dokumentom prostornog uređenja, izdaje tijelo nadležno prema zakonu kojim se uređuje prostorno uređenje. Prema članku 4. Uredbe o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku dozvolu i/ili građevinsku dozvolu (NN 116/07 i 56/11) isto je nadležno i za izdavanje mišljenja, potvrde ili uvjerenja.

Mišljenjem, Uprave za prostorno uređenje, Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, klasa: 350-02/11-02/73 i ur.broj: 531-06-11-2 od 3.11.2011. g., potvrđena je planiranost zahvata s dokumentima prostornog uređenja (tekstualni prilog), a između ostalog navodi se da je predmetni zahvat usklađen s Prostornim planom Istarske županije (Službene novine Istarske županije br. 2/02, 1/05, 4/05, 10/08 i 7/10) i Prostornim planom uređenja Općine Marčana (Službene novine Općine Marčana br. 10/06).

Planirani zahvat unutar dijela eksploatacijskog polja "Marčana" može se realizirati u skladu s navedenim planskim dokumentima.

Zbog propisanih ograničenja vremena trajanja eksploatacije mineralnih sirovina po pitanju površine eksploatacijskog polja i vremena trajanja koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina do 40 godina, moguće je smanjenje površine postojećeg eksploatacijskog polja "Marčana". Korekcije granica eksploatacijskog polja "Marčana" moguće su u nastavku procedure sukladno članku 48. Zakona o rudarstvu (NN 75/09 i 49/11), kojim je predviđeno formiranje eksploatacijskog polja tijekom pripremnih radnji za davanje koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina, na način da su zadovoljena propisana ograničenja.



3.2. BIORAZNOLIKOST

3.2.1. Zaštićena područja

Lokacija zahvata nije smještena na zaštićenom području, a na području Općine Marčana se ne nalazi niti jedna zaštićena prirodna vrijednost. Prostornim planom Istarske županije predložena su tri lokaliteta za zaštitu koja se nalaze na prostoru Općine Marčana. Sva tri lokaliteta se predlažu zaštititi u kategoriji značajnog krajobraza: *uvala Budava* (kopno i more) - jugoistočni rub eksploatacijskog polja prati granicu zaštićenog krajolika, a od granice obuhvata zahvata je udaljena oko 200 m jugoistočno; *obalni pojas od Rta Sveti Mikula do Krničkog Porta* - udaljen 5,3 km sjeveroistočno od lokacije zahvata; *uvala Blaz* - udaljena 7,5 km sjeveroistočno od lokacije zahvata. Udaljenost *uvala Budva* od lokacije zahvata je prikazana na prilogu 4. listu 2, a ostali dijelovi predloženi za zaštitu na prilogu 3. listu 2.

3.2.2. Ekološki sustavi i staništa

Staništa i biljni svijet

Prema biljnogeografskom položaju i raščlanjenosti R Hrvatske, eksploatacijsko polje i njegova šira okolica su smješteni u submediteranskoj vegetacijskoj zoni termofilnih listopadnih šuma hrasta medunca i bijelog graba s primjesama zimzelenih vrsta. Na biljne zajednice utječe umjerena topla kišna klima sredozemnih obala, a more je udaljeno 5,0 km, te se Mutvoranske Drage osjeti utjecaj sredozemnog podneblja. Na području obuhvata zahvata su utvrđene i kasnije u tekstu spomenute određene biljne vrste temeljem pregleda terena i uvida u ostale pisane izvore. Za vrijeme obilaska terena, u kolovozu 2011. g., utvrđeno je nekoliko tipova staništa i zabilježene biljne vrste koje su spomenute u daljnjem tekstu.

Prema izvodu iz karte staništa (priloženu u tekstualnim prilogima), na eksploatacijskom polju "Marčana" i širem području lokacije zahvata (oko 1 000 m), nalaze se tipovi staništa (NKS kod i ime): C35/D31 submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/dračici, C35/E35 submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/primorske, termofilne šume i šikare medunca, E35 primorske, termofilne šume i šikare medunca, E92 nasadi četinjača, I21 mozaici kultiviranih površina, I21/J11/I81 mozaici kultiviranih površina / aktivna seoska područja / javne neproizvodne kultivirane zelene površine, I31 intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama i A2412 kanali sa stalnim protokom za površinsko navodnjavanje.

Sukladno Pravilniku o vrstama stanišnih tipova, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06 i 119/09), u ugrožene i rijetke stanišne tipove u R Hrvatskoj od navedenih tipova staništa ubrajaju se slijedeći: submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (C35) i primorske, termofilne šume i šikare medunca (E35).

Najveći dio lokacije zahvata obuhvaća šuma i šikara medunca i bjelograba (*As. Quercus-Carpinetum orientalis* H-ić. 1939 (= *Carpinetum orientalis croaticum* H-ić. 1939) (E.3.5.1.)* koja je dio kontinuiranog pojasa submediteranske šume u zaleđu eksploatacijskog polja. Kako je cijelo to područje obraslo šumom, to je florni sastav sveden na manji broj biljnih vrsta, i to uglavnom onih svojstvenih listopadnim submediteranskim šumskim površinama koje u tom dijelu Istre tvore hrast medunac (*Quercus pubescens*) i bijeli grab (*Carpinus orientalis*).

Zbog relativne blizine mora, kao i s obzirom na to da je cijeli obronak predviđen za otvaranje površinskog kopa izložen jugu, dolinom Mutvoranske Drage se, zbog utjecaja sredozemnoga podneblja, u unutrašnjost kopna šire pojedine biljne vrste svojstvene Sredozemlju, pa je florni sastav obogaćen s nekoliko vrsta koje su svojstvene vazdazelenoj sredozemnoj makiji (slika 3.2.2.1.). Tako se u sloju grmlja javljaju česmينا ili bršud(v)a (*Quercus ilex*), zelenika (*Phillyrea latifolia*), broć (*Rubia peregrina*), vrsta skrebuta ili trtor (*Clematis flammula*), vrijes metlaš (*Erica arborea*).

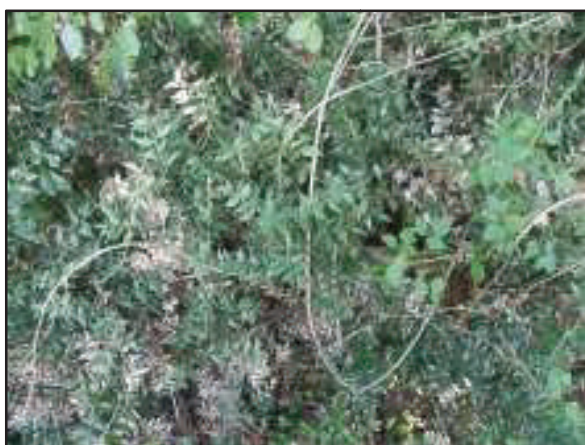


Slika 3.2.2.1. Česmina i vries kao česti eumediteranski florni elementi na eksploatacijskom polju "Marčana"

Postojanje tih vrsta upućuje na utjecaj sredozemnoga podneblja, što znači da je na tom području mraz rijetko i da je njegovo trajanje kratko. No, kako je Mutvoranska Draga relativno duboka, pri njenu dnu je znatno hladnije nego na višim i jugu izloženim dijelovima obronaka, pa se u tim, nižim dijelovima javlja crni grab, koji upućuje na utjecaj hladnijega zraka.

Šuma medunca i bjelograba je najznačajnija šumska zajednica submediteranske vegetacijske zone sjevernog Hrvatskog primorja, rasprostranjena od Istre na sjeveru do Zrmanje na jugu. Razvija se od morske razine do nekih oko 300,0 m visine. Na prostoru eksploatacijskog polja, vegetacijskom snimkom utvrđen je florni sastav. Sloj drveća čine: hrast medunac (*Quercus pubescens*), bijeli grab (*Carpinus orientalis*), crnika (*Quercus ilex*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), smrič pukinja (*Juniperus macrocarpa*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), hrast cer (*Quercus cerris*).

Sloj grmlja čine: veprina (*Ruscus aculeatus*), šparoga (*Asparagus acutifolius*), maklen (*Acer monspessulanum*), kalina (*Ligustrum vulgare*), šipak (*Rosa canina*), smrič (*Juniperus macrocarpa*), vries metlaš (*Erica arborea*), bršljan (*Hedera helix*), zelenika (*Phillyrea latifolia*), grašar (*Coronilla emeroides*), kozja krv (*Lonicera etrusca*), oskoruša brekinja (*Sorbus torminalis*), obična oskoruša (*Sorbus domestica*), divlja ruža (*Rosa canina*), kupina (*Rubus ulmifolius*), pavitina (*Clematis flammula*), svibovina (*Cornus sanguinea*), metla (*Osyris alba*), medenika (*Melittis melissophyllum*), žutilovka (*Genista silvestris*).



Slika 3.2.2.2. Grmovi bodljikave veprine



Slika 3.2.2.3. Obzidana lokva

Sloj prizemnog rašća čine: jesenska šašika (*Sesleria autumnalis*), kozlac (*Arum italicum*), broć (*Rubia peregrina*), kostrika (*Brachypodium silvaticum*), ljubica (*Viola silvestris*), šaš (*Carex digitata*), bljušt (*Tamus*



communis), ciklama (*Cyclamen repandum*), iglica (*Geranium robertianum*), žabnjak (*Ranunculus lanuginosus*), mekuš (*Melica uniflora*), luk (*Allium schoenoprasum*), bročika (*Galium aparine*), bijeli gavez (*Symphytum tuberosum*), ivica puzava (*Ajuga reptans*), sasa šumarica (*Anemone pulsatilla*), mlječika (*Euphorbia nicaeensis*).

Na lokaciji zahvata, zabilježeno je nekoliko zaštićenih vrsta biljaka iz slijedećih porodica: porodica *Rosaceae*: oskoruša (*Sorbus domestica*), divlja ruža (*Rosa canina*); porodica *Primulaceae*: ciklama (*Cyclamen repandum*); porodica *Lamiaceae*: medunika (*Melittis melissophyllum*); porodica *Dioscoreaceae*: bljušt (*Tamus communis*); porodica *Ranunculaceae*: žabnjak (*Ranunculus lanuginosus*), sasa šumarica (*Anemone pulsatilla*); porodica *Boraginaceae*: bijeli gavez (*Symphytum tuberosum*); porodica *Liliaceae*: bodljikava veprina (*Ruscus aculeatus*) (slika 3.2.2.2.).

Od ostalih staništa na lokaciji zahvata, tijekom obilaska terena, zabilježena je zidana lokva (A.1.)*, polumjera oko 2 m i dubine oko 1 m (slika 3.2.2.3). Na dnu lokve je otpalo lišće koje se raspada. Na dijelu lokacije zahvata je napušteni površinski kop (nesanirani) (J.4.3.2.1.)* koji obrasta prirodnom vegetacijom, a predstavlja kontinuirano kamenjarsko stanište. Vrlo je slabo naseljen faunom iz okolnog prostora.

Postupnim razvojem rudarskih radova površina kamenjarskog staništa ovoga tipa kontinuirano će se povećavati. Temeljem ovoga primjera moguće je pretpostaviti da će i ostali dijelovi otvorenoga površinskog kopa izgledati slično tj. sve do vremena sanacije završnih dijelova eksploatacijskog polja i prestanka rada te dodatne sanacije prostora kopa koji će biti floristički i faunistički uglavnom "sterilan".

Pored ovoga kontinuiranog kamenjarskog staništa na području predviđenom za kamenolom nalazi se niz manjih kamenjarskih staništa (izdanci stijena, suhozidi, kamene gomile i sl.).

(Napomena: oznaka * označava kôd Nacionalne klasifikacije staništa utvrđene Pravilnikom o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06 i 119/09))

Životinjski svijet

Kopnena fauna Istre karakteristična je za mediteransko područje. Nema podataka da je fauna užeg područja lokacije zahvata prethodno sustavno istraživana. Najmanje je istraživana fauna beskralješnjaka. Temeljitije istraživanje koje je obuhvatilo i navedeno područje je istraživanje faune ptica. Sva druga istraživanja obavljena su u bližoj ili daljoj okolici i samo djelomice daju uvid u faunu područja na koje se odnosi ova studija. Dio podataka o sastavu faune dobiven je pregledom terena na lokaciji zahvata i neposredno u području mogućeg utjecaja zahvata.

Faunu sisavaca Istre čine 93 vrste. Zastupljene su rovkice (*Soricidae*), ježevi (*Erinaceus roumanicus*), krtice (*Talpa europaea*), zečevi (*Lepus europaeus*), vjeverice (*Sciurus vulgaris*), puhovi (*Myoxidae*, *Gliridae*) i miševi (*Muridae*).

Iz reda zvijeri (*Carnivora*) u Istri žive lisice (*Vulpes vulpes*) i kune (*Mustelidae*), među kojima lasice (*Mustela nivalis*), jazavci (*Meles meles*) i kune zlatice (*Martes martes*), a susreću se i vukovi (*Canis lupus*), medvjedi (*Ursus arctos*), risovi (*Lynx lynx*) i divlje mačke (*Felis silvestris*). Mnogobrojne su divlje svinje (*Sus scrofa*), te jelen (*Cervus elaphus*) i srna (*Capreolus capreolus*).

Špilje, ali i šume pružaju pogodno stanište šišmišima kojima su ovdje dostupna dva prijeko potrebna resursa: ljetna i zimska skrovišta i hranilišta. U prirodnim uvjetima nastanjuju duplje i pukotine na deblima stabala određene starosti ili promjera koje nastaju kao posljedica oštećenja za vrijeme oluja, udara groma ili aktivnošću djetlića.



U Istri je poznato 229 vrsta ptica, od kojih 111 gnjezdarica. Najvažnije lovne ptice jesu prepelice (*Coturnix coturnix*), jarebice (*Alectoris graeca*) i fazani (*Phasianus* spp.). Od ždralovki (*Gruiformes*) zastupljene su liske (*Fulica atra*). Poznati su različiti rodovi i vrste sokolovka (*Falconiformes*), poput jastrebova (*Accipiter* sp.), orlova (*Aquila* sp.), škanjaca (*Buteo* sp.) te sokolova (*Falco* sp.). Od ptica koje borave na drveću prisutne su kukavice (*Cuculus canorus*), više vrsta golubova (*Columba* sp.) i sova: ćuk (*Otus scops*), šumska sova (*Strix aluco*), šumska ušara (*Bubo bubo*).

Šumske grabljivice su vrijedan indikator kvalitete staništa jer pokazuju visoku senzibilnost na fragmentaciju šumskog staništa kao jedan od najčešćih ekoloških čimbenika koji negativno utječe na brojnost njihovih populacija. Šire područje lokacije zahvata nastanjuju: škanjac osaš (*Pernis apivorus*), jastreb (*Accipiter gentilis*), kobac (*Accipiter nisus*) i dr.

Šuma omogućava stanište pticama dupljašicama, a od velike su važnosti stara stabla. Ptice dupljašice svoja gnijezda prave u dupljama drveća i njihov život je vezan uz šumska staništa. One su vrlo važna karika u hranidbenom lancu, što je opet važno za normalno funkcioniranje šumskih ekosustava, a to se odnosi na smanjenje štetnih kukaca u šumama. Neke od vrsta ptica dupljašica koje su stanovnici šireg područja lokacije zahvata su: velika sjenica (*Parus major*), plavetna sjenica (*Parus caeruleus*), veliki djetlić (*Dendrocopos major*), mali djetlić (*Dendrocopos minor*), crna žuna (*Dryocopus martius*), siva žuna (*Picus canus*), brgljez (*Sitta europaea*), šumska crvenrepka (*Phoenicurus phoenicurus*), šumska sova (*Strix aluco*), mali ćuk (*Athene noctua*), pupavac (*Upupa epops*) itd.

Sloj grmlja, zastupljen uz rub šume, predstavlja gnjezdilište za brojne vrste ptica pjevica poput vrapčarki (*Passeriformes*): cvrkutuše (trstenjaci, grmuše, zviždci), drozdovi, ševe, sjenice, lastavice, svračci, vrane, čvorci, zebe i dr.

Kamenjarska staništa poput izdanaka stijena, suhozida i kamenih gomila, starijeg su porijekla i naseljena su tipičnom siromašnom specifičnom florom i faunom (npr. zidna gušterica). Gmazovi su u Istri zastupljeni brojnim vrstama. To su neke vrste macaklina i gušterica te puzaša (blavor i sljepić). Ima nekoliko vrsta neotrovnih smukova i otrovnih ljutica - najpoznatije su stepska riđovka (*Vipera ursini*) i poskok (*Vipera ammodytes*). Tijekom obilaska terena, na susjednom eksploatacijskom polju "Marčana I" je pronađen svlak zmije kao dokaz obitavanja na ovom prostoru.

Od vodozemaca u Istri žive različite vrste daždevnjaka, a u nekim kraškim jamama živi čovječja ribica (*Proteus anguinus*). Prisutni su i bezrepaci: mukači, zelene žabe, krastače i gatalinke, među njima i lombardijska žaba (*Rana latastei*) iz Motovunske šume.

Među kukcima zastupljeni su vrste, rodovi i porodice koji žive i u okolnim krajevima. Među opnokrilcima (*Hymenoptera*) na šumskom se staništu ističu mravi (*Formicidae*), a među kornjašima ili tvrdokrilcima (*Coleoptera*): kusokrilci (*Staphylinidae*), strvinari (*Sylphidae*), božje ovčice (*Coccinellidae*), trčci (*Carabidae*), jelenci (*Lucanidae*), kozaci (*Dytiscidae*), pipe (*Curculionidae*), krijesnice (*Lampyridae*), pipe (*Curculionidae*), potkornjaci (*Ipidae*). Trčaka je u Istri 187 vrsta, od kojih 27 endemskih. Od dvokrilaca (*Diptera*) ondje žive komari (*Tipulidae*), komarci (*Culicidae*), obadi (*Tabanidae*), muhe (*Muscidae*) i dr.

Prema istraživanjima faune dnevnih leptira u središnjem dijelu Istre, u razdoblju 2001. - 2010. (Koren i Ladavac, 2010), zabilježene su neke zaštićene i strogo zaštićene vrste nabrojane u tablicama 3.2.2.1. i 3.2.2.2., ali i vrste koje nisu zaštićene: *Carterocephalus palaemon*, *Lycaena tityrus*, *Lycaena alciphron*, *Satyrium pruni*, *Lampides boeticus*, *Syntarucus pirithous*, *Cupido decolorata*, *Polyommatus amandus* te *Polyommatus thersites*, a u ranijim razdobljima zabilježene su vrste: *Spialia sertorius*, *Pyrgus armoricanus*, *Hesperia comma*, *Gonepteryx*



cleopatra, *Phengaris arion*, *Phengaris alcon*, *Plebeius argyrognomon*, *Polyommatus dorylas*, *Nymphalis antiopa*, *Melitaea aurelia*, *Chazara briseis*.

Razred stonoga (*Myriapoda*) predstavljaju strige (*Chilopoda*), a razred klještarica (*Chelicerata*) štipavci (*Scorpiones*), grinje (*Acarina*) i pauzi (*Aranea*), među kojima je najpoznatija otrovna crna udovica (*Latrodectus tredecimguttatus*). Od maločetinaša (*Oligocheta*) važne su gujavice (*Lumbricidae*), kojih je u Istri 10 vrsta (6 endemskih). Među šezdesetak vrsta kopnenih puževa (*Gastropoda*) desetak je endemskih.

Od beskraljčnjaka, na lokaciji zahvata su zabilježeni slijedeći: *Pomatias elegans*, babura, crveni pjenušar (*Cercopis vulnerata*), prugasto jedarce (*Iphiclides podalirius*), *Colias* sp., komar (*Tipula* sp.), hrastova osa šiškarića (*Aquercus calicis*), bumbar (*Bombus* sp.), ljubičasta drvorovka (*Xylocopa violacea*), zlatna mara (*Cetonia aurata*) (Pranjić i dr. 2011).

U lokvi, na lokaciji zahvata, vađenjem lišća s dna nije utvrđeno postojanje makrozoobentosa, a jedini oku vidljivi organizmi su gazivode ili vodene kopnice (*Gerris* sp.) koje obitavaju na vodenoj površini.

Iako na lokaciji zahvata nisu pronađena čovjeku pristupačna podzemna staništa (špilje ili jame), vjerojatnost je da su u podzemlju prisutni podzemni kanali i pukotine (suhi ili s vodom), stoga što su takva staništa pronađena i istraživana na više lokacija u neposrednoj blizini (više jama i špilja u okolici Marčane, te jame i jedan povremeni ponor kod sela Muntić). U njima žive razne vrste pravih podzemnih organizama (svi zaštićeni), koji su uglavnom vrlo usko rasprostranjeni (endemični), te stoga vrlo osjetljivi (već i vrlo lokalno onečišćenje podzemlja može biti uzrokom izumiranja nekih najuže rasprostranjenih - stenoendemskih - organizama).

Podzemna fauna (svi podaci iz Gottstein-Matočec et al, 2002), beskraljčnjaci: *Polychaeta* - špiljski cjevaš (*Marifugia cavatica*) (Čepić polje kod Vozilića, "vode mnogih špilja u Istri"); *Olygochaeta* - *Lumbriculidae*, *Tubificidae*, *Naididae* (nekoliko izvora u Istri, 1981); *Hirudinea* - *Dina krasensis*; *Ostracoda* - *Sphaeromicola sphaeromicola* (priobalne špilje Istre); *Isopoda* - *Androniscus* sp. (zabilježeno nekoliko vrsta endemičnih za Istru); *Amphipoda* - razne vrste roda *Niphargus* (brojni izvori i špilje širom Istre); *Decapoda* - *Troglocaris anophthalmus anophthalmus* (podzemne vode Istre); *Arachnida* (u novije vrijeme nađene vrste iz skupine *Palpigradida* u južnoj (okolica Pule) i sjevernoj (Čičarija) Istri); *Therididae* (*Aranea*) - *Theridion parenzani* (špilja u južnoj Istri); *Chthoniidae* (*Pseudoscorpiones*) - *Troglochthonius doratodactylus* (središnja Istra); *Rhodacaridae* (*Acarina*) - *Euryparasiticus emarginatus* (Istra); *Macrochelidae* (*Acarina*) - *Haemogamasus nidi* (Istra).

Od kukaca u podzemlju nalazimo slijedeće vrste: *Onychiuridae* (*Collembola*) - *Onychiurus stillicidii*; *Paronellidae* (*Collembola*) - *Troglopedetes pallidus pallidus*; *Oncopoduridae* (*Collembola*) - *Oncopodura cavernarum*; *Rhaphidophoridae* (*Orthoptera*) - *Troglophilus cavicola*; *Gryllidae* (*Orthoptera*) - *Gryllomorpha dalmatina*; *Coleoptera* - *Antroherponinae*; *Diptera* - *Conicera sensilipes*; *Hymenoptera* - *Apanteles* sp., *Pheidole pallidula*.

Iz popisa je vidljivo da u istarskom podzemlju žive brojne vrste pravih (troglobiontski), vodenih i kopnenih, podzemnih organizama (većina ih je endemična), a neki su otkriveni na lokacijama bliskim području lokacije zahvata.

Na više lokacija u blizini Marčane (Vodnjan; Pula; izvor Rakonek; Raša) je nađena čak i čovječja ribica, tako da nije isključeno da živi i u dubokom podzemlju na samoj lokaciji planiranog kamenoloma.

Životinjske vrste su svrstane u tablicama 3.2.2.1 i 3.2.2.2, temeljem Pravilnika o proglašenju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09). Podaci o njihovom obitavanju na širem području lokacije zahvata su preuzeti iz postojeće literature.



Tablica 3.2.2.1. Strogo zaštićene zavičajne svojte životinja

RED	PORODICA	VRSTA-Znanstveno ime	VRSTA-Hrvatsko ime
CHORDATA - SVITKOVCI			
MAMMALIA - SISAVCI			
CARNIVORA	Canidae	<i>Canis lupus</i>	vuk
	Felidae	<i>Felis sylvestris</i>	divlja mačka
CHIROPTERA	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus blasii</i>	Blazijev potkovnjak
		<i>Rhinolophus euryale</i>	južni potkovnjak
		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	veliki potkovnjak
		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	mali potkovnjak
	Vespertilionidae	<i>Miniopterus schreibersii</i>	dugokrili pršnjak
		<i>Myotis emarginatus</i>	riđi šišmiš
		<i>Myotis myotis</i>	veliki šišmiš
RODENTIA	Muridae	<i>Apodemus flavicollis</i>	žutogrlji šumski miš
	Myoxidae	<i>Muscardinus avellanarius</i>	puh lješnikar
AVES - PTICE			
APODIFORMES	Apodidae	<i>Apus apus</i>	čioipa
CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba oenas</i>	golub dupljaš
		<i>Streptopelia turtur</i>	grlica
CORACIFORMES	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	pupavac
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Accipiter gentilis</i>	jastreb
		<i>Accipiter nisus</i>	kobac
		<i>Aquila chrysaetos</i>	suri orao
		<i>Buteo buteo</i>	škanjac
		<i>Buteo lagopus</i>	škanjac gačaš
		<i>Circus gallicus</i>	zmijar
		<i>Milvus migrans</i>	crna lunja
		<i>Milvus milvus</i>	crvena lunja
		<i>Pernis ptilorhynchus</i>	škanjac osaš
	Falconidae	<i>Falco naumanni</i>	bjelonokta vjetruša
		<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol
		<i>Falco subbuteo</i>	sokol lastavičar
		<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša
		<i>Pandion haliaetus</i>	bukoč
GALLIFORMES	Rallidae	<i>Crex crex</i>	kosac
		<i>Rallus aquaticus</i>	kokošica
PASSERIFORMES	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	dugorepa sjenica
	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	poljska ševa
		<i>Calandrella brachydactyla</i>	kratkoprsta ševa
		<i>Galerida cristata</i>	kukmasta ševa
		<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica
		<i>Melanocorypha calandra</i>	velika ševa
		<i>Bombycilla garrulus</i>	kugara
	Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	dugokljuni puzavac
		<i>Certhia familiaris</i>	kratkokljuni puzavac
	Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>	velika strnadica
		<i>Emberiza cia</i>	strnadica cikavica
		<i>Emberiza cirius</i>	crnogrla strnadica
		<i>Emberiza citrinella</i>	žuta strnadica
		<i>Emberiza hortulana</i>	vrtna strnadica
		<i>Emberiza melanocephala</i>	crnoglava strnadica
		<i>Emberiza hortulana</i>	vrtna strnadica
	Fringilidae	<i>Acanthis cannabina</i>	juričica
		<i>Carduelis carduelis</i>	češljugar
		<i>Carduelis chloris</i>	zelendur



	<i>Carduelis spinus</i>	čižak	
	<i>Loxia curvirostra</i>	krstokljun	
Hirundinidae	<i>Delichon urbica</i>	piljak	
	<i>Hirundo rustica</i>	lastavica	
Laniidae	<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	
	<i>Lanius excubitor</i>	veliki svračak	
	<i>Lanius minor</i>	sivi svračak	
	<i>Lanius senator</i>	riđoglavi svračak	
Motacillidae	<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	
	<i>Anthus pratensis</i>	livadna trepteljka	
	<i>Motacilla alba</i>	bijela pastirica	
	<i>Motacilla flava</i>	žuta pastirica	
Muscicapidae	<i>Erithacus megarhynchos</i>	slavuj	
	<i>Erithacus svecicus</i>	modrovoljka	
	<i>Erithacus rubecula</i>	crvendać	
	<i>Ficedula albicollis</i>	bjelovrata muharica	
	<i>Ficedula hypoleuca</i>	crnoglava muharica	
	<i>Hippolais pallida</i>	sivi voljić	
	<i>Hippolais polyglotta</i>	kratkokrili voljić	
	<i>Hippolais icterina</i>	žuti voljić	
	<i>Muscicapa striata</i>	muharica	
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	sivkasta bjeloguza	
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	mrka crvenrepka	
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	šumska crvenrepka	
	<i>Phylloscopus collybitus</i>	zviždak	
	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	šumski zviždak	
	<i>Regulus ignicapillus</i>	vatroglavi kraljić	
	<i>Regulus regulus</i>	zlatoglavi kraljić	
	<i>Saxicola rubetra</i>	smeđoglavi batić	
	<i>Saxicola torquata</i>	crnoglavi batić	
	<i>Sylvia atricapilla</i>	crnokapa grmuša	
	<i>Sylvia borin</i>	siva grmuša	
	<i>Sylvia cantillans</i>	bjelobrka grmuša	
	<i>Sylvia communis</i>	grmuša pjenica	
	<i>Sylvia curruca</i>	grmuša čevrljinka	
	<i>Sylvia hortensis</i>	velika grmuša	
	<i>Sylvia melanocephala</i>	crnoglava grmuša	
	<i>Sylvia nisoria</i>	pjegava grmuša	
	<i>Turdus pilaris</i>	drozd bravenjak	
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	vuga	
Paridae	<i>Parus ater</i>	jelova sjenica	
	<i>Parus caeruleus</i>	plavetna sjenica	
	<i>Parus major</i>	velika sjenica	
Remizidae	<i>Remiz pendulinus</i>	sjenica mošnjarka	
Sittidae	<i>Sitta europaea</i>	brgljez	
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	palčić	
PICIFORMES	Picidae	<i>Dendrocopos major</i>	veliki djetlić
		<i>Dendrocopos medius</i>	crvenoglavi djetlić
		<i>Dendrocopos minor</i>	mali djetlić
		<i>Dryocopus martius</i>	crna žuna
		<i>Jynx torquilla</i>	vijoglav
		<i>Picus canus</i>	siva žuna
		<i>Picus viridis</i>	zelena žuna
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Asio otus</i>	mala ušara
		<i>Athene noctua</i>	sivi ćuk
		<i>Bubo bubo</i>	ušara



		<i>Glaucidium passerinum</i>	mali ćuk
		<i>Otus scops</i>	ćuk
		<i>Strix aluco</i>	šumska sova
REPTILIA - GMAZOVI			
TESTUDINES	Emyidae	<i>Emys orbicularis</i>	barska kornjača
	Testudinidae	<i>Testudo hermanni</i>	kopnena kornjača
SAURIA	Anguillidae	<i>Pseudopus apus</i>	blavor
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus turcicus</i>	kućni macaklin
	Lacertidae	<i>Algyroides nigropunctatus</i>	mrki gušter
		<i>Lacerta bilineata</i>	zapadno mediteranski zelembač
		<i>Podarcis melisellensis</i>	krška gušterica
SERPENTES	Colubridae	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	četveroprugi kravosas
		<i>Hierophis gemonensis</i>	šara poljarica
		<i>Hierophis viridiflavus</i>	crnica
		<i>Malpolon insignitus</i>	zmajur
		<i>Zamenis longissimus</i>	bjelica
	<i>Zamenis situla</i>	crvenkrpica	
AMPHIBIA - VODOZEMCI			
ANURA	Bufonidae	<i>Pseudepidalea viridis</i>	zelena krastača
	Discoglossidae	<i>Bombina variegata</i>	žuti mukač
	Hylidae	<i>Hyla arborea</i>	gatalinka
	Ranidae	<i>Rana dalmatina</i>	šumska smeđa žaba
		<i>Rana latastei</i>	lombardijska smeđa žaba
URODELA	Proteidae	<i>Proteus anguinus</i>	čovječja ribica
	Salamandridae	<i>Lissotriton vulgaris</i>	mali vodenjak
		<i>Triturus carnifex</i>	veliki alpski vodenjak
ANNELIDA - KOLUČAVCI			
POLYCHAETA - MNOGOČETINAŠI			
Canalipalata	Serpulidae	<i>Marifugia cavatica</i>	špiljski cjevaš
ARTHROPODA - ČLANKONOŠCI			
ARACHNIDA - PAUČNJACI			
PSEUDOSCORPIONES	Chthoniidae	<i>Troglochthonius doratodactylus</i>	
INSECTA - KUKCI			
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Lopinga achine</i>	šumski okaš
	Papilionidae	<i>Zerynthia polyxena</i>	uskršnji leptir

Tablica 3.2.2.2. Zaštićene zavičajne svojte životinja

RED	PORODICA	VRSTA-Znanstveno ime	VRSTA-Hrvatsko ime
CHORDATA - SVITKOVC			
MAMMALIA - SISAVCI			
CARNIVORA	Canidae	<i>Canis aureus</i>	čagalj
	Felidae	<i>Felis silvestris</i>	divlja mačka
	Mustelidae	<i>Martes martes</i>	kuna zlatica (L)
		<i>Mustela nivalis</i>	lasica (L)
		<i>Mustela putorius</i>	tvor (L)
	Ursidae	<i>Ursus arctos</i>	medvjed (L)
INSECTIVORA	Erinaceidae	<i>Erinaceus roumanicus</i>	bjeloprsi jež
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	europski zec (L)
RODENTIA	Gliridae	<i>Glis glis</i>	sivi puh (L)
	Muridae	<i>Chionomys nivalis</i>	planinska voluharica
		<i>Micromys minutus</i>	patuljasti miš
	Sciuridae	<i>Sciurus vulgaris</i>	vjeverica
	Soricidae	<i>Crocidura leucodon</i>	dvobojna rovka
<i>Crocidura suaveolens</i>		poljska rovka	



		<i>Neomys anomalus</i>	močvarna rovka
		<i>Sorex araneus</i>	šumska rovka
		<i>Sorex minutus</i>	mala rovka
		<i>Suncus etruscus</i>	patuljasta rovka
AVES - PTICE			
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	šljuka kokošica (L)
		<i>Scolopax rusticola</i>	šljuka (L)
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba livia</i>	divlji golub
		<i>Columba palumbus</i>	golub grivnjaš
		<i>Streptopelia decaocto</i>	gugutka
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	kukavica
GALLIFORMES	Phasianidae	<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka (L)
		<i>Coturnix coturnix</i>	prepelica (L)
		<i>Perdix perdix</i>	trčka (L)
		<i>Phasianus colchicus</i>	fazan (L)
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Fulica atra</i>	liska (L)
PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Corvus corone cornix</i>	siva vrana (L)
		<i>Corvus frugilegus</i>	gačac (L)
		<i>Corvus monedula</i>	čavka (L)
		<i>Garrulus glandarius</i>	šojka (L)
		<i>Pica pica</i>	svraka (L)
	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	zeba
		<i>Fringilla montifringilla</i>	sjeverna zeba
	Muscicapidae	<i>Turdus merula</i>	kos
REPTILIA - GMAZOVI			
SAURIA	Anguidae	<i>Anguis fragilis</i>	sljepić
		<i>Podarcis muralis</i>	zidna gušterica
SERPENTES	Colubridae	<i>Natrix natrix</i>	bjelouška
	Viperidae	<i>Vipera ammodytes</i>	poskok
AMPHIBIA - VODOZEMCI			
ANURA	Bufonidae	<i>Bufo bufo</i>	smeđa krastača
	Ranidae	<i>Pelophylax ridibundus</i>	velika zelena žaba
URODELA	Salamandridae	<i>Salamandra salamandra</i>	šareni daždevnjak
ARTHROPODA - ČLANKONOŠCI			
INSECTA - KUKCI			
LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Scolitantides orion</i>	žednjakov plavac
	Nymphalidae	<i>Apatura ilia</i>	mala preljevalica

(Napomena: oznaka "L" označava da se vrsta nalazi i na popisu divljači Zakona o lovstvu te je njezino korištenje u smislu članka 94., stavka 1. Zakona o zaštiti prirode u nadležnosti središnjeg tijela državne uprave nadležnog za lovstvo)

3.2.3. Ekološka mreža

Prema izvodu iz ekološke mreže Državnog zavoda za zaštitu prirode, klasa: 032-03/11-02/01 i ur. broj: 366-06-4-11-726 od 8.8.2011. g. (tekstualni prilozi), lokacija zahvata nije smještena na području ekološke mreže R. Hrvatske. Na udaljenosti od 2,4 km jugoistočno od lokacije zahvata je smješteno važno područje za divlje svojte i stanišne tipove #HR2000805 Kavran, čiji su cilj očuvanja eumediteranski travnjaci *Thero-Brachypodietalia*.

3.3. GEOLOŠKE ZNAČAJKE I GEORAZNOLIKOST

Južni dio istarskog poluotoka dio je prostranog i zaravnjenog karbonatnog područja izgrađenog od krednih sedimenata koji pripadaju jugoistočnom krilu zapadno istarske antiklinale, koja je najveća geološka struktura u području vanjskih Dinarida.



Teren se odlikuje slabo razvedenim i zaravnjenim reljefom s brojnim pojavama krških morfoloških oblika kao ponikve, plitke doline, ponori, a duboko okršeni kredni vapnenac obiluje naslagama zemlje crvenice čija debljina varira od nekoliko desetaka centimetara do više metara (ponegdje u plitkim dolinama i vrtačama preko 10 m).

Šire područje lokacije zahvata izgrađeno je o od krednih sedimenata koji pripadaju statigrafskom rasponu apt - senon (prilog 5. list 1). U litološkom pogledu dominiraju karbonatne stijene (vapnenac i dolomit), a u sasvim maloj količini javljaju se breče, lapori i kremenijesci. Stijene su nastale kontinuiranom neritskom sedimentacijom na području karbonatne platforme, te u gornjem dijelu krede u grebanskim i dijelom lagunarnim uvjetima.

Donjoj kredi pripadaju naslage alba koje se sastoje od tanko uslojenog i pločastog vapnenca s tankim ulošcima konglomerata i breče. U albu se osim ovih stijena javljaju mjestimično u znatnijoj količini dolomit i u gornjem dijelu tog kata nepravilne leće kremenog pijeska. Ovom katu pripadaju površinski najrasprostranjenije kredne naslage u zapadnom području južne Istre u pojasu širokom 10 - 12 km.

Prema istoku slijede slojevi gornjokrednih naslaga (cenoman K_2^1) koji su predstavljeni debelo uslojenim rudistnim vapnencima koji imaju mjestimično grebanska obilježja. Naslage ovog kata se protežu u pojasu širine 3 - 5 km, a u njima je smješteno i eksploatacijsko polje "Marčana" (prilog 5. list 1).

Litološki je sastav jednoličan, to su debelo uslojeni (debljina slojeva je od 1 - 2 m), mjestimice nejasno uslojeni ili masivni rudistni vapnenci. Stijena je jedra i kompaktna, u trošnom je stanju mekana i drobljiva. Takvu kvalitetu pokazuje vapnenac gornjeg cenomana istočno od Marčane, u području uvale Budava.

Naslage cenomana protežu se u pojasu pravca SSI - JJZ širine 3 - 5 km, a od mora na jugu do središnjeg dijela Istarskog poluotoka na sjeveru, Litološki sastav je jednoličan, a čine ga debelo uslojeni ili masivni rudistni vapnenci s grebanskim i predgrebanskim obilježjima. Determinirani su kao organogeni vapnenci, prema Folku kao biomikriti, a prema Dunhamu kao vekston do pekston. Boja im je bijela, bijeličasta, ružičasta ili žućkasta. Loma su plitkoškolkastog. Po kemijskom sastavu ove stijene pripadaju čistim vapnencima, jer sadrže iznad 98% $CaCO_3$. Struktura im je najčešće grumulozna, a rjeđe pseudo oolitična ili mikroznata. Jedan dio vapnenaca ima bioklastičnu strukturu čiji je postanak vezan za okolicu rudistnih grebena, gdje je uslijed žive aktivnosti valova došlo do drobljenja krupnijih organizama, najčešće rudista, koji su zajedno sa sitnim organizmima vezani vapnenim muljem.

Naslage turonskih vapnenaca K_2 protežu se u pojasu širokom prosječno 3 km. Leže konkordantno na cenomanskom rudistnom vapnencu od kojega se dobro razlikuje po tanjoj i odlično izraženoj slojevitosti. Naslage vapnenaca senona K_2^3 u krajnjem istočnom dijelu južne Istre u pojasu širine 3 km graniče s Jadranskim morem.

Tektonika šireg područja Istre odrazila se na mikrotektonsku situaciju i na lokaciji zahvata. Pukotine i rasjedi su teško uočljivi zbog pokrivenosti zemljišta. Pokrivenost terena i strmi reljef onemogućavaju otkrivanje rasjeda malog intenziteta koji vjerojatno postoje unutar šireg područja. Na otvorenim čelima napuštenih kamenoloma i starih radova prevladavaju vertikalne i subvertikalne pukotine.

Sustav pukotina tvore tri dominantne grupe pukotina s pružanjima sjeverozapad-jugoistok ($132-312^\circ$, $127-307^\circ$), sjeveroistok-jugozapad ($53-233^\circ$, $62-242^\circ$), sjever-jug ($0-180^\circ$, $175-355^\circ$). Karakteristika pojedinih pukotina-kanala je ljevokast zijeve širine do 0,7 m, a dosega u dubinu do 2 m, gdje se pukotina zatvara i gotovo da nema ispune. Pri površini kanali su ispunjeni crvenicom i na pojedinim mjestima speleoformama. Razmak između pukotina iznosi 6 m. Raspucale zone širine su oko 3 m s razmakom pukotina do 0,5 m.

U zoni izravnog i neizravnog utjecaja eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana" nema evidentiranih zaštićenih elemenata geološke baštine.



3.4. HIDROGEOLOŠKE I HIDROLOŠKE ZNAČAJKE

Za šire područje lokacije zahvata, izrađen je Elaborat o hidrogeološkim odnosima na području zatraženog eksploatacijskog polja "Marčana", (Mihovilović, 2004). Cilj istraživanja je bio da se utvrdi utjecaj eksploatacije karbonatne sirovine i arhitektonsko-građevnog kamena na širem području sliva kao i položaj eksploatacijskog polja obzirom na vodozaštitne zone u širem području regije, te mikrozoniranje slivnih granica.

Unutar lokacije zahvata nema stalnih niti povremenih površinskih vodotoka, a najbliži povremeni vodotok je potok Kanal u Mutvoranskoj Dragi koji ima povremeni kraći površinski tok samo u vrijeme jačih i intenzivnih oborina. Nadmorska visina terena je od 40 - 140 m. Eksploatacijsko polje "Marčana" nalazi se na zapadnim padinama Mutvoranske Drage koja se od sjevera prema jugu pruža do uvale Budava i Jadranskog mora koje je od lokacije udaljeno tri kilometara. Oborinska voda brzo ponire u podzemlje formirajući jedinstveni krški vodonosnik južne Istre iz kojeg podzemna voda istječe u niz priobalnih izvora na istočnoj i jugoistočnoj obali Istre.

Razina podzemne vode oscilira ovisno o padalinama, a generalno na obalnom području na razini mora, dok se u smjeru zapadno lagano diže udaljavanjem od obale. Vapnenac koji izgrađuje lokaciju zahvata ima dobru raspucanost i okršenost s visokim postotkom poroznosti, što omogućuje brzo poniranje oborinske vode u podzemlje do razine temeljne vode.

Razina podzemne vode na lokaciji zahvata nije utvrđena ni u jednoj istražnoj geološkoj bušotini, ali je utvrđena prisutnost vlage u porama stijenske mase. Sustav subvertikalnih pukotina koji je pogodio razvoj škrapa zapunjenih zemljom crvenicom ukazuje na vrlo jaki proces okršavanja pri površinskom dijelu stijenske mase koji je intenzivno razvijen do dubine od 40 - 50 m. U tom je dijelu vrlo brza infiltracija oborinskih voda za razliku od dubljih kompaktnijih dijelova stijenske mase gdje je poniranje vode sporije.

Kod jakih oborina dolazi do koncentracije vodenih tokova prema dnu Mutvoranske Drage i podzemno tečenje prema uvali Budava, sukladno površinskoj morfologiji terena. Na taj je način formiran sliv Mutvoranske Drage koji prati morfološki oblik doline s time daje širi 100 - 200 m od njenog ruba.

Na području južne i jugoistočne Istre postoji i više značajnih izvorišta koji su uključeni u sustav vodoopskrbe regije. U okolici gradova Pule i Vodnjana nalazi se niz zdenaca koji su stalno ili povremeno uključeni u sustav opskrbe. Izvori Peroj, Karpi, Valdragon 3, Valdragon 4, Valdragon 5, Tivoli, Karolina, Jadreški, Šišan, Škatari, Fojbon, Campanož, Rizzi, Lokvera, Ševe, imaju ukupnu prosječnu izdašnost 160 l/s. Izvori su zaštićeni zonama sanitarne zaštite izvorišta, a površina III. zone iznosi oko 113 km² (prilog 3. list 2 i prilog 4. list 3).

Od ušća rijeke Raše sjeveroistočno od lokacije zahvata, na desnoj obali Raškog kanala javlja se niz priobalnih boćatih izvora različite izdašnosti i intenziteta istjecanja, koji variraju od nekoliko litara do nekoliko tisuća l/s po pojedinom izvoru, a stoje direktno vezano za režim padalina u širem prostoru sliva. Najznačajniji i najpoznatiji je izvor Blaž u istoimenom zaljevu Raškog kanala udaljen od lokacije zahvata oko 10 km, čija je minimalna izdašnost 100 l/s, maksimalna izdašnost 4 000 l/s, a srednja oko 1 500 l/s. Voda je više ili manje boćata do slatka, a to izravno ovisi o količini istjecanja.

Ostali značajni izvori na istočnoj obali Istre su Kuje u ližnjanskom zaljevu te izvor u uvali Budava, koji je vezan za antički grad Nezakcij te cijeli niz priobalnih boćatih izvora (prilog 3. list 2). Podaci ukazuju na jaki drenažni sustav u kopnenom zaleđu, unutar kojeg se na udaljenosti od 5 km nalazi eksploatacijsko polje "Marčana".

Sjeverno, na udaljenosti od oko 6 km od lokacije zahvata je bušotina - piezometar BŠ - D21, dubine 193 m u kojoj su povremeno provedena opažanja razine podzemne vode. Na udaljenosti 4 km sjeverno od je bušotina - piezometar BŠ-D17, gdje se kontinuirano prati razina podzemne vode.



Razina varira i izravno je u vezi s količinom oborina. Najniža razina podzemne vode na koti 10,5 m utvrđena je 2002. g., a iste godine utvrđena je i najviša razina podzemne vode na koti 40,57 m.

Područje Općine Marčana u svojem je većem dijelu obuhvaćena IV. zaštitnom zonom koja uglavnom predstavlja sliv podzemne vode koji do danas nije dovoljno istražen. Jedino je za jugozapadni dio općine, od naselja Divšići do Lobarike, određena III. zaštitna zona, kao i za nedovoljno istraženo izvorište Blaz (oko 25 km sjeveroistočno od lokacije zahvata), koje do sada nije bilo zaštićeno.

3.5. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE

Lokacija zahvata kao i područje Općine Marčana nalazi se na području seizmičke zone maksimalnog intenziteta potresa V° MSC (Mercalli - Cancani - Sieberg) ljestvice za povratni period od 50 i 100 godina, odnosno VI° MSC za povratni period od 200 godina i VII° za povratni period od 500 godina (Kuk, 1987).

3.6. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE

Lokacija zahvata je smještena na terenu vrlo razvedenog mikroreljefa s najvišom točkom na koti 140 m gdje se do sada nisu odvijali radovi eksploatacije. Tragovi nekadašnjeg iskopa uočljivi su, međutim u okolici lokacije ali su uglavnom obrasli vegetacijom. Na usjecima uz putove moguće je uočiti plitke profile tla smještene u pukotinama stijene (slika 3.6.1). Pokrov čine autohtone šumske sastojine.

Osnovno obilježje morfogenezi ovih tala daju geomorfološke osobitosti, posebno nagib terena i geološka podloga. Matični supstrat čine vapnenci koji mehaničkim i kemijskim raspadanjem tvore osnovu mineralnog dijela tla i uvjetuju njegov nastanak. Prisutnost kaverni i šupljina u površinskom sloju, otvorenih i/ili ispunjenih sigovinom te usitnjeni površinski dijelovi stijene imaju povoljan učinak na pedogenezu omogućavajući zadržavanje organske tvari i propusnost za vodu povećavajući ekološku dubinu profila. Propusnost ovih stijena uvjetuje nastanak automorfni tipova tala čija je karakteristika vlaženje isključivo oborinskim vodama koje se slobodno procjeđuju kroz cijeli profil.



Slika 3.6.1. Usjek na lokaciji

Prema Namjenskoj pedološkoj karti (Bogunović i dr. 1996) na širem prostoru najrasprostranjenija je kategorija tala 56 koju čine ponajprije smeđa tla na vapnencu, a uz njih se pojavljuju i vapnenačko dolomitna crnica, rendzina, lesivirano na vapnencu, crvenica, rigolana tla krša, eutrična smeđa tla i sirozemi na laporu.



Tablica 3.6.1. Tipovi tla na lokaciji i u okolini i njihova pogodnost za poljoprivrednu proizvodnju

	Kartirane jedinice tla			
	Broj	Sastav i struktura		Obilježja
		Dominantna	Ostale jedinice tla	
na lokaciji	56	Smeđe na vapnencu	Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina, Lesivirano na vapnencu, Crvenica, Rigolana tla krša, Eutrično smeđe, Sirozem na laporu	- tla trajno nepogodna za obradu - stjenovitost veća od 50% stijena - nagib terena veći od 15 i/ili 30 % - slaba osjetljivost na kemijska onečišćenja
u okolini lokacije	57	Smeđe na vapnencu	Crvenica tipična i lesivirana, Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina na trošini vapnenca, Lesivirano na vapnencu, Kamenjar, Rigolano	- tla trajno nepogodna za obradu - stjenovitost veća od 50% stijena - nagib terena veći od 15 i/ili 30 % - slaba osjetljivost na kemijska onečišćenja
	15	Crvenica lesivirana i tipična duboka	Smeđe na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna	- umjereno ograničena obradiva tla - stjenovitost do 50% stijena - slaba osjetljivost na kemijska onečišćenja

Pogodnost ovih tala za poljoprivrednu proizvodnju uglavnom je mala jer se tlo uglavnom nalazi u pukotinama stijena, a često ograničenje je i velik nagib terena. Na lokaciji su rasprostranjena tla gospodarskih šuma i makije.

Smeđe tlo na vapnencu (Kalcikambisol) je najrasprostranjenije šumsko tlo u Hrvatskoj i njegovo korištenje u poljoprivredne svrhe vrlo je rijetko. Stjenovitost je značajna (30 - 50%), a najrasprostranjeniji je varijetet plitkog kalcikambisola dubine 25 - 35 cm iako dubina ponegdje seže i do 75 cm. To je tlo vrlo povoljne strukture (agregati su mrvičasti do graškasti u površinskom i poliedrični do orašasti u dubljim slojevima) i poroznosti (ukupni porozitet je 45 - 65%), a prema teksturi se ubraja u ilovaste gline i gline. Sadržaj humusa i ukupnog dušika vrlo je varijabilan, opskrbljenost fosforom uglavnom je mala, a kalijem srednja.

Vapnenačko dolomitna crnica (Kalcimelanosol) pripada klasi humusno akumulativnih tala i predstavlja tek malo viši razvojni stadij od inicijalnog kamenjara na kojem nastaje akumulacijom humusa direktno na matičnom supstratu - vapnenačkoj ili dolomitnoj stijeni. Na promatranoj lokaciji zauzimaju strme padine i vrhove uzvišenja. Ima sitno mrvičastu strukturu, a prema mehaničkom sastavu svrstavamo ga u ilovaste gline ili gline. Zbog velike poroznosti i propusnosti matičnog supstrata vrlo teško zadržava vodu dok je sadržaj humusa vrlo velik (25%). Dominantni proces je posmeđivanje kojim ova tla prelaze u kalcikambisol ili crvenicu. Proizvodna uloga vrlo je niska, tlo je nepogodno za poljoprivredu i marginalno pogodno za ekonomske šume pa ima prvenstveno zaštitno-ekološki značaj.

Rendzine nastaju na rastresitim supstratima s više od 10% CaCO₃ koji raspadanjem daju velike količine regolita. Humusno akumulativni horizont postupno prelazi u rastresiti dio matičnog supstrata, a cijeli profil je karbonatan. Površinski sloj je plići od 40 cm, zrnate je i stabilne strukture i pjeskovito ilovastog do ilovastog mehaničkog sastava. Zbog visoke poroznosti izražena je vodopropusnost, a tla su topla. Reakcija je neutralna do slabo bazična (pH 7 - 8).

Lesivirano tlo obilježeno je ispiranjem čestica gline iz E horizonta i njihova akumulacija u B horizontu te je građa profila A-E-B-C. Ovakva tla predstavljaju sukcesijski najrazvijeniji tip tla na našim područjima, a vezana su za humidnu klimu. Najčešće su duboka, umjereno kisela, a izražen je manjak hranjiva.



Crvenica (Terra Rossa) je rasprostranjena u mediteranskom i submediteranskom području, uglavnom na nižim nadmorskim visinama (do 500 m). U pravilu je nešto dublja od kalcikambisola (60-80cm), stabilne poliedrične strukture i srednje propusnosti za vodu (30 - 40%vol). Po teksturi pripada glinastim ilovačama, a reakcija je neutralna do slabo kisela.

Rigolana tla na kršu imaju antropogeni horizont nastao miješanjem nekoliko horizonata do dubine veće od 60 cm. Svojstva tla su izmijenjena meliorativnom gnojdbom i intenzivnom agrotehnikom.

Eutrično smeđe tlo jedno je od naših najplodnijih poljoprivrednih tala, a rasprostranjeno je u semihumidnom području. Dominantan je proces argilosinteze pa je profil ilovastog mehaničkog sastava s povećanim sadržajem gline u (B)v horizontu, a izraženi su i procesi braunizacije, eluvijacije i dekarbonatizacije. Tla su dobre dreniranosti, osrednjeg kapaciteta za vodu i povoljnog zračnog režima, a povoljne su i kemijske značajke.

Sirozem na latoru spada u klasu nerazvijenih tala, a nastaje na stijenama koje raspadanjem daju regolit finijeg mehaničkog sastava. Nastaju erozijom ranije stvorenih tala i inicijalnim procesima pedogeneze. Nastajanje pospješuje biljni pokrov koji korijenjem rahli matični supstrat, a akumulacijom humusa prevodi tlo u viši razvojni stadij. Ova tla karakterizira mali sadržaj humusa, dušika i topivog fosfora, a dubina i mehanički sastav su varijabilni.

3.7. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE

Lokacija zahvata smještena je u području mediteranske klime. Klima je blaga, sa sušnim i toplim ljetima, čestim i jakim jesenskim i proljetnim pljuskovima te relativno blagim zimama. Zime su uglavnom bez snijega, tako da se eksploatacija mineralne sirovine može obavljati tijekom cijele godine.

Kao relevantni pokazatelji meteorološke situacije na području Općine Marčana uzeti su podaci s najbliže glavna meteorološka stanica GMS Pula-aerodrom koja se nalazi na koti 63 m. Prema Köppenopvoj klasifikaciji, područje pripada toploj, umjereno - kišnoj subhumidnoj klimi oznake Cfsax. Za razdoblje 1986. - 2005. g. srednja godišnja temperatura najhladnijeg mjeseca siječnja iznosi 5,7°C, a u najtoplijem srpnju i kolovozu 24,2°C. Godišnji hod temperature zraka ima oblik jednostrukog vala sa maksimumom u srpnju i kolovozu i jednim minimumom u siječnju.

Godišnji srednjak iznosi 14,4°C pa je evidentno da se radi o maritimnom godišnjem hodu temperature. Temperatura može pasti ispod nule od studenog do travnja. Analizom temperaturnih nizova može se zaključiti da je i na postaji Pula uočen trend porasta temperatura zraka, karakterističan za sjevernu hemisferu. Iz navedenog znači da se mogu očekivati i neke druge promjene u klimi i vremenu s kojima se mora računati, poglavito na mogućnost povišenja razine mora.

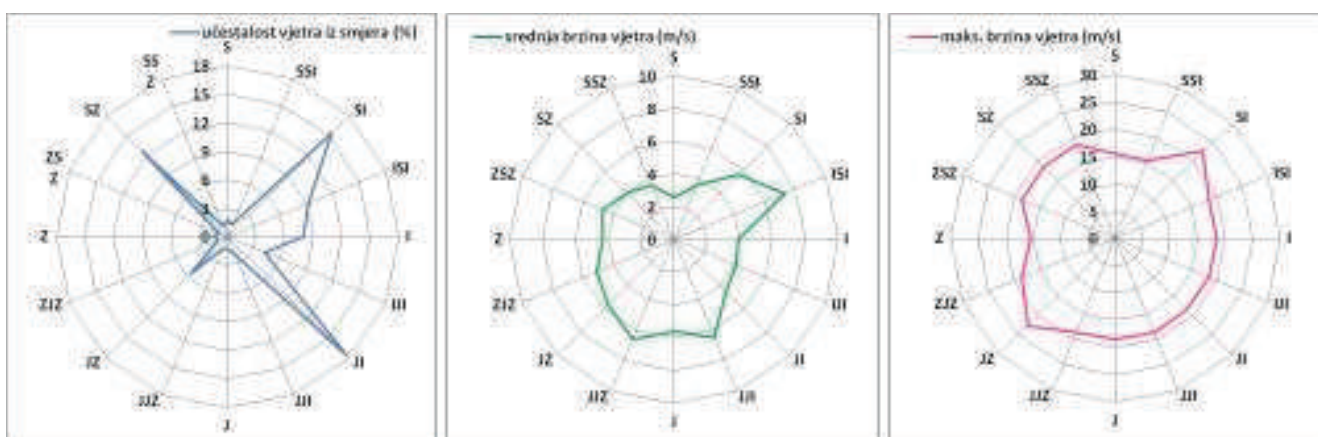
Relativna vlaga prema srednjem godišnjem hodu ima karakterističan godišnji hod s minimumom u ljetnim mjesecima, a maksimum u zimskim mjesecima. Srednja godišnja vrijednost za promatrano razdoblje varirala je od 62% do 76% sa srednjakom od 70% što je nešto niže u odnosu na raniji promatrani niz, a to je u skladu s promjenama u temperaturi zraka.

Pula ima maritimni tip godišnjeg hoda oborina sa izrazitim maksimumom u studenom i minimumom u ljetnim mjesecima. Oborine su najčešće u obliku kiše, vrlo rijetko u obliku tuče i snijega. Za razdoblje od 1986. - 2005. godine prosječna godišnja količina oborina iznosi 778 mm. Najkišovitiji mjesec u promatranom periodu bio je listopad s prosječnom vrijednosti od 108,6 mm, dok je najmanje oborina palo u srpnju mjesecu s prosjekom od 43,2 mm.



Tijekom godine na području Pule od vjetrova prevladavaju vjetrovi iz smjerova SI i I (bura) s učestalošću od 20% dana godišnje, uz prosječnu jačinu od 2,2 do 2,7 bofora. Učestalost navedenih vjetrova je najmanja ljeti (11 - 19%). S visokim postotkom učestalosti od 13% zastupljen je i vjetar JI ili jugo, s prosječnom jačinom od 2,2 bofora. Jug uglavnom puše u proljetnim mjesecima. Najmanje zastupljen vjetar je sa sjevera, s učestalošću od 4% i jačinom od 1,5 bofora i juga s učestalošću od 5% i prosječnom jačinom od 2,0 bofora.

Ljeti je u Puli dominantan vjetar koji puše iz smjera SZ (12%, 1,8 bofora) i Z (10%, 2,0 bofora). U ljetnim mjesecima nastupa i etezijsko strujanje zapadnog smjera - maestral koji donosi na kopno ugodno osvježanje dok u večernjim satima, kad se kopno hladi brže od mora, prevladava strujanje s kopna ili takozvani burin.



Slika 3.7.1. Učestalost vjetra, srednja i maksimalna brzina vjetrova za područje Pule

Učestalost tišina na području Pule je među najvišim u sjevernom Jadranu (iza Rovinja) i to najviše ljeti s učestalošću od 16% i najmanje u proljeće 11%. Pojava jakog vjetra s brzinom većom od 39 km/h je rjeđa ljeti (2%) nego u ostalim sezonama (4 - 5,5%). Učestalost vjetra brzine veće od 62 km/h iznosi ljeti samo 0,3%, a u drugim sezonama 1 - 2%. Slika 3.7.1. prikazuje ružu vjetra za relativne čestine i srednje brzine za period od 1986. - 2005. godine. Odstupanja u odnosu na razmatrani period se ne očituju u jačini vjetra po smjerovima, dok su neznatna odstupanja u srednjim čestinama vjetra jer je temeljem razmatranog perioda smjer JI neznatno jače zastupljen u odnosu na prijašnje razmatrano razdoblje.

3.7.1. Kakvoća zraka

Prema članku 2. Uredbe o određivanju područja i naseljenih područja prema kategorijama kakvoće zraka (NN 68/08), lokacija zahvata nalazi se u području kategorije zraka s oznakom HR 4 (Istarska županija). Kategorija kakvoće zraka prema razini onečišćujućih tvari u području HR 4 je za lokaciju zahvata I. kategorije.

Tablica 3.7.1.1. Kategorije kakvoće zraka

Oznaka područja i naseljenog područja	Sumporov dioksid SO ₂	Dušikovi oksidi NO _x	Lebdeće čestice PM ₁₀	Ozon O ₃	Uglikov monoksid CO	Benzen	Benzo(a)piren	Olovo (Pb)	Kadmij (Cd)	Nikal (Ni)	Arsen (As)	Plinovita živa (Hg ⁰)	Amonijak (NH ₃)	Sumporovodik (H ₂ S)
HR 4	7	7	7	3	7	7	7	7	7	7	-	7	-	-



Oznaka 7. - I. kategorija, za koncentracije ispod donje granice procjenjivanja, na osnovi raspoloživih mjerenja u državnoj i lokalnim mrežama za praćenje kakvoće zraka, **Oznaka 3. - II. kategorija**, za koncentracije ozona između dugoročnog cilja (granične vrijednosti) i ciljne vrijednosti (tolerantne vrijednosti) s prekoračenjem broja dana dopuštenih odstupanja

3.8. BUKA

Eksploatacijsko polje "Marčana" je smješteno u nenaseljenom području, a uz sjeverni dio lokacije zahvata smješteno je industrijsko područje gospodarske namjene (prilog 4. list 3). Od lokacije zahvata u smjeru sjeveroistoka na udaljenosti oko 1 km smješteno je najbliže građevinsko područje naselja Veliki Vareški u Općini Marčana (prilog 1. list 2). U Odredbama za provođenje u poglavlju 10.6. Zaštita od buke, članak 136. Prostornog plana Istarske županije navedeno je:

"Prostornim planom uređenja općine i grada treba propisati mjere zaštite od buke za građevinska područja i pojedine građevine. Za građevinska područja mjerama se određuje najviša dopuštena razina buke na rubu građevinskog područja koje se štiti. Mjerama se određuju posebni kriteriji za građevinska područja: a) površine naselja i b) površine izvan naselja za izdvojene namjene.

Posebne mjere zaštite od buke određuju se za građevine koje se grade izvan građevinskog područja i građevine društvenih djelatnosti za javne funkcije."

U Prostornom planu uređenja Općine Marčana navedeno je u poglavlju 9.5. Zaštita od buke, članak 195.:

"(1) Pri gradnji građevina moraju se primjenjivati propisane mjere zaštite od buke za gradnju sukladno propisima o zaštiti od buke.

(2) Mjere zaštite od buke obuhvaćaju:

- sprečavanje nastajanja buke na način da se gradnja građevina, koje mogu predstavljati izvor buke, planira na mjestima s kojih neće djelovati na sredinu u kojoj ljudi rade i borave,
- unutar građevinskog područja naselja dozvoljeni nivo buke je 55dBA danju i 45dBA noću, a u posebnim slučajevima mogu, sukladno namjeni određenoj planovima užih područja, biti određeni i stroži kriteriji."

3.9. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE

Prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja izrađenoj za potrebe Strategije prostornog uređenja Hrvatske (Bralić, 1995), eksploatacijsko polje "Marčana" smješteno je u osnovnoj krajobraznoj jedinici Istra. Krajobraz Istre obilježavaju tri geološko-morfološke i krajobrazne cjeline: Bijela Istra (kredno-paleogenski vapnenci što se pružaju od Plomina, preko Učke i Ćićarije), Siva Istra (diseciran flišni reljef središnje Istre) i Crvena Istra (južna Istra i vapnenački, crvenicom pokriveni ravnjak zapadne Istre).

Siva i Crvena Istra su pretežno poljodjelski krajobraz. Premda se geomorfološki razlikuju, ujedinjuje ih tip istarskih naselja s kašteljerskim, akropolskim položajem na visokim, dominantnim točkama. Limski i Raški zaljev su litoralne vrijednosti mikroidentiteta.

Prostorne degradacije izražene su koncentriranom turističkom gradnjom na uskom obalnom pojasu, propadanjem starih urbanih cjelina u unutrašnjosti i erozivnim procesima u flišnom dijelu Istre. Eksploatacijsko polje "Marčana" nalazi se na području Crvene Istre.

Prema Prostornom planu Istarske županije u grafičkom prilogu 3. list 3 eksploatacijsko polje "Marčana" smješteno je u području osobito vrijednog krajobraza, u blizini područja pojačane erozije, tj. zone fliša. Na širem prostoru najslikovitije područje predstavlja uvala Budava povezan s dolinom nekadašnjim ušćem rijeke.



Slika 3.9.1. Brežuljci uz Dragu obrasli gustom vegetacijom

Osnovni uzorak lokacije i njene bliže okolice predstavljaju makijom obrasle padine brežuljaka koje se spuštaju prema Mutvoranskoj Dragi i povremenom vodotoku Kanal, nekadašnjem riječnom koritu (slika 3.9.1). Krški morfologija stvara niz prirodnih akcenata kao što su špilje, slikoviti kameni ulomci i sl. Antropogene akcente predstavljaju ostaci rudarskih radova obrasli vegetacijom. Rudarski radovi ovdje su se odvijali još od rimskih vremena.

3.9.1. Geomorfološka obilježja

Smještaj lokacije zahvata u Južnoistarskoj zaravni ukazuje na reljef nastao tektonskim smirivanjem tijekom izdizanja gorskog sustava Dinarida i denudacijskim procesima (korozija, fluvijalna erozija). U geotektonskom smislu Južnoistarska zaravan je dio Jadranske platforme, a prema prostornim vezama uključena je u makroregiju gorske skupine Ćićarije i Učke te Kvarnerskog arhipelaga. Reljefnu strukturu šireg prostora lokacije zahvata karakteriziraju prostrani valoviti ravnjak i kompozitna Mutvoranska Draga (prilog 7. list 1).



Slika 3.9.1.1. Mutvoranska Draga, nedaleko uvale Budava



Draga je duboko urezana unutar brdovitog reljefa te oblikuje kanjon na čijim je zapadnim padinama smještena lokacija zahvata. Reljef znatno povećava slikovitost krajobraza. Reljefna struktura kanjona oblikuje vizualnu cjelinu, a njegova valovita linija i razvedene reljefne strukture stvaraju prostornu dinamiku, potiču na kretanje i naglašavaju planove vizura. S uzvišenih dijelova reljefa pružaju se duboke vizure na okolni prostor.

Na dnu kanjona Mutvoranske Drage teče povremeni vodotok Kanal naglašavajući fluviokrški reljef fosilne doline bez stalnog vodotoka. Kanjon završava nekadašnjim ušćem rijeke u uvalu Budava (slika 3.9.1.1). Morska površina uvlači se na tom dijelu duboko u reljefne strukture i također stvara novu izuzetno kvalitetnu vizualnu cjelinu. Gotovo netaknuta i potpuno prirodna stjenovita morska obala ocrtava vijugave linije naizmjenice otvarajući i zatvarajući prostor.

Lokacija zahvata smještena je na brdu koje nosi toponim Šuplika. Reljefne strukture ovdje su kroz povijest više puta bile narušavane iskopima kamena. Vrh brda blago je zaravnjen s nizom elemenata karakterističnih za krški reljef kao što su vrtače, plitke špilje, a na formiranje prostornog uzorka utječu veliki ogoljeni ulomci stijena koji se mjestimice pojavljuju.

3.9.2. Krajobrazna struktura

Prirodni i doprirodni strukturni elementi

Prirodni krajobraz čini veći dio lokacije i njene bliže i šire okolice (prilog 7. list 2). Kao dominantni prirodni element ističu se šume, a poseban element čini i fosilna fluviokrška dolina s povremenim vodotokom Kanal. Prirodna obala uvale Budava obrasla je vegetacijom sve do stjenovitog prijelaza u morsku površinu, a u prirodne elemente mogu se ubrojiti i fenomeni krškog reljefa.

Krajobraz šuma

Lokacija zahvata nalazi se usred krajobraza šuma koji je, uz reljef, osnovni element krajobrazne slike (slika 3.9.2.1), te se prostire sjeverno i južno od lokacije zahvata. Kao fizička komponenta i najvidljiviji dio krajobraza, činitelj je kompleksnosti, dinamike i harmonije prostora. Posebnost šume odražava se kroz teksturu i boju, elemente podložne stalnim promjenama uslijed izmjene godišnjih doba.

Na lokaciji zahvata formira detaljne i natkrivene (Slika 3.9.2.2) krajobrazne kompozicije doživljene kroz šumske prosjeke i staze. Značaj detaljnih kompozicija odražava se pozadinom vrlo blizu oku promatrača što omogućuje raspoznavanje detalja, dok kod natkrivenih kompozicija krošnje zaklanjaju pogled na nebo nad slobodnom površinom. Šumske staze prate slojnice terena u smjeru sjever - jug te na taj način imaju značajnu ulogu u uzdužnom raščlanjivanju šumske površine.



Slika 3.13.2.1. Struktura šume promatrana izvana



Slika 3.13.2.2. Detaljna krajobrazna kompozicija šume



Promatrane iz daljine, šume lokacije zahvata gube svoju trodimenzionalnost te djeluju kao plošni element sitne homogenizirajuće teksture koji prekriva reljefne oblike Mutvoranske Drage. Glavnu ulogu u takvom doživljaju šume imaju njena rasprostranjenost i cjelovitost te nedostatak proplanaka i šumskih rubova.

Najveći dio ovih šuma je u niskom uzgojnom obliku, a njihova očuvanost rezultat je ranijeg načina iskorištavanja ovih šuma koji je bio usmjeren isključivo za podmirenje potreba za ogrijevnim drvom, a manjim dijelom za vinogradsko kolje. Hrastovi su od davnina korišteni kao izvor ogrjevnog drva, a sječa se vršila na specifičan način (svakih 10 godina na visini od 3 m) čime je omogućeno trajno korištenje iste površine za opskrbu ogrijevnim drvom. Na lokaciji zahvata vrijednost šume se ističe kroz njenu protuerozijsku zaštitnu funkciju.

Krajobraz Mutvoranske Drage

Istočnu granicu lokacije zahvata čini fosilna Mutvoranska Draga kao fluviokrški oblik reljefa u čijem je nastanku sudjelovala i sudjeluje voda (slika 3.9.1.1). Za vrijeme jakih oborina formira se vodotok prema njenom dnu te do otjecanja vode dolinom i podzemljem prema uvali Budava, zoološkom i ornitološkom rezervatu.

Iako obrasla šumom u prirodi ima funkciju ekološkog koridora koji služi za kretanje bioloških svojti, a njena važnost naglašena je nedostatkom šumskih rubova i stalnih površinskih vodotoka. Pruža se u smjeru sjever - jug te se prema moru postupno spušta i širi. Raščlanjuje homogen reljef zaravni strmim padinama na kojima je jasno vidljivo djelovanje padinskih procesa jaruženja i spiranja.

U blizini nekadašnjeg ušća u uvalu Budava prostiru se potezi vrlo plodnog tla koje se koristi u poljoprivrednoj proizvodnji. Taj dio Mutvoranske Drage je najotvoreniji i naj slikovitiji radi dostupnosti, blagog nagiba i mozaične izmjene krajobraznih elemenata.

Uvala Budava

Smješten između Valture i Kavrana, uvala Budava omeđena je uvalom Kavran na sjeveru i rtom Cuf na jugu. U kopno je uvučen oko 2,5 km, usprkos povijesnom značaju, danas nije naseljen. Koristi se kao uzgajalište ribe i luka ribarskih brodice. Na obali se nalaze izvori slatke vode. Prema Prostornom planu Istarske županije (prilog 3. list 3) ovaj prostor predstavlja osobito vrijedan krajobraz zaštićenog podmorja, a u planu je i zaštita kao ornitološkog rezervata i posebnog rezervata u moru (prilog 3. list 2). Razlog zaštite leži u iznimnoj slikovitosti i velikoj prirodnosti ovog prostora. Očuvana prirodna morska obala obrasla je vegetacijom sve do stjenovitog ruba mora, a okolni brežuljci zatvaraju iznimno slikovitu vizualnu cjelinu (slika 3.9.2.3).



Slika 3.13.2.3. Uvala Budava



Antropogeni strukturni elementi

Mali broj antropogenih elemenata uglavnom je, osim u slučaju poljoprivredne proizvodnje u Mutvoranskoj Dragi, rezultat ljudske aktivnosti u prošlosti. Putovi probijeni kroz makiju rađeni su još u doba Austrougarske, a na promatranom području uočljivi su ostatci nekoliko starih kamenoloma koji su periodički radili još vremena Rima pa do probnih iskopa novijeg datuma. Kao najznačajniji povijesni spomenik od važnosti za cijelu Istru ističe se arheološko nalazište Nezakcij udaljeno od lokacije oko 1 300 m. Naselja u okolini smještena su na udaljenostima većim od 1 700 m.

Stari kamenolomi

Na promatranj lokaciji iskop kamena odvijao se još od vremena Rimskog carstva, a najstariji ostaci, iako obrasli vegetacijom, vidljivi su u neposrednoj okolini lokacije (slika 3.9.2.4). Iskopom arhitektonskog kamena nastali su pravilni reljefni oblici terasa okomitih bridova ukazujući već na prvi pogled na ne prirodnu strukturu. Sanacija nikada nije provedena te su terase iako okružene bujnom vegetacijom i dalje ostale ogoljene.



Slika 3.13.2.4. Ostaci starih kamenoloma



Slika 3.13.2.5. Iskop uz "bijeli put"

Na manjem potezu uz "bijeli put" vidljivi su i ostaci probnog iskopa novijeg datuma. U krajobrazu predstavlja antropogeni akcent ističući se svijetlom bojom svježeg odlomljenog kamena prekrivenog slojem crveno-smeđeg tla (slika 3.9.2.5).

Putovi

Rijetko posjećivanje rezultiralo je time da je većina putova obrasla i teško prohodna. Putovi se najčešće koriste za potrebe šumarstva, a od nedavno i za potrebe istražnih radova na lokaciji. Do lokacije vodi "bijeli put" utvrđen u vrijeme Austrougarske. Tvori linearnu strukturu većim dijelom natkrivenu svodom vegetacije. Dinamiku kretanja naglašavaju manji akcenti poput gustirne i lokve smješteni na njegovim rubovima te povremene otvorene vizure na Mutvoransku Dragu. Gusta šuma i makija čini ovaj prostor slabo čitljivim i teškim za snalaženje.

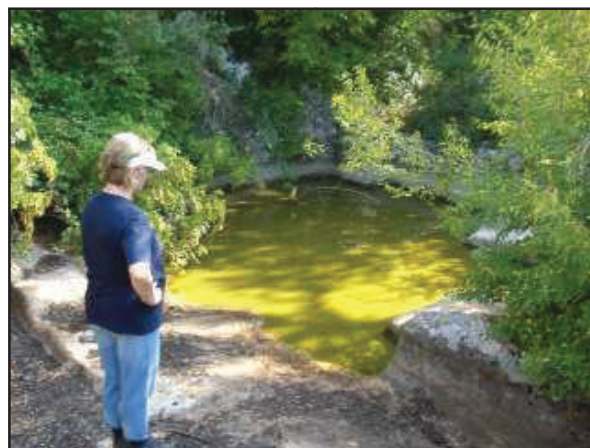
Lokva i gustirna uz "bijeli put"

Vodeni ekosustavi od velikog su značaja u krškom krajobrazu i važan su čimbenik povećanja bioraznolikosti. Lokva u blizini lokacije umjetna je tvorevina pravilnih oblika (slika 3.13.2.7). Obrastanjem vegetacijom u potpunosti se uklopila u doprirodno stanje i u krajobrazu predstavlja doprirodni akcent.

Gustirna se za razliku od lokve danas više ne koristi, a pretpostavlja se da je izgrađena u vrijeme Austrougarske za potrebe radnika koji su utvrđivali put uz koji je izgrađena. Vidljiv je tek pravokutni otvor koji vodi u gotovo presušeni vodeni spremnik (slika 3.9.2.6).



Slika 3.9.2.6. Gustirna uz "bijeli put"



Slika 3.9.2.7. Lokva u blizini lokacije

Krški reljef

Na lokaciji i njejoj okolini prostire se krški krajobraz obilježen nizom krških reljefnih oblika kao što su vrtače i jame.

Arheološko nalazište Nezakcij

Nezakcij je smješten na brežuljku u blizini naselja Valtura, ponad Mutvoranske Drage blizu ušća nekadašnje rijeke u uvalu Budava. Najočuvaniji ostaci suhozida rimskog naselja raspoređeni su na zaravnjenom platou (slika 3.9.2.8.) gdje se također nalazi i zgrada muzeja tradicijske arhitekture (slika 3.9.2.9). Prostor arheološkog nalazišta odiše jednostavnošću istarskog krajolika gdje ostaci prošlosti u miru govore sami za sebe. Naselje se ovdje razvilo i puno prije Rima, još u prapovijesti i predstavljalo je "prijestolnicu" Histra.

Razlog tome je njegov strateški položaj unutar krajobraza, uz rijeku koja je u to vrijeme ovuda tekla i na uzvišenju odakle se pružaju duboke vizure na okolinu, posebno na luku u uvalu Budava. Vizualna cjelina dijela Mutvoranske Drage vidljivog s brda Vizače i povijesnog Nezakcija sve do uvale Budava dio je povijesnog okruženja potrebnog za stvaranje dojma o životu na ovim prostorima.



Slika 3.9.2.8. Ostaci povijesnih građevina u Nezakciju



Slika 3.9.2.9. Zgrada muzeja Nezakcija

Naselja

Posebnost i atraktivnost krajobraza naselja šireg područja lokacije zahvata čini nedostatak obalnih naselja tj. poseban prostorni razmještaj naselja podalje od obale na reljefnim uzvišenjima. Istočno od lokacije zahvata nalaze se tipična seoska naselja okupljenog, kružnog (Mutvoran) i aglomeriranog nepravilnog oblika (V. Vareški,



oko 1,0 km sjeveroistočno od lokacije zahvata, slika 3.9.2.10.), a pojavljuje se i nepravilno izduženi tip naselja (Pavićini).

Njihov nastanak i razvoj vezan je isključivo uz poljodjelstvo pa u prostoru definiraju poljodjelske površine i cestovnu mrežu. Opstanak tih naselja je u posljednje vrijeme vrlo upitan zbog smanjenja broja stanovnika i napuštanja poljodjelske proizvodnje. Udaljenost od urbanih, razvijenih dijelova Istre uzrok je očuvanosti tradicionalnog načina života i tradicionalne arhitekture.

Naselje Marčana, oko 2,0 km sjeverozapadno i naselja Muntić, oko 1,3 km jugozapadno od lokacije zahvata jedina su veća naselja na tom prostoru. To su također okupljena naselja nepravilnog aglomeriranog oblika s nekoliko urbanih funkcija, ali ruralne osnove i očuvanog tradicionalnog načina izgradnje (slika 3.9.2.11).



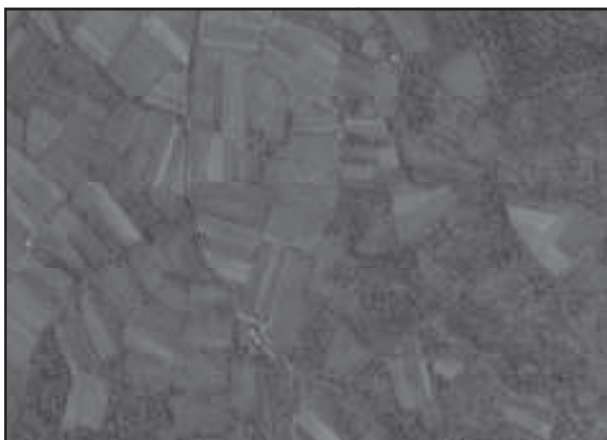
Slika 3.9.2.10. Snimak iz zraka - naselje V. Vareški aglomeriranog, nepravilnog oblika



Slika 3.9.2.11. Kuća tradicionalne arhitekture u naselju Marčana

Krajobraz polja

Ovaj tip krajobraza se razvija na gotovo ravnim terenima ponajprije uz seoska naselja. Čine ga polja sitne parcelacije i ortogonalnog uzorka preplitanja što je rezultat tradicionalne, ekstenzivne obrade zemljišta. Velika usitnjenost posjeda omogućuje visoku vizualnu kvalitetu prostora te mu daje prepoznatljivost.



Slika 3.9.2.12. Snimak iz zraka - ortogonalni uzorak preplitanja šumskih površina i polja južno od Marčane



Slika 3.9.2.13. Livadna površina jugoistočno od Marčane, uz rub šumskog krajobraza

Obradive jedinice su uglavnom pravilnog, pravokutnog i izduženog oblika (slika 3.9.2.12). Najveći udio u poljodjelskom krajobrazu čine obrađene površine, a manji livadne i degradirane površine. Kompleksnosti prostora doprinosi raznolikost uzgojnih kultura koje čine povrtnjaci, vinogradi, oranice i mjestimično livade.



Ritam izmjene različitih načina obrade zemljišta skladno je uklopljen u prirodni krajobraz, tvoreći tako složenu i doživljajno zanimljivu krajobraznu sliku. U tome značajnu ulogu ima mozaično preplitanje polja, livada i šuma (slika 3.9.2.13).

Čitljivost i *prepoznatljivost* krajobrazne strukture

Obrašten gustom makijom, prostor uz lokaciju vrlo je slabo čitljiv i u njemu se mogu orijentirati samo dobri poznavaoци i česti posjetioци. Okosnicu krajobrazne strukture ovdje predstavlja bijeli put, a jedine orijentire predstavljaju detalji gusterne, lokve ili otvorenih vizura koji time znatno dobivaju na važnosti.

Glavni elementi identiteta šireg prostora su arheološko nalazište Nezakcij i uvala Budava kao posebno slikovit krajobraz. Brdovit teren doprinosi prostornoj dinamici i doživljaju kretanja lokalnim prometnicama, a značajnu ulogu imaju i čvorišta naselja. Pojedina područja izdvajaju se također reljefnom uvjetovanošću kao vizualne cjeline.

3.9.3. Krajobrazna raznolikost i dinamika

Prostrane šume predstavljaju krajobraznu matricu i kao najrasprostranjeniji element oblikuju ekološke osobitosti prostora. Brdovit teren nepovoljan za ljudske aktivnosti uvjetuje vrlo veliku cjelovitost šumskog ekosustava i vrlo mali broj umetaka što je u ekološkom smislu svakako kvaliteta ovog prostora.

Ljudski utjecaj ipak je vidljiv u gospodarenju šumama, prvenstveno s ciljem dobivanja ogrjevnog drveta, a ponekad i kolja za vinograde. Od pamtivijeka šume su se održavale oblikom sječe svih grana na oko 3 m visine čime su nastali potezi vrlo guste vegetacije gdje drveće nema debla već iz istog korijena tjera nekoliko biljaka. Tako zvane šume panjače najčešći su uzgojni oblik i u ekološkom su smislu manje raznolike od prirodnih sastojina.

Umetke unutar matrice predstavljaju poljoprivredne površine, najčešće smještene na zaravnjenom dijelu terena i povezani s umetcima naselja. Regenerirane umetke čine djelomično obrasla područja starih kamenoloma, a lokva smještena uz "bijeli put" predstavlja umetak prirodnih resursa utječući na povećanje bioraznolikosti. Značajne umetke predstavljaju i livade, razmjerno rijetke na ovom prostoru. Takvi umetci najčešće su povezani sa stočarstvom, a livadni krajobraz nalazi se i na području arheološkog nalazišta Nezakcij.

Osim povremenog vodotoka Kana, prirodnog koridora resursa, gotovo svi ostali koridori su antropogeni i najčešće ih predstavljaju prometnice i putovi. Na promatranom prostoru promet je posebno rijedak pa velik broj putova zarasta.

3.9.4. Slikovitost

Na formiranje krajobrazne slike promatranog prostora najviše utječe brdovit reljef. Reljefne strukture otvaraju i zatvaraju vizure, oblikuju vizualne cjeline i stvaraju dojam dinamičnosti. Vijugave linije putova i dolina pozivaju na kretanje, povećavajući doživljenu veličinu područja. Prolaženjem kroz gustu makiju promatrača oduševljavaju duboke vizure koje se otvaraju na potezima šumskih prosjeka.

Brdovit teren u vizurama naglašava planove. Elementi u prvom planu uočljivi su vrlo detaljno, razlikuju se pojedina stabla, uočljivi su detalji i velik raspon boja. Drugi plan oblikuju teksture, ponajprije šumske vegetacije gdje se pojedini elementi više ne doživljavaju pojedinačno nego se stapaju u cjelinu. Šume promatranog područja predstavljaju mozaik sivkasto zelenih i žućkastih tonova do teksturu polja i livada čine jednolični svjetliji potezi. Pozadinu vizura čine reljefne teksture plavkastih nijansi gdje do izražaja najviše dolaze linije i oblici.



Reljefni oblici naglašeni su teksturom šume koja ih pokriva. Bjelogorično raslinje podržava efekt stalne promjene te izgled krajobraza ovisi o godišnjem dobu. Slikovitost povećava vrlo velik dojam prirodnosti i mirnoće zahvaljujući vrlo malom broju antropogenih akcenata. Arheološka nalazišta daju prostoru posebni značaj i prepoznatljivost budeći asocijacije na prošla vremena.

3.10. GOSPODARSKE ZNAČAJKE

3.10.1. Šumarstvo

Lokacija zahvata se nalazi na području koje prema namjeni iz dokumenata prostornog uređenja odgovara šumi gospodarske namjene (prilog 3. list 1 i prilog 4. list 1). Na eksploatacijskom polju "Marčana" biljne zajednice moguće je razvrstati na dva odjela:

1. Mješovita šuma medunca i bijelog graba (*As. Quercus-Carpinetum orientalis* H-ić. 1939 (= *Carpinetum orientalis croaticum* H-ić. 1939), uređajni razred panjača cera (*Quercus cerris*), odjel 40 a. Šuma je panjača cera, medunca i bijelog graba. Sječa šume izvođena je od 1987. - 1990. g. uz ostavljanje starih stabala sjemenjaka - cera i medunca. U omjeru smjese prevladava bijeli grab. U smjernicama gospodarenja propisana je zaštita šume od biljnih bolesti i požara, te u uzgojnim radovima napraviti redukciju izbojaka iz panja (posebno cera), a podržavati stabla iz sjemena. Propisana je oplodnja od 80 g., starost je 21 g., tip tla crvenica i smeđe šumsko tlo, nagib do 20°.

2. Mješovita šuma medunca i bijelog graba (*As. Quercus-Carpinetum orientalis* H-ić. 1939 (= *Carpinetum orientalis croaticum* H-ić. 1939) uređajni razred panjača cera. Karakteristična je po prisutnosti pojedinačnih vrsta iz pojasa zimzelene vegetacije, eumediteranske vegetacijske zone: česmina (*Quercus ilex*), zelenika (*Phillyrea latifolia*), obična vinjaga (*Clematis vitalba*), broć (*Rubia peregrina*), šparoga (*Asparagus acutifolius*). Od drveća rastu: cer (*Quercus cerris*), medunac (*Quercus pubescens*), česmina (*Quercus ilex*) i bijeli grab (*Carpinus orientalis*). Sječa je izvođena od 1985. - 1987. g. Tlo je srednje duboko, crvenica. Propisana je oplodnja od 80 g., a sada je starost 21 g. U smjernicama gospodarenja treba provoditi mjere zaštite šuma od požara i šumskih štetnika, te izvesti redukciju izbojaka iz panja, uz podržavanje stabala iz sjemena. Biljna zajednica zauzima dio eksploatacijskog polja "Marčana", a pripada odjelu 42 b.



Slika 3.10.1.1. Detalj šikare na eksploatacijskom polju

Šumama i šumskim zemljištem na eksploatacijskom polju "Marčana" većim dijelom gospodare Hrvatske šume d.o.o., UŠP Buzet, Šumarija Pula, a pripadaju gospodarskoj jedinici "Margan-Cuf", odjelima: 40 a, 42 b.



Manjim dijelom eksploatacijsko polje zahvaća degradiranu panjaču u privatnom vlasništvu. Šume su prirodne, uređene i imaju izrađen elaborat za gospodarenje - gospodarsku osnovu.

Po namjeni šume su gospodarske i zaštitne s izraženim općekorisnim funkcijama zaštite tla od erozije i bujica, utjecaj na klimu, stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere, zaštita i unapređenje čovjekova okoliša, te rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija.

U smjernicama gospodarenja propisana je zaštita šuma od šumskih požara, biljnih bolesti i šumskih štetnika. Cilj gospodarenja je mješovita šumska sastojina, sjemenjača autohtonih vrsta drveća i grmlja. Pored sanitarne sječe, treba izvoditi redukciju izbojaka iz panja hrasta cera. Prosječna starost šuma je 22 g., a pripadaju uređajnom razredu panjači hrasta cera s propisanom oplodnjom 80 g. Detalj šikare na eksploatacijskom polju je prikazan na slici 3.10.1.1.

Na pojedinim manjim površinama nagiba 30°, plitkog tla crvenice, gdje kamen izbija na površinu, nalazi se degradacijski stadij šume hrasta medunca i bijelog graba "šikara" autohtonih vrsta: bijelog graba (*Carpinus orientalis*), crnog jasena (*Fraxinus ornus*), cera (*Quercus cerris*), vrijesa (*Erica arborea*), šmrike (*Juniperus oxycedrus*), kupine (*Rubus sp.*). Šume gospodarske jedinice "Margan-Cuf" imaju međunarodni certifikat FSC, što znači da se s njima gospodari prema strogim ekološkim, socijalnim i ekonomskim standardima, uz međunarodnu stručnu kontrolu provođenja smjernica gospodarenja.

3.10.2. Lovstvo

Odlukom o ustanovljenju zajedničkih lovišta na području Istarske županije (Službene novine Istarske županije, br. 4/06) utvrđene su granice otvorenih lovišta na prostoru Istarske županije. Lokacija zahvata se nalazi unutar otvorenog lovišta XVIII/127 "Marčana". Ovlaštenik prava lova na ovom lovištu je Lovačka udruga "Marčana" iz Marčane. Eksploatacijsko polje je gotovo neposredno uz istočnu granicu otvorenog lovišta Marčana, koje u ovom dijelu graniči s otvorenim lovištem XVIII/127 "Krnica", na kojem je ovlaštenik lova Lovačko društvo "Kamenjarka" iz Krnice.

Istočna granica lovišta "Marčana", koja se poklapa sa zapadnom granicom lovišta "Kamenjarka", je kanalom Mandalena, uz istočnu granicu eksploatacijskog polja "Marčana". Lovište je kraško-nizinskog tipa, na jugoistočnom dijelu istarskog poluotoka. Ukupna površina lovišta iznosi 2 671 ha. U lovištu od prirode obitavaju:

a) glavne vrste divljači: srna obična (*Capreolus capreolus*), zec obični (*Lepus europaeus*), fazan-gnjjetlovi (*Phasianus sp.*)

b) ostale vrste divljači: svinja divlja (*Sus scrofa*), jazavac (*Meles meles*), kuna bjelica (*Martes foina*), lasica mala (*Mustela nivalis*), puh veliki (*Myoxus glis*), lisica (*Vulpes vulpes*), tvor (*Meles meles*), trčka skvržulja (*Perdix perdix*), prepelica pućpura (*Coturnix coturnix*), prepelica virđžinijska (unesena) (*Coturnix virginiana*), šljuka bena (*Scolopax rusticola*), golub grivnjaš (*Columba palumbus*), golub pećinar (*Columba livia*), vrana siva (*Corvus corone cornix*), svraka (*Pica pica*), šojka kreštalica (*Garrulus glandarius*).

U lovištu se prema mogućnostima staništa može okvirno uzgajati sljedeći broj divljači u matičnom (proljetnom) fondu: srna obična 90 grla, zec obični 200 grla i fazan - gnjetlovi 300 kljunova.

3.11. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA

Za potrebe studije obrađeni su kulturno-povijesni objekti/lokaliteti na području utjecaja eksploatacije i to na osnovi postojećih podataka o kulturno-povijesnoj baštini toga područja kao i na osnovi pregleda terena.



Utjecaj zahvata na kulturno-povijesnu baštinu promatran je kao izravni i neizravni. Pod izravnim utjecajem podrazumijeva se svaka fizička destrukcija kulturnih dobara unutar zahvata dok se pod neizravnim utjecajem podrazumijeva narušavanje integriteta bližeg okolnog prostora. Stoga su na cijelom području zone izravnog utjecaja detaljno bilježeni i dokumentirani svi prepoznati lokaliteti dok su u zoni neizravnog utjecaja evidentirani lokaliteti poznati iz stručne literature, dokumentacije Ministarstva kulture ili nadležnih muzejskih ustanova.

Najveći dio područja eksploatacijskog polja "Marčana" zauzima šuma i gusto raslinje dok se na nekim dijelovima nalaze nasipi kamenja i šute nastali prilikom eksploatacije kamena tijekom proteklog stoljeća. Na prostoru planiranog zahvata (prilog 1. list 2), odnosno uže zone izravnog utjecaja nisu evidentirana niti postoje bilo kakva registrirana kulturna dobra dok se u široj zoni, koja čak ne pripada u zonu neizravnog utjecaja, nalazi nekoliko registriranih lokaliteta poput Nezakcija (udaljen oko 2,0 km južno od eksploatacijskog polja "Marčana") ili Mutvorana (udaljen također oko 2,0 km sjeveroistočno).

Prostor eksploatacijskog polja "Marčana" nalazi se sa zapadnim obroncima drage Mandalena koja na jugu završava u uvali Budave podno glavnog histarskog sjedišta Nezakcija dok se u pravcu sjevera nastavlja prema Mutvoranu (prilog 1. list 2). Time je čitava istočna strana navedenog područja prirodno zaštićena dok se na zapadu prema Marčani i Muntiću nalazi prostor blage zaravni s mnoštvom plodnih polja. Na širem području današnjih okolnih mjesta zabilježen je kontinuitet naseljavanja i obitavanja od prapovijesti do danas.

Prapovijest

Dosad najstariji zabilježeni materijalni ostaci pronađeni su u pećini kod Ljubićeve stancije (slika 3.11.1.), sjeverno od današnjeg mjesta Marčana. Rezultati najnovijih istraživanja govore da su ljudi ovdje obitavali već u najmlađoj fazi starijeg kamenog doba (prije 15 000 god.) te u mlađem kamenom, bakrenom i brončanom dobu. Brončano doba Istre karakteristično je po pojavi naselja na uzvisinama, tzv. gradina. Gradina Ovčjak, poznata među stanovništvom i kao Očjak ili Vučjak nalazi se zapadno od Marčane i zabilježena je u više izvora kao važno gradinsko naselje s tragovima obrambenih zidina. U starim kartama je položaj Bujanj, poznat kao i Bubain (slika 3.11.2.) naveden kao gradina, no zbog devastacije vojnim postrojenjima nije moguće raspoznati gradinske karakteristike. Gradina se nalazi na istočnoj obali uvale Budava, odnosno drage Mandalena nasuprot eksploatacijskog polja "Marčana". Vidljiva je sa stare ceste koja povezuje naselje Marčanu s eksploatacijskog polja "Marčana" i susjedno eksploatacijsko polje "Marčana I".



Slika 3.11.1 Ljubićeva pećina iznutra



Slika 3.11.2. Pogled na lokalitet Bujanj



Obližnji Mutvoran je također prvobitno bilo gradinsko brončanodobno naselje s kontinuitetom naseljavanja do danas. Zbog svoje prirodne zaštićenosti i dominantnim položajem nad uvalom Budave i Mandalene, vjerojatno je u starijem željeznom dobu bio strateška izvidnica u svrhu obrane kopnenog puta prema obližnjem Nezakciju. P. Kandler je iznio teoriju da je Mutvoran zapravo bio Faverija, jedan od tri najvažnija histarska grada koje Tit Livije spominje u zadnjem ratu Histra i Rimljana 177. g. pr. Kr.

Nezakcij, smješten na položaju zvanom Vizače, nalazi se iznad uvale Budave gdje se nekada u more ulijevala mala rijeka koja je izvirala podno Mutvorana. Mjesto današnjeg presušenog ušća u prapovijesti je služilo kao luka. Potvrdu da se upravo ovdje nalazilo histarsko središte dobivena je pronalaskom zavjetnog žrtvenika caru Gordijanu iz 3. stoljeća na kojoj se spominje *Res Publica Nesactiensium*. Sustavnim istraživanjima lokaliteta potvrđen je kontinuitet naseljavanja i pokapanja od prapovijesti u 11. st. pr. Kr. do rimskog osvajanja 177. g. pr. Kr. te je opstao sve do barbarskih napada početkom 7. st.



Slika 3.11.3. Arheološki ostaci antičkog grada Nezakcija kod Vulture

Antika

Rimsko osvajanje Istre 177. god. pr. Kr. predstavlja početak rimske kolonizacije i podjele zemljišta - centurijacije, koja je vidljiva i danas na području Kavala kod Peruški. Na užem području naselja Marčana najčešće nailazimo upravo na rimske ostatke. Naziv Marčana vjerojatno potječe od imena imanja Marciana (*sars Marciana*) koji je pripadao obitelji MARCIA. Ovaj toponim ukazuje na to da se na ovom području vjerojatno nalazila ladanjska obiteljska vila (*villa rustica*).

Evidentirana je i manja rimska cisterna jugoistočno od Marčane na položaju Paužinka koji je najbliži antički arheološki lokalitet eksploatacijskom polju "Marčana". Prilikom obnove jedne obiteljske kuće, na marčanskoj placi je pronađen brončani AS s vidljivim likom cara i natpisom HADRIANUS, cara čija vladavina je trajala od 117. - 138. g. Potvrdu o rimskom stanovanju i pokapanju na ovom području daju nam i slučajni nalazi ulomaka keramičkih pločica, amfora i tegula te arhitektonskih fragmenata i kamenih predmeta - ulomak friza koji je korišten kao recipijent za svetu vodu, izgubljena kamena urna s natpisom koji ukazuje na to da se radi o pripadniku julijevske carske obitelji, ulomak kamenog zabata te zanimljiv fragment kamene mensole iz 2. stoljeća, koja s jedne strane nije dovršena, što ukazuje na postojanje kamenoklesarske radionice. Na području Ovčjaka početkom 20. stoljeća pronađene grobnice iz 4. i 5. st. koje su s obzirom na tadašnje rimske pogrebne običaje poganske. Ovi grobovi potvrđuju ponovno nastanjivanje područja histarskih gradina nakon prekida kontinuiteta u ranocarskom razdoblju.

Srednji i novi vijek

Za Mutvoran (slika 3.11.6.) je već spomenuto kako ima kontinuitet naseljavanja od prapovijesti do danas. Brojne kamene građevine u svojim zidovima još i danas imaju ostatke predromaničkih, ranoromaničkih, romaničkih, gotičkih, renesansnih i baroknih spomenika.



Sve kuće i kamenice u Marčani građene su od kamena iz obližnjeg kamenoloma - *Marčanske kave*. Pretpostavka je da se kamenolom koristio još u prapovijesti i u rimsko doba u izgradnji građevina u obližnjem Nezakciju i Mutvoranu, a kamene kuće u naselju potvrđuju da se kamen koristi i danas.

Posljednja intenzivna eksploatacija bila je u razdoblju Austrougarskog carstva za potrebe građevinskih zahvata u Beču. Stara cesta na zapadnoj strani presušenog korita nekadašnje rječice vjerojatno je primarno bila komunikacijski put za prijevoz kamena. Na obitavanje u srednjem vijeku ukazuje i nalaz pleterne kamene skulpture iz crkve u Marčani.



Slika 3.11.4. Župna crkva sv. Petra i Pavla



Slika 3.11.5. Crkvice sv. Antuna Padovanskog

U mjestu Marčana značajne su dvije crkve - župna crkva Sv. Petra i Pavla iz 15. stoljeća te crkvice Sv. Antuna Padovanskog, za koju se ne zna kada je izgrađena. U kasnijoj povijesti Marčana se spominje kao mjesto iz kojeg su bili Andreas i Iohannes u zapisu o predaji grada Pule Veneciji. U vrijeme velikih epidemija kuge i malarije, mjesto gubi sve stanovništvo. Ponovno je od strane Venecije 1568. god. naseljena Grcima koji su bježali od Turaka no oni su ubrzo odselili zbog epidemije. Venecija naposljetku 1583. god. mjesto naseljava slavenskim stanovništvom iz Dalmacije koje je preživjelo malarične groznice.



Slika 3.11.6. Gradske zidine i vrata u Mutvoranu



Slika 3.11.7. Trasa stare ceste



Kulturno povijesne vrijednosti na prostoru eksploatacijskog polja "Marčana"

Prostor koji obuhvaća eksploatacijsko polje "Marčana" nalazi se sa zapadne strane doline Mandalena koja završava u uvali Budava, južno od današnjeg naselja Marčana. Iako je cijela površina obuhvata (oko 47 ha) obrasla gustim raslinjem, registrirano je nekoliko zanimljivih pozicija kao što su stara cesta, put uklesan u matičnu stijenu, cisterna i nekoliko pozicija na kojima se i ranije vadio kamen.

Uz istočni i južni dio zahvata prolazi stara komunikacija koja se pruža u smjeru luke i uvali Budava (slika 3.11.7). Riječ je o cesti koja je najvjerojatnije sagrađena u vrijeme Austrougarske. U istočnom dijelu zahvata pruža se u smjeru sjever - jug dok u jugoistočnom dijelu zahvata polukružno skreće u smjeru zapada.

Sa svoje je vanjske strane podzidana kamenim blokovima različite veličine (slika 3.11.8.), od ogromnih (preko 1 m dužine), preko pravilno isklesanih kockastih blokova pa sve do običnog neobrađenog kamenja (slika 3.11.9). Prvi dio puta, uz istočni dio zahvata, podzidan je nepravilnim kamenjem i puno je niži (maksimalna visina iznosi 0,4 m) u odnosu na drugi dio koji se pruža uz južni dio zahvata. Na ovom dijelu vidljivi su pravilniji kameni blokovi koji su brižljivo isklesani, a visina zida na ovom dijelu ponegdje doseže do 1,3 m.

Na svim, a posebice na višim dijelovima, zid ceste je ukošen kako bi cesta što bolje mogla podnijeti opterećenja. Unutarnji dio ceste isklesan je u matičnoj stijeni te je s te strane cesta zaštićena ponegdje i matičnom stijenom ili blokovima visine i do 2 m. Upravo kamenje izvađeno prilikom izrade ceste s unutarnje strane iskorišteno je na lokaciji u svrhu podzidavanja ceste s vanjske strane.

Na pojedinim dijelovima uz cestu nalaze se manji eksploatacijski kamenolomi iz kojih je kamenje vađeno upravo za izradu zida ceste s obzirom da je na tim dijelovima taj zid najviši (1,3 m) te izgleda kako nije bilo dovoljno iskoristivog materijala prilikom probijanja trase puta. Isto tako, na više mjesta na cesti vidljivi su kolotrazi (*spurilae*) kao i kanali za otjecanje vode čime se vidi kako je ova komunikacija često korištena bilo u gospodarske ili privatne svrhe žitelja Marčane i okolice.



Slika 3.11.8. Podzid ceste s donje strane



Slika 3.11.9. Kameni blokovi u podzidu ceste

Put uklesan u matičnu stijenu (N 44 55.925; E 13 58.616)

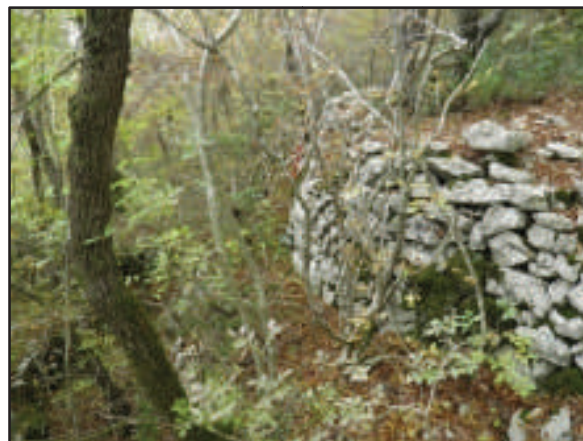
Ovaj kanal se pruža u smjeru istok - zapad. Isklesan je u matičnoj stijeni (slika 3.11.10.), a širina i visina mu iznose od 1 do 1,5 m. Od ovih koordinata (N 44 55.925; E 13 58.616) koje se nalaze na cesti jedan dio ide prema vrhu brda u smjeru zapada dok drugi izlazi iz našeg obuhvata i pruža se u smjeru istoka odnosno prema podnožju Mandalene.



Čitavim putem ide cik - cak, a na dva mjesta se uz njega nalaze suhozidne konstrukcije (slika 3.11.11.) duge oko 12 m. Upravo je na tim dijelovima najviši (oko 4 m) i to zbog suhozida koji prati njegov smjer. Na vrhu brda kanal više nije uklesan u matičnu stijenu već je ukopan u zemlju i puno je niži u odnosu na ostatak.



Slika 3.11.10. Put isklesan u matičnoj stijeni



Slika 3.11.11. Suhozid iznad puta uklesanog u matičnoj stijeni

Cisterna (N 44 55.696; E 13 58.418)

Na jugozapadnoj granici obuhvata predmetnog područja, uz cestu, nalazi se dobro sačuvana cisterna ukopana u matičnu stijenu (slika 3.11.12). Usmjerena je u pravcu istok - zapad. Dužina joj iznosi 5 m, a vidljiva širina oko 4,2 m. Cisterna ima bačvasti svod građen od pravilno klesanih izduženih kamenih blokova čija širina iznosi od 0,15 do 0,2 m dok dužina varira.



Slika 3.11.12. Pogled na cisternu



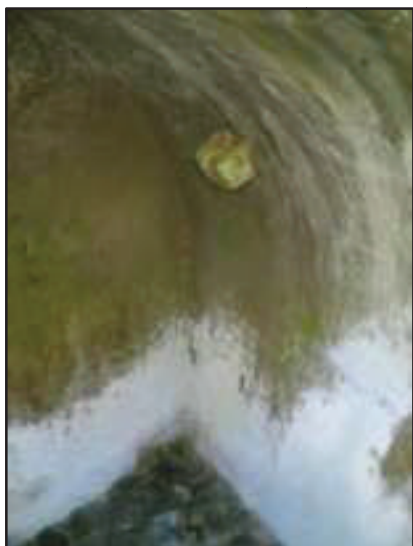
Slika 3.11.13. Otvor cisterne

Na sredini bačvastog svoda nalazi se pravilni kvadratni otvor (slika 3.11.13.) s 4 masivne, kvalitetno isklesane erte. Dimenzije otvora iznose 0,6 x 0,6 m, a kameni blokovi (erte) imaju širinu od 0,2 m dok im dužina varira od 0,66 do 1,15 m. Debljina, odnosno visina im iznosi 0,3 m, a s obzirom kako su sastavni dio bačvastog svoda sve su prilagođene njemu i zaobljene kako s unutarnje, tako i s vanjske strane. Njezina dubina od ruba otvora iznosi oko 4,1 m. U unutrašnjosti cisterne nalaze se četiri slivna kanala (slika 3.11.14.) koja su oko 1,2 - 1,4 m ispod najviše točke otvora na vrhu.



Dva su s južne i dva sa sjeverne strane, a građeni su od jednog komada kamena s uklesanim žlijebom za kišnicu. S donje, južne strane nalazi se plato koji je za oko 1 m niži od otvora, a vrlo je vjerojatno služio za skupljanje kišnice koja je ulazila kroz južne slivne otvore dok je na sjevernom dijelu tu funkciju vjerojatno imala cesta.

Žbuka na zidovima unutar cisterne gotovo je netaknuta i jako dobro očuvana (slika 3.11.11). Zapadni dio cisterne je zatrpan raznim građevinskim materijalom i recentnim smećem. Na cesti uz cisternu vidljiv je okomiti usjek (slika 3.11.15.) od vađenja kamena kao i veći kameni blokovi uokolo što pokazuje kako je sve napravljeno od kamena izvađenog i isklesanog na licu mjesta dok se okolni prostor nalazi pod gustim raslinjem.



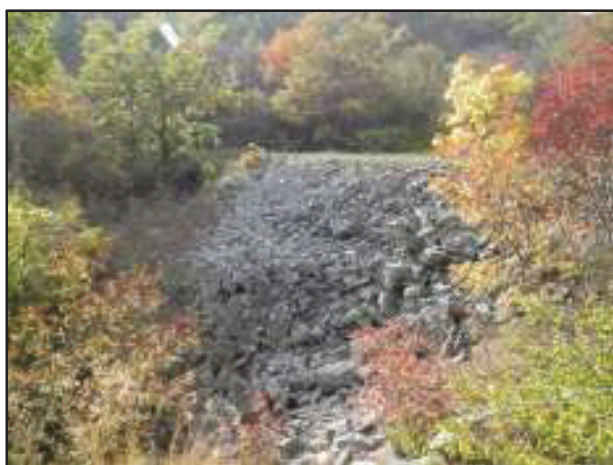
Slika 3.11.14. Pogled na slivni kanal i ožbukanu unutrašnjost



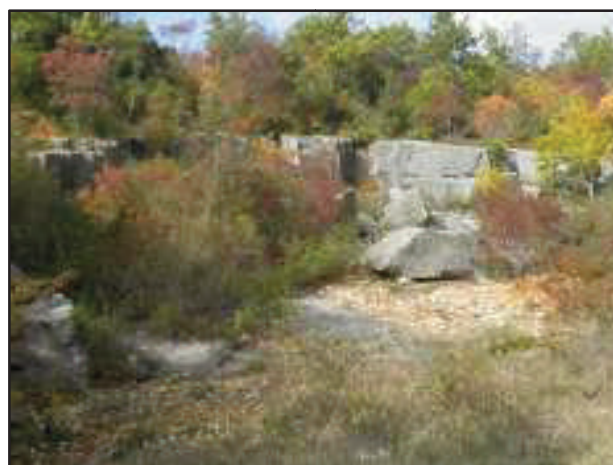
Slika 3.11.15. Isklesana matična stijena u blizini cisterne

Stari kamenolomi

Uz cestu i na nekoliko lokacija na uzvisini Debele strane i Šuplike nalaze se nakupine kamena, gromače kao i ostali vidljivi ostaci eksploatacije kamena no vrijeme njihova nastanka teško je sa sigurnošću utvrditi (slika 3.11.16. i 3.11.17). Sasvim je sigurno da su korišteni i u novije vrijeme, odnosno tijekom 20. st.



Slika 3.11.16. Kameni nasip uz put



Slika 3.11.17. Ostaci starih kamenoloma



3.12. ODNOS NOSITELJA ZAHVATA S LOKALNOM ZAJEDNICOM

Odobreno eksploatacijsko polje "Marčana" nalazi se oko 9 km sjeveroistočno od grada Pule i oko 9 km jugoistočno od grada Vodnjana na području Općine Marčana. Najbliža naselja su Veliki Vareški oko 1 km sjeveroistočno od lokacije zahvata, naselje Muntić oko 1,3 km jugozapadno i Marčana oko 2,0 km sjeverozapadno od eksploatacijskog polja "Marčana".

Naselje **Marčana** u istoimenoj općini Istarske županije je smješteno u mikroregiji Zapadne Istre Sjevernohrvatskoga primorja, 14 km sjeveroistočno od grada Pule. Prema popisu iz 2011. g. u općini Marčana je prebivalo 4 260 stanovnika na 131,19 km² s prosječnom gustoćom naseljenosti od 33 st./km². U naselju Marčana na površini od 22,63 km² prema popisu ima 1 072 stanovnika s gustoćom naseljenosti od 47 st./km². Gospodarska osnova su poljodjelstvo, vinogradarstvo, stočarstvo, ribarstvo, turizam, trgovina, ugostiteljstvo i obrti. Naselja u općini Marčana su: Balavići, Bratulići, Cokuni, Divšići, Filipani, Hreljići, Kavran, Krnica, Kujici, Loborika, Mali Vareški, **Marčana**, Mutvoran, Orbanići, Pavićini, Peruški, Pinezići, Prodol, Rakalj, Šarići, Šegotići i **Veliki Vareški** (prilog 1. list 2). Naselje Marčana nalazi se na križanju državne ceste D66 [Pula (D3) - Labin - Opatija - Matulji (D8)] i županijske ceste Ž5118 [Ž5101 - Pinezići - Marčana - Ž5119].

Veliki Vareški je naselje u općini Marčana Istarske županije, smješteno oko 5 km jugoistočno od naselja Marčana na površini 3,59 km², prema popisu 2011. g. obitava 24 stanovnika s prosj. gustoćom naseljenosti 7 st./km². Gospodarska osnova: poljodjelstvo, vinogradarstvo i stočarstvo. Nalaze se na nerazvrstanoj cesti, odvojkju od županijske ceste Ž5118 [Ž5101 - Pinezići - Marčana - Ž5119].

Muntić (tal. Monticchio) je naselje u općini Ližnjanu Istarske županije, smješten 12 km sjeverno od naselja Ližnjana. Prema popisu 2011. g. ima 403 st., na površini 4,55 km² s prosj. gustoćom naseljenosti od 89 st./km². Gospodarska osnova: poljodjelstvo, vinogradarstvo, stočarstvo, građevinarstvo, trgovina, ugostiteljstvo i obrti. Nalazi se na križanju županijske ceste Ž5121 [Muntić - Ž5120] i nerazvrstane ceste.

Unutar eksploatacijskog polja "Marčana" nema evidentiranih stambenih građevina, a u neposrednoj blizini su polusrušene, nenastanjene građevine Šetepanovih Dvora i Belasovih Dvora s građevinskim područjem naselja zapadno od granice lokacije zahvata na udaljenosti oko 530 m (prilog 1. list 2). Eksploatacijsko polje "Marčana" će nakon izgradnje jugoistočne obilaznice naselja Marčana biti cestovno dobro povezano s potencijalnim potrošačima kao i regionalnim centrima gradovima Pulom i Rijekom.

Stanovništvo je po dobi zastupljeno: 19% mlado, 53% zrelo i 28% staro, a javnost je uglavnom ruralna i dijelom izravno zainteresirana budući posjeduje određene parcele zemljišta na prostoru lokacije zahvata. Aktivne nevladine udruge na ovom području ne djeluju, a prevladavajući oblici informiranja javnosti su dnevne i lokalne novine kao pisani mediji te radio i televizija kao elektronički mediji.

Nositelj zahvata u javnosti se javlja uglavnom za vrijeme promidžbenih aktivnosti putem pisanih i elektroničkih medija. Temeljem dostupnih informacija javnost dobiva sliku o nositelju zahvata kao stručnom i kompetentnom trgovačkom društvu koji između ostalog i eksploatira arhitektonsko-građevni kamen.

Javnost je kroz proceduru donošenja županijskog i općinskog prostornog plana bila u mogućnosti informirati se o namjerama za lokaciju zahvata. Eksploatacijsko polje "Marčana" prema namjeni će biti privremenog karaktera te se po završenoj eksploataciji prostor planira privesti prvotnoj namjeni pošumljavanjem ili drugoj namjeni sukladno odredbama budućih prostorno - planskih dokumenata.



Za vrijeme procjene utjecaja na okoliš eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana", izvjesno je kako će biti imenovan u stručno povjerenstvo za procjenu utjecaja na okoliš zahvata, predstavnik lokalne samouprave, tj. Općine Marčana, koji će dodatno preko općinskih vijećnika i na druge načine informirati lokalnu javnost. Javna rasprava i uvid u studiju i sažetke studije te javno izlaganje u lokalnoj zajednici, dodatna su mogućnost da se javnost aktivno uključi u proceduru procjene utjecaja zahvata na okoliš i iznese svoje stavove.



4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1. UTJECAJI TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE

4.1.1. Utjecaj na sastavnice okoliša

4.1.1.1. Bioraznolikost

Zaštićena područja

Lokacija zahvata se ne nalazi na zaštićenim dijelovima prirode. Na području Općine Marčana nema zaštićenih područja, ali nekoliko njih Prostorni plan Istarske županije predlaže za zaštitu u kategoriji značajnog krajobraza. Najbliže takvo područje se nalazi uz jugoistočni rub eksploatacijskog polja *uvala Budava*, ali ne i obuhvata zahvata (od kojeg je udaljeno oko 200 m).

S obzirom da se radovi izvode na površini koja je definirana granicama obuhvata zahvata, a tehnologija izvođenja radova uz primjenu mjera zaštite ne onečišćuje okoliš, mišljenje je da zahvat neće imati utjecaj na predmetno područje predloženo za zaštitu prostorno-planskom dokumentacijom. Ostala područja predložena za zaštitu se nalaze na većim udaljenostima od lokacije zahvata.

Ekološki sustavi, staništa i životinjski svijet

Na lokaciji zahvata je razvijeno vrlo vrijedno šumsko stanište, šume medunca i bijelog graba, koje nije bilo u većoj mjeri pod antropogenim utjecajem. Vrlo je gusto razvijena oštrolišna veprina, ali i drugi predstavnici zaštićenih biljnih svojti.

Najveći utjecaj na bioekološke čimbenike predstavlja upravo degradacija ovog vrijednog šumskog staništa. Obaveza nositelja zahvata je sanacija eksploatacijskog polja. S obzirom da je većina obuhvata zahvata u vlasništvu Hrvatskih šuma d.o.o., na većem dijelu će se ona provoditi sukladno pravilima šumarske struke.

Postupnim razvojem rudarskih radova, površina kamenjarskog staništa će se kontinuirano povećavati i sve do vremena sanacije završnih dijelova eksploatacijskog polja te prestanka rada i dodatne sanacije prostora, će biti floristički i faunistički uglavnom "sterilna".

Sadnjom nove šume nakon eksploatacije, ublažit će se posljedice rudarskih radova. Šume i prisutna šumska zajednica u okolici lokacije zahvata zauzimaju velike površine. Nakon pošumljavanja lokacije zahvata bit će potreban određeni vremenski period da se stanište obnovi. Biljne vrste koje su zabilježene na lokaciji zahvata, zauzimaju površine u njenoj okolici pa će one poslužiti kao izvor za njihovu obnovu na lokaciji zahvata. Na taj način će se postepeno stanište obnoviti, povećat će mu se biološka raznolikost i vratiti ekološki značaj.

Utjecaj na faunu će se očitovati kroz gubitak staništa. Tijekom skidanja otkrivke će biti ugrožena slabo pokretna fauna i faunu tla, odnosno predstavnici iz skupine *Coleoptera*, *Myriapoda*, *Aranea*, *Collembola* i dr. Od kralježnjaka će, tijekom skidanja otkrivke, najviše biti ugroženi mali sisavci kao što su miševi, voluharice i rovkve koji žive u rupama iskopanim u zemlji. Općenito je za očekivati je da će se životinje, među kojima ima predstavnika strogo zaštićenih i zaštićenih zavičajnih svojti, koje obitavaju na području eksploatacijskog polja, skloniti u okolna staništa tijekom eksploatacije. Njihov povratak je ovisan o sanaciji predmetnog područja.

Tijekom rušenja drveća mogu stradati ptice koje gnijezde na njima. Utjecaj se može smanjiti izbjegavanjem rušenja drveća tijekom proljeća i ranog ljeta, u njihovom reproduktivnom razdoblju.

Na faunu eksploatacijskog polja, kao i na faunu okolnog područja utjecaj može imati buka koja se stvara prilikom rada strojeva i prijevoza mineralne sirovine. Za očekivati je da će se životinje kojima smeta povećana razina buke skloniti na okolna staništa gdje je njezin utjecaj manji ili nikakav.



Rudarskim radovima se stvara prašina koja može imati utjecaja na biljke naročito tijekom ljetnih mjeseci. Prašina može mehanički oštetiti biljku čime ona postaje podložnija raznim nametnicima kao što su gljivice, a može i zatvoriti pući čime se smanjuje mogućnost asimilacije.

Prilikom rudarskih radova, stvaraju se određene količine komunalnog i tehnološkog otpada koji nepažnjom može završiti na tlu, kako na eksploatacijskom polju, tako i izvan njega. Na taj se način mogu ugroziti i biljne i životinjske zajednice, stoga je potrebno posvetiti pažnju i pridržavati se mjera za smanjenje nastanka i način zbrinjavanja komunalnog i tehnološkog otpada.

Ekološka mreža

Lokacija zahvata nije smještena na području ekološke mreže R Hrvatske. Najbliže područje je važno područje za divlje svojte i stanišne tipove #HR2000805 *Kavran*, udaljeno 2,4 km jugoistočno.

Temeljem Elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Horvat i dr., 2011), Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode je izdala **Potvrdu** (klasa: 612-07/11-32/0066 i ur. broj: 532-08-03-02/1-11-2 od 12.12.2011.) kojom je navedeno **da zahvat neće imati bitan utjecaj na područja i ciljeve očuvanja ekološke mreže te nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene zahvata s ocjenom drugih pogodnih mogućnosti.**

4.1.1.2. Georazolikost

U zoni izravnog i neizravnog utjecaja eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana" nema evidentiranih zaštićenih elemenata geološke baštine. Razvojem rudarskih radova na lokaciji zahvata dostupnim postaju razni strukturni i litološki oblici stijena, presjeci fosila, a moguća je prisutnost manjih kaverni i šupljina.

4.1.1.3. Vode

Slivna područja na teritoriju R Hrvatske određena su temeljem Pravilnika o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10), prema čemu je područje predmetnog zahvata smješteno u **jadranskom vodnom području, u sektoru E u području malog sliva 22. "Raša - Boljunčica"** koje obuhvaća dio Istarske županije i to gradove: Labin, Pula, Rovinj, Vodnjan i općine: Bale, Barban, Fažana, Gračišće, Krašan, Ližnjan, Lupoglav, **Marčana**, Medulin, Pićan, Raša, Sv. Nedjelja, Svetvinčenat, Žminj.

Utjecaj planiranog zahvata na vode očitovat će se u onečišćenju površinskih i podzemnih voda u slučaju ispuštanja onečišćenih oborinskih voda u okoliš, ispuštanja onečišćenih sanitarnih voda u okoliš, akcidenta - nekontrolirano izlivanje pogonskog goriva i/ili ulja tijekom opskrbe radnih strojeva ili u slučaju tehničkog kvara.

Odvodnja oborinskih voda s lokacije zahvata nije posebno planirana i nije potrebno izvoditi dodatne zahvate na odvodnji budući je propusnost terena na lokaciji zahvata takva da ne dolazi do formiranja tokova ili do zadržavanja vode na površini tj. na otvorenim dijelovima kopa (etažne ravnine, unutrašnje ceste i osnovni plato).

U procesu piljenja ne koriste se nikakva druga dodatna sredstva, te otpadne tehnološke vode sadrže samo kamenu sitnež koja ostaje na terenu i finu kamenu prašinu koja se brzo filtrira u teren i ne predstavljaju nikakvu opasnost od onečišćenja. Između ostalog lokacija zahvata nalazi se izvan proglašanih zaštitnih zona izvorišta u okolici.

Na lokaciji zahvata će nastajati određena količina sanitarnih otpadnih voda. Za potrebe svih radnika na eksploatacijskom polju "Marčana" koristiti će se sanitarni čvor u sklopu građevine za smještaj nadzornog osoblja i radnika smještenom na ulazu u jugoistočnom dijelu eksploatacijskog polja. Sanitarne vode zbrinjavat će se putem redovitih servisa - čišćenje spremnika čiji sadržaj s lokacije zahvata će odvoziti ovlašteno trgovačko društvo.



Najopasniji utjecaj na vode kojeg može imati planirani zahvat je u slučaju izlivanja naftnih derivata u akcidentnoj situaciji. Za potrebe opskrbe radnih strojeva autocisternom će se prema potrebi dovoziti potrebne količine goriva, a punjenje gorivom biti će isključivo na uređenom mjestu za pretakanje.

Obzirom na vrstu i tehnologiju zahvata te na planiranu upotrebu strojeva s opasnim tvarima (dizelsko gorivo i motorna ulja), ne očekuju se nepovoljni utjecaji na vode, jer se onečišćenje voda može dogoditi jedino u slučaju ekološke nesreće (poglavlje studije 4.2.. Ekološka nesreća i rizik njezina nastanka). Uzimajući u obzir vjerojatnost i posljedice akcidentne situacije te moguće onečišćenje površinske vode, ocjenjuje se mali utjecaj zahvata na vode.

4.1.1.4. Tlo

Eksploatacija mineralnih sirovina imat će na promatranjoj lokaciji negativan utjecaj na tlo. Značaj njegovih posljedica promatran je kroz tri osnovne kategorije: vrijednost postojećeg tla koje će biti degradirano, načine i razinu degradacije i mogućnost saniranja. Zbog velikog nagiba terena, stjenovitosti, a često i plitkog profila tla lokacije nisu pogodna za poljoprivrednu proizvodnju. Koriste se u šumarstvu ali značaj im je prvenstveno ekološki. Kako bi se odredio stupanj degradacije utjecaji su razvrstani prema klasifikaciji oštećenja tala (Bašić, 1994) i prikazani u tablici 4.1.1.4..1.

Tablica 4.1.1.4.1. Klasifikacija oštećenja tala radi eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena

STUPANJ OŠTEĆENJA	VRSTA OŠTEĆENJA I DJELATNOST	PROCESI OŠTEĆENJA	POSLEDICE
I. SLABO lako obnovljivo, reverzibilno	- degradacija radi uklanjanja vegetacije	- smanjena količina humusa - pojačano ispiranje i erozija	- smanjena prirodna plodnost tla - gubitak ekološko-zaštitne uloge
II. OSREDNJE teško obnovljivo, uvjetno reverzibilno	- štetni utjecaj prometa	- unošenje teških kovina i toksičnih elemenata	- depresija rasta biljke - fitotoksični učinci - ugroženi drugi ekosustavi ulaskom teških metala u lanac ishrane
III. TEŠKO neobnovljivo, ireverzibilno	- premještanje - translokacija	- uništavanje prirodne uslojenosti tla i narušavanje njegovih fizikalnih osobina miješanjem s većim količinama stijena i zbijanjem - degradacija matičnog supstrata	- gubitak cijelog profila tla
IV. NEPOVRATNO trajni gubitak tla	/	/	/

Tlo će biti degradirano već u početnoj fazi izvođenja radova uklanjanjem površinskog pokriva šume. Time se smanjuje količina organske tvari važne za stvaranje humusa.

Provođenje zahvata uzrokovati će na lokaciji teško nadoknadive gubitke tla gospodarske i ekološko zaštitne uloge. Tlo uklonjeno kao otkrivka u procesu eksploatacije biti će izmiješano s većim količinama stijena što će dodatno povećati prirodnu stjenovitost te će time biti narušene njegove fizikalne osobine. Dodatnu degradaciju predstavljat će zbijanje tla na privremenim deponijima.



Iskopom se degradira matični supstrat uklanjanjem površinskog, okrštenog sloja stijene sve do njenog unutrašnjeg dijela smanjene propusnosti. Kasnija rekultivacija i vraćanje u prvobitno stanje zbog toga se odvija na podlozi različitoj od prirodne podloge u okolini. S obzirom na količinu čestica koje će biti emitirane u okolicu lokacije zahvata od oko 16 t/g. i budući su čestice prašine karbonatnog sastava neće biti utjecaja na poljoprivredne površine smještene neposredno uz eksploatacijsko polje.

*Eksploatacija tehničko građevnog kamena imat će na lokaciji zahvata **umjereni** utjecaj na tla jer će provođenjem zahvata biti premješten ukupni profil i narušena njegova plodnost. Najveći utjecaj eksploatacija će imati na ukupnu količinu tla te njegove fizikalne osobine.*

4.1.1.5. Zrak

Utjecaj promatranog zahvata na onečišćenje zraka ogleda se kroz emisije ispušnih plinova koji su posljedica rada radnih strojeva pokretanih dizelskim motorima i utjecaja emisije prašine uslijed prijevoza otkrivke i mineralne sirovine na prostoru obuhvata zahvata. Tehničko-građevni kamen će se oplemenjivati suhim postupkom pri čemu postoji mogućnost onečišćenja zraka prašinom, ukoliko uređaji za otprašivanje ne bi efikasno radili.

Onečišćivač zraka (aeropolutant) je bilo koji plin ili čestica koji u dovoljno visokoj koncentraciji može biti opasan za živa bića ili imovinu, a može poteći iz prirodnih, ili antropogenih izvora ili iz oba izvora. Pod emisijama štetnih plinova i čestica kod rada motora s unutarnjim sagorijevanjem podrazumijevaju se emisije: ugljikovog monoksida CO, dušikovih oksida NO_x, ugljikovodika (HC) i čestica (PM - naziv i oznaka od particulate matter). Oznakom PM označava se smjesa čvrstih tvari i kapljica iz zraka. Onečišćenje česticama obuhvaća *grube čestice koje se mogu udahnuti PM₁₀*, a koje su promjera većeg od 2,5 μm i manjeg od 10 μm i *fine čestice PM_{2,5}*, koje su promjera 2,5 μm ili manjeg. Vrlo mali promjer takvih čestica omogućuje im da s lakoćom dospijevaju duboko u respiratorne organe u kojima se talože i mogu izazvati ozbiljne posljedice po zdravlje.

Onečišćivači zraka su razvrstani na **primarne** (emitiraju se izravno s izvora, skupina: CO, HC ili VOC, NO, SO₂ i krute čestice ili kapljice - čađa, dim, prašina, pesticidi, azbestna vlakana) i na **sekundarne** u atmosferi (nastali interakcijama primarnih onečišćivača ili njihove interakcije sa standardnim sastojcima atmosfere). Emisije onečišćivača zraka na eksploatacijskom polju "Marčana" mogu biti uzrokovane radom navedenih strojeva i opreme. Predviđena strojna oprema i broj radnih sati pojedine kategorije strojeva, potreban za ostvarivanje godišnje eksploatacije prikazan je u tablici 4.1.1.5.1.

Tehničke značajke rudarskih strojeva korištene su za utvrđivanje kapaciteta eksploatacije i potrošnje proizvodnih sredstava, dok se u proizvodnji mogu koristiti navedeni radni strojevi istih ili sličnih značajki. Proračun emisija štetnih tvari je proveden na osnovu specifikacija koje moraju zadovoljavati pogonski motori radnih strojeva i planiranog godišnjeg broja radnih sati pojedinog stroja. Svi pogonski strojevi, također moraju zadovoljavati odrednice standarda graničnih emisija od kojih su značajne odrednice Pravilnika o mjerama za sprečavanje emisije plinovitih onečišćivača i onečišćivača u obliku čestica iz motora s unutrašnjim izgaranjem koji se ugrađuju u necestovne mobilne strojeve TPV 401 (NN 16/09, 64/09 i 105/10).

Ukupne emisije u nastavku su proračunate prema graničnim vrijednostima kod necestovnih mobilnih strojeva, tj. radne oprema za standardizirane dopuštene emisije CO, HC, NO_x i PM. Novi radni strojevi koji će se koristiti na eksploatacijskom polju "Marčana", morat će zadovoljavati odrednice "Pravilnika", pri čemu će se primijeniti proračun prema vrijednostima za stupanj III.B. Zahtjevi koje moraju ispunjavati pogonski motori u smislu graničnih vrijednosti emisija onečišćivala dani su u tablici 4.1.1.5.2.



Tablica 4.1.1.5.1. Popis strojne opreme

Vrsta stroja i opreme	Snaga (kW)	Snaga (KS)	Radni sati (h/g.)	Radnih dana (d/g.)
dizel generator (bušilica, pile, kompresor)	130	177	2 926	252
hidraulički bager s čekićem (lopatom)	257	349	574	72
utovarivač	200	272	866	109
kamion	280	381	804	100
postrojenje za oplemenjivanje	250	340	378	48

Tablica 4.1.1.5.2. Granične vrijednosti emisija štetnih tvari

Kategorija motora	Vršna snaga pogonskog motora (kW)	CO	HC	NO _x	PM
		(g/kWh)	(g/kWh)	(g/kWh)	(g/kWh)
stupanj III. B (primjena od 1. 4. 2011. g.)					
L	130 - 560	3,5	0,19	4,51	0,025
M	75 - 130	5,0	0,19	4,51	0,025
N	56 - 75	5,0	0,19	4,51	0,025
stupanj III. B (primjena od 31. 12. 2011. g.)					
			Zbroj ugljikovodika i dušikovih oksida (HC + NO _x)		
P	37 - 56	5,0	4,7		0,025

U nastavku poglavlja su temeljem proračuna prikazane okvirne vrijednosti emisije plinovitih onečišćivača i onečišćivača u obliku čestica za lokaciju zahvata u rasponu od godine dana određene temeljem podataka o predviđenim radnim strojevima i njihovim radnim satima. S obzirom da će proračunate emisije predstavljati maksimalne dopuštene i bez primjene mjera zaštite, stvarne emisije biti će značajnije manje. Stoga se proračunate emisije mogu promatrati kao tzv. najgori slučaj (worst case) emisije ispušnih plinova.

Tablica 4.1.1.5.3. Predviđena godišnja emisija štetnih tvari (kg/g.)

radni stroj	radnih sati (h/g.)	emisija (kg/g.)			
		CO	HC	NO _x	PM ₁₀
dizel generator (bušilica, pile, kompresor)	2 926	2223	84	2005	11
hidraulički bager s čekićem (lopatom)	574	1916	104	2469	14
utovarivač	866	599	33	772	4
kamion	804	10116	549	13035	72
postrojenje za oplemenjivanje	378	10678	580	13759	76
	ukupno:	25 531	1 350	32 040	178

Na lokaciji zahvata u pogonu će biti postrojenje za oplemenjivanje prema čemu je i proveden proračun emisija onečišćivača u obliku čestica (PM) za emisije tijekom oplemenjivanja stijenske mase prema US EPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors (AP-42) - 11.19.2 Crushed Stone Processing.

Emisijski faktori u tablici 4.1.1.5.4. predstavljaju količinu onečišćivača u obliku čestica u odnosu na 1 t prerađene mineralne sirovine što u slučaju lokacije zahvata iznosi najviše 59 525 t/g. određenih granulacija tehničko-građevnog kamena, odnosno 25 000 m³/g. uz obujmnu masu od 2,38 t/m³. Kontrolirana emisija predstavlja količinu PM₁₀ u slučaju kada je postrojenje za oplemenjivanje opremljeno sustavom za otprašivanje. Uz planiranu godišnju eksploataciju na lokaciji zahvata predviđena ukupna emisija PM₁₀ iz procesa oplemenjivanja kamena iznosila bi 135 kg/g. u kontroliranim, odnosno 913 kg/g. u nekontroliranim uvjetima. Za vrijeme eksploatacije zbog male koncentracije rudarskih strojeva, povremenog rada i duljine radnog vremena tijekom godine, neće nastati štetni plinovi u količini koja bi mogla proizvesti štetne posljedice po okoliš.



Tablica 4.1.1.5.4. Emisije PM kod oplemenjivanja tehničko-građevnog kamena

	emisijski faktori PM ₁₀ (kg/t)		
	drobljenje	prosijavanje	transport
nekontrolirana	0,00247860	0,01147500	0,00137700
kontrolirana	0,00055080	0,00165240	0,00006426
emisija PM ₁₀ (kg/g.)			
nekontrolirana	147,54	683,05	81,97
kontrolirana	32,79	98,36	3,83

Emisija prašine s prometnica unutar površinskog kopa proračunata je prema USEPA 2003. Compilation of Air Pollutant Emission Factors (AP-42) - 13.2 Unpaved road emissions. Kod proračuna emisije onečišćivača u obliku čestica (PM) koje je posljedica prijevoza, emisije su uzete kao okvirne, jer se stvarne emisije mogu odrediti izravnim mjerenjem što se i predlaže mjerama zaštite, odnosno u sklopu monitoringa tijekom rada zahvata. Prema idejnom projektu s eksploatacijskog polja "Marčana" biti će potrebno odvesti do 119 m³/d mineralne sirovine za rad od 252 d/g. Prema predviđenom obujmu sanduka kamiona od 20 m³ tijekom dana (1 smjena od 8 sati) prolazilo bi maksimalno do 6 kamiona/d u jednom smjeru.

Predviđena najveća dužina prijevoza je oko 2,5 km, dok je kod rada utovarivača srednja duljina puta procijenjena oko 50 m u ukupno 80 prolaza/d. Pretpostavljena nosivost predviđenih kamiona i utovarivača na prijevozu mineralne sirovine i srednja masa za proračun je $W_k = 35$ t i $W_{ut} = 10$ t, sadržaj prašine na površini prometnice od 10%. Emisije čestičnih tvari na eksploatacijskom polju "Marčana" prikazane su tablicom 4.1.1.5.5.

Propisi o kakvoći zraka određuju koncentracije za PM₁₀ i PM_{2,5} tako da su prema Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) propisane razina granične vrijednosti (GV) i tolerantne vrijednosti (TV) za vrijeme usrednjavanja i razdoblje praćenja od 24 sata i 1 godine kao i učestalost dopuštenih prekoračenja (tablica 4.1.1.5.6).

Tablica 4.1.1.5.5. Emisije čestičnih tvari PM zbog vožnje rudarskih strojeva

Rudarski stroj	Koeficijent emisije (kg/km)			emisija čestica (kg/g.)		
	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
kamion	0,031	0,311	1,392	235,4	2353,5	10521,3
utovarivač	0,033	0,331	1,287	66,6	666,5	2593,8
Ukupno:				302,0	3 020,0	13 115,1

Tablica 4.1.1.5.6. Granične i tolerantne vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zdravlje ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Učestalost dopuštenih prekoračenja	Razina tolerantne vrijednosti (TV)	Brojčana vrijednost razine TV za 2011. g.	Datum dosezanja GV
PM ₁₀ I. faza	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine	75 µg/m ³ (TV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine)	50 µg/m ³	31. 12. 2010. g.
	1 godina	40 µg/m ³	-	60 µg/m ³	40 µg/m ³	
PM ₁₀ II. faza	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine	50 µg/m ³ (TV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine)	-	31. 12. 2015. g.
	1 godina	20 µg/m ³	-	30 µg/m ³	30 µg/m ³	
PM _{2,5}	1 godina	25 µg/m ³	-	30 µg/m ³	27,5 µg/m ³	31. 12. 2015. g.



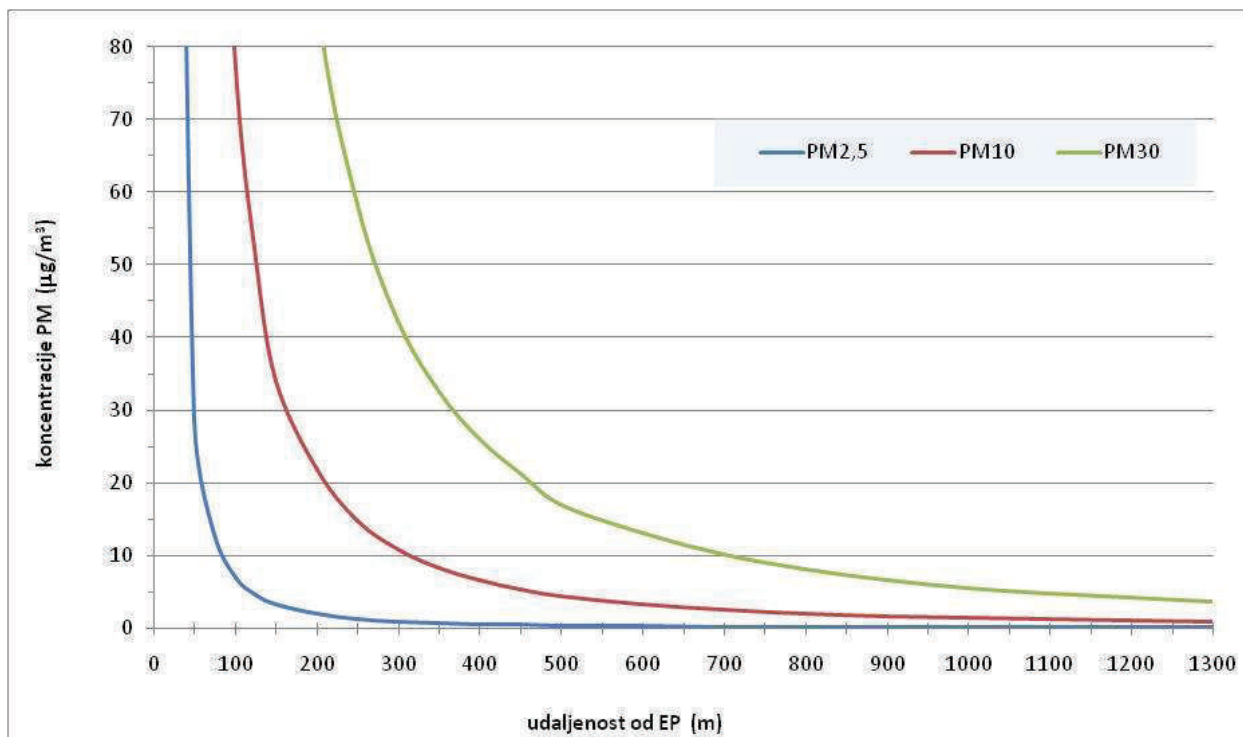
Proračun disperzije PM₁₀ urađen je prema modelu Gauss kojim se dobiva podatak o koncentraciji onečišćujućih tvari na određenoj točki, tj. koncentracije u funkciji udaljenosti u odnosu na lokaciju emisija. Pretpostavka je da su disperzije u horizontalnom i vertikalnom smjeru u obliku normalnih Gaussovih krivulja.

Dobivene vrijednosti odnose se isključivo na rubne uvjete modela za ograničeni prostor eksploatacijskog polja "Marčana", dok se za prostor u okolici mogu pretpostaviti niže vrijednosti koncentracije čestica budući će se u realnom prostoru javljati stvarni utjecaji disperzije čestica, a jednako tako primjenjivati će se mjere zaštite predviđene u studiji.

Podaci korišteni u modelu odnose se na najnepovoljniji slučaj, odnosno korištene su maksimalne vrijednosti parametara (worst case). Prema učestalosti, najčešći vjetrovi su sjeveroistočnog i jugoistočnog smjera jačine do 2 - 5 Bf (usvojena vrijednost u proračunu 8 m/s), a klasa stabilnosti atmosfere je u najvećem broju slučajeva klase D (klasa A označava nestabilnu, dok F označava stabilnu atmosferu). Za ukupnu proračunatu emisiju PM_{2,5} = 302 kg/g. nastalu radom rudarskih strojeva (u 252 d/g.) i prijevozom na eksploatacijskom polju na površini 42,35 ha emisija na lokaciji zahvata po jedinici površine bi iznosila 0,003 g/m²/d, odnosno u jedinici vremena 0,014 g/s.

Za PM₁₀ = 3 332 kg/g. na lokaciji zahvata emisija po jedinici površine bi iznosila 0,031 g/m²/d, odnosno 0,153 g/s i za PM₃₀ = 13 115 kg/g. bi iznosila 0,122 g/m²/d, odnosno 0,602 g/s. Na slici 4.1.1.5.1 su prikazane vrijednosti koncentracije PM za različite udaljenosti od lokacije zahvata u slučaju stabilnosti D.

Za najvjerojatniji i najčešći slučaj mogućeg onečišćenja (jačina i učestalost vjetrova iz smjera sjeveroistoka i jugoistoka atmosfere tip D) koncentracije PM₁₀ prema proračunu disperzije zadovoljavaju granične vrijednosti od 40 µg/m³ na udaljenostima većim od 143 m od eksploatacijskog polja, odnosno od 20 µg/m³ na udaljenostima od 210 m. Koncentracije PM_{2,5} prema proračunu disperzije (uz emisiju 0,014 g/s) zadovoljavaju granične vrijednosti od 25 µg/m³ na udaljenostima većim od 53 m od eksploatacijskog polja (slika 4.1.1.5.1).



Slika 4.1.1.5.1. Koncentracija čestica u ovisnosti o udaljenosti



Za emisiju prašine koja se odnosi na PM_{30} nisu propisane granične vrijednosti koncentracije u smislu zaštite kakvoće zraka budući su takve čestice manje štetne po ljudsko zdravlje, a ujedno se talože znatno brže od čestica manjeg promjera $PM_{2,5}$ i PM_{10} . Utjecaj čestica prašine promjera PM_{30} međutim također postoji te se sukladno procjeni emisije na lokaciji zahvata predviđena koncentracija za PM_{30} od $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ može očekivati na udaljenosti od 310 m od granica lokacije zahvata, odnosno od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na udaljenostima od 466 m.

Najbliža građevinska područja u općini Marčana su naselje Veliki Vareški na udaljenosti od lokacije zahvata oko 1 020 m u pravcu sjeveroistoka, odnosno naselje Muntić u općini Ližnjan na udaljenosti od oko 1 280 m u pravcu jugozapada (prilog 1. list 2). Uz navedena naselja građevinsko područje prema PPUO Marčana planirano je u naselju Šetepanovi Dvori udaljeno oko 530 m zapadno od lokacije zahvata, međutim u tom naselju trenutno nema stanovnika.

Naselje Veliki Vareški je u odnosu na lokaciju zahvata povoljnije pozicionirano od drugih spomenutih naselja obzirom na meteorološke prilike, tj. u zavisnosti od dominantnih smjerova vjetera iz sjeveroistočnog i jugoistočnog smjera. Utjecaj čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ na kakvoću zraka u naseljenim područjima je zanemariv budući su naselja na takvim udaljenostima od lokacije zahvata prema kojima je očekivana koncentracija čestica ispod $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i zadovoljava odredbe iz Uredbe o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05).

Iz navedenih podataka pretpostavka je da će emisija ispušnih plinova i čestica prašine u atmosferu na području lokacije zahvata biti unutar propisanih granica. Emisije ispušnih plinova motornih vozila neće pogoršati stanje kakvoće zraka u širem području već samo unutar granica obuhvata zahvata zbog veće koncentracije određenih plinova.

Utjecaj zahvata na zrak u okolici lokacije će, obzirom na gustoću prometa, imati mali utjecaj, dok će zbog povećanja prometa kroz područje najbližih naselja kakvoća zraka obzirom na postojeće stanje biti neznatno narušena dodatnim izvorima onečišćenja česticama prašine. Eksploatacija mineralne sirovine na eksploatacijskom polju "Marčana" radom strojeva i za vrijeme prijevoza, izazvat će povećanja emisije stakleničkih plinova i prašine samo na površini obuhvata zahvata i neposrednoj okolini čime neće imati dodatnih utjecaja na mikroklimu lokacije zahvata, kao ni na ukupne atmosferske značajke užeg i šireg područja.

4.1.1.6. Krajobraz

Iskop mineralne sirovine na eksploatacijskom polju "Marčana" negativno će utjecati na krajobrazne vrijednosti lokacije. U tablici 4.1.1.6.1. opisani su predviđeni utjecaji na pojedine krajobrazne vrijednosti i predviđene njihove posljedice. Utjecaji su razvrstani na privremene i trajne prema trajanju zahvata koji ih uzrokuju i mogućnosti saniranja posljedica. Sastavnice okoliša promatrane su kao vrijednosti krajobraza s ekološkog (geomorfološke osobitosti i krajobrazna raznolikost i dinamika), estetskog (slikovitost) i društvenog aspekta (čitljivost i prepoznatljivost krajobrazne strukture).

Tablica 4.1.1.6.1. Utjecaji eksploatacije arhitektonsko građevnog-kamena

SASTAVNICE OKOLIŠA	PRIVREMENI UTJECAJI	TRAJNI UTJECAJI	POSLEDICE
GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA	• kontinuirane promjene mikroreljefa	• antropogenizacija geomorfoloških cjelina odnošenjem mineralne sirovine	• smanjena prirodnost unošenjem pravilnih linija i terasa te formiranjem reljefne depresije



KRAJOBRAZNA RAZNOLIKOST I DINAMIKA	<ul style="list-style-type: none">• zabijeljenje vegetacije uz eksploatacijsko polje i prometne koridore prašinom• zagađenja okolnog prostora radi prometa	<ul style="list-style-type: none">• smanjivanje površine šume kao krajobrazne matrice i proširenje antropogenog umetka iskopa	<ul style="list-style-type: none">• smanjenje količine biomase na lokaciji te stabilnosti i bioraznolikosti njenog ekosustava
SLIKOVITOST	<ul style="list-style-type: none">• zabijeljenje okolnog krajobraza prašinom• jaki kontrast ogoljenih usjeka vidljiv iz šireg prostora• strojevi u krajobraznoj slici	<ul style="list-style-type: none">• povećanje područja u kontrastu s okolnim krajobrazom i dodatno naglašavanje negativnog vizualnog akcenta	<ul style="list-style-type: none">• smanjenje kvalitete vizura iz arheološkog nalazišta Nezakcij i narušavanje vizualne cjeline povijesnog krajobraza
PREPOZNTALJIVOST I ČITLJIVOST KRAJOBRAZNE STRUKTURE	<ul style="list-style-type: none">• unošenje novog antropogenog akcenta	<ul style="list-style-type: none">• trajna uočljivost pravilnih terasa iskopa	<ul style="list-style-type: none">• promjena identiteta lokacije od mirnog i prirodnog krajobraza povijesnog značaja u antropogeni krajobraz

Utjecaj na geomorfološka obilježja

Najznačajniji i neobnovljiv utjecaj na geomorfološka obilježja imati će iskapanje materijala čime će nastati antropogeni mikoreljef okomitih usjeka i pravilnih terasa. Takve promjene odvijat će se kontinuirano sve do završetka radova. Time će biti narušena prirodna geomorfologija brdovitog krajolika lokacije. Pravilni bridovi iskopa biti će uočljivi i nakon provedbe sanacije.

Utjecaj na prepoznatljivost i čitljivost krajobrazne strukture

Na promatranj lokaciji eksploatacija se odvijala u prošlosti i tamo se nalaze ostaci nekoliko kamenoloma iz različitih povijesnih razdoblja. Ova je djelatnost zbog toga postala i obilježje promatranog prostora. Ponovno pokretanje eksploatacije ne će dakle biti potpuno novo prostorno obilježje ali promijenit će doživljaj šireg prostora od mirne doprirdodne cjeline povijesnog značaja u antropogeni krajobraz obilježen bukom i konstantnim kretanjem strojeva i vozila.

Utjecaj na krajobraznu raznolikost i dinamiku

Za potrebe iskopa na lokaciji će biti iskrčena vegetacija šume kao krajobrazne matrice i nastat će umetak degradacije. Područje iskopa će tako ogoljeno predstavljati gotovo beživotan prostor, a čak i nakon sanacija bioraznolikost će biti smanjena i ograničena najprije na pionirske vrste koje mogu uspijevati u teškim uvjetima novoformiranog staništa. Degradacija će početi već na samom početku izvođenja radova, a trajat će sve dok prostor ne bude u potpunosti saniran.

Utjecaj na slikovitost

Na prilogu 7. list 3 prikazana je vizualna izloženost lokacije iz Nezakcija i okolnih naselja. Smještaj lokacije na zapadnoj padini zatvara vizure iz naselja koja su uglavnom smještene na suprotnim padinama i pripadaju susjednim vizualnim cjelinama. Vizura iz vršnih dijelova naselja Muntić prema reljefnim osobitostima dopire do planiranog iskopa ali sa stražnje strane. Pogled priječi i visoka vegetacija te se može pretpostaviti kako iskop neće uzrokovati promjenu vizure iz tog naselja.

Vizura otvorena frontalno na kosine iskopa pruža se iz arheološkog nalazišta Nezakcij. Odande će vidljiv biti cijeli iskop osim manjeg dijela uz zapadnu granicu obuhvata.



Zapadna padina gdje je smještena lokacija dio je vizualne cjeline arheološkog nalazišta. Ona predstavlja njen neizostavni dio pružajući promatraču uvid u prostorni kontekst u kojem su nastajala povijesna naselja i odigravale se scene izmjene njihovih stanovnika.

Iskop će predstavljati značajan akcent unutar te vizure, a doživljavat će se kao element drugom planu. Uočljive će biti radne etaže kao svijetli potezi svježeg ogoljenog kamena i kontrastni prekid šumske teksture. Iskop je smješten na izloženom dijelu padine gotovo na vrhu brjega što povećava njegovu uočljivost. Na prilogu 7. list 3 prikazana je skica kontura budućeg iskopa na podlozi fotografije vizure na lokaciju zahvata iz Nezakcija.

Za vrijeme trajanja radova uočljivi će biti strojevi i vozila koji će naglašavati dinamiku do tada mirnog povijesnog krajobraza. Radovi će započeti na sjeverozapadnom, najvišem dijelu i nastavljat će u dubinu proširivanjem osnovnog platoa. Tako će iskop biti od samog početka bitno uočljiv kao izduženi element paralelno sa slojnicama terena, a s vremenom će postajati sve širi.

Provođenjem sanacije degradacija će biti smanjena ali će akcent pravilnih etaža biti trajno prisutan, a obrastanje vegetacijom tek će djelomično i nakon dužeg vremenskog razdoblja umanjiti kontrast prema okolnom prostoru.

Kumulativni utjecaj sa planiranim susjednim eksploatacijskim poljem "Marčana I"

U neposrednoj blizini lokacije planirano je eksploatacijsko polje "Marčana I" za eksploataciju karbonatne sirovine za industrijsku preradu. Iako reljefnim strukturama zaklonjeno iz povijesnog Nezakcija, polje je vidljivo iz naselja V. Vareški te će iz tog naselja biti vidljiva oba eksploatacijska polja.

Tehnologija iskapanja razlikuje se od tehnologije iskopa na eksploatacijskom polju "Marčana" pa dok će na polju "Marčana" biti piljeni pravilni blokovi ostavljajući krajobraz pravilnih terasa, na polju "Marčana I" sirovina će se dobivati bušenjem i miniranjem te otkopavanjem hidrauličnim bagerom i hidrauličnom glodalicom. Ovo polje biti će formirano u 6 etaža sa završnim kosinama nagiba 55°, a iskop će se djelomično odvijati i ispod kote postojećeg terena formirajući reljefnu depresiju. U prostoru će na taj način nastati dvije vizualno povezane ali oblikom različite prostorne degradacije što će dodatno umanjiti mogućnost uklapanja u krajobraznu sliku.

Vrednovanje utjecaja eksploatacije mineralne sirovine na krajobrazne sustave

Eksploatacija mineralnih sirovina na eksploatacijskom polju "Marčana" imati će veliki utjecaj na krajobrazne vrijednosti okoliša. Nešto veći utjecaj zahvat će imati na geomorfološke osobitosti i slikovitost krajobraza ponajprije radi unošenja snažnog vizualnog akcenta unutar povijesne vizualne cjeline.

4.1.2. Opterećenje okoliša

4.1.2.1. Buka

Izvori buke ovise o tehnologiji koja se primjenjuje u površinskoj eksploataciji mineralne sirovine. Na lokaciji zahvata izvori buke su rudarski strojevi i kamioni na unutrašnjem prijevozu. Dodatni izvor buke predstavlja prijevoz mineralne sirovine u vidu gotovih proizvoda, odnosno promet javnim cestama tijekom razdoblja dana.

Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09) definirao je dan u trajanju 12 sati (h), od 7⁰⁰ do 19⁰⁰ h, večer traje 4 h, od 19⁰⁰ do 23⁰⁰ h, a noć traje 8 h, od 23⁰⁰ do 07⁰⁰ h. Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), (u poglavlju: "Pravilnik"), predviđene su maksimalno dopuštene razine vanjske buke. Primijenjene vrijednosti najviših dopuštenih emisija buke na otvorenom prostoru ovise o namjeni prostora utvrđenoj prostornim planovima, a navedene su u tablici 1. "Pravilnika", odnosno tablici 4.1.2.1.1 u studiji.



Tablica 4.1.2.1.1. Najviše dopuštene ocjenske razine imisije buke na otvorenom prostoru

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke - imisije L_{RAeq} u dB(A)	
		za dan (L_{day})	za noć (L_{night})
1.	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2.	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5.	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, ...)	Na granici građevne čestice unutar zone - buka ne smije prelaziti 80 dB(A) Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

Članak 6. Pravilnika dodatno određuje:

"Za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema Tablici 1, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine buke iz Tablice 1, umanjene za 5 dB.

Za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine prema Tablici 1, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB."

Najbliža građevinska područja u općini Marčana su naselje Veliki Vareški na udaljenosti od lokacije zahvata oko 1 020 m u pravcu sjeveroistoka, odnosno naselje Muntić u općini Ližnjan na udaljenosti od oko 1 280 m u pravcu jugozapada (prilog 1. list 2 i prilog 4. list 4) svrstana su u 3. zonu - mješovite, pretežito stambene namjene. Uz navedena naselja građevinsko područje prema PPUO Marčana planirano je u naselju Šetepanovi Dvori udaljeno oko 530 m zapadno od lokacije zahvata, međutim u tom naselju trenutno nema stanovnika. Budući da će se raditi kroz 1 smjenu na dan, buka ne smije prelaziti dopuštene ocjenske razine buke za razdoblje dana.

Značajnije na rezultate proračuna imisije buke utječu visine izvora nad tlom, kao i konfiguracija tla, tj. uzdizanje terena oko izvora predstavlja prirodnu prepreku širenju zvuka, stoga gabariti te oblik površinskog kopa kao i konfiguracija okolnog terena, utječu na opterećenje prostora zvučnim onečišćenjem. Za lokaciju zahvata značajan je povoljni raspored konfiguracije terena i dovoljno velika udaljenost izvora buke od potencijalno ugroženih prijemnih mjesta (Veliki Vareški i Muntić). Konfiguracija terena, pogoduje smanjenju utjecaja buke koju prouzrokuju strojevi pri radu na eksploatacijskom polju "Marčana". U tablici 4.1.2.1.2 su dani podaci o izvorima buke na lokaciji zahvata.

Tablica 4.1.2.1.2. Izvori buke na lokaciji

Izvor buke	Razina zvučne snage izvora buke dB(A)
bušilica (kompresor)	104
hidraulički bager s čekićem (lopatom)	102
utovarivač	103
kamion	105
postrojenje za oplemenjivanje	108

Za transport unutar i izvan eksploatacijskog polja koriste se kamioni. Pri transportu izvan eksploatacijskog polja kamioni će prometovati pristupnom cestom do planirane jugoistočne obilaznice Marčane te njome dalje u smjeru D66.



Brzina vožnje kamiona je ograničena na 10 km/h unutar eksploatacijskog polja, odnosno 30 km/h na pristupnoj cesti. Prosječan maksimalni promet iznosi 6 kamiona dnevno u jednom smjeru.

Obzirom na značajnu udaljenost do naseljenih područja modeliranje utjecaja buke na građevinska područja naselja (zona 3) nije urađeno već je proveden proračun udaljenosti na kojima se zadovoljavaju kriteriji najviše dopuštene razine buke za pojedine zone prema izrazu:

$$L_p = L_w - 20 \cdot \log(r) - 11 \text{ [dB(A)]}$$

gdje su: L_p - razina zvučnog tlaka na prijamnom mjestu,

L_w - razina zvučne snage izvora buke i

r - udaljenost između izvora i prijamne točke

Za maksimalno pretpostavljenu razinu zvučne snage izvora $L_w = 108 \text{ dB(A)}$ i tražene razine zvučnog tlaka na granici zone 3 $L_p = 55 \text{ dB(A)}$ slijedi:

$$\log(r) = \frac{L_w - L_p - 11}{20} = \frac{108 - 55 - 11}{20} = 2,10 \quad r = 126 \text{ m}$$

Sukladno određenim polumjerima prema kriteriju najviše dopuštene ocjenске razine buke na mjestima s potencijalno bukom najugroženijih građevina u naseljima za 3. zonu, može se očekivati razina zvučne snage:

$$L_p = 108 - 20 \cdot \log(1020) - 11 = 36,83 \text{ dB(A)}$$

u naselju Veliki Vareški

$$L_p = 108 - 20 \cdot \log(1280) - 11 = 34,86 \text{ dB(A)}$$

u naselju Muntić

$$L_p = 108 - 20 \cdot \log(530) - 11 = 42,51 \text{ dB(A)}$$

u naselju Šetepanovi Dvori (nije naseljeno)

Prema zakonitostima širenja zvučnog vala bez utjecaja prepreka, konfiguracije i pokrova tla te atmosferskih značajki, uz pretpostavku maksimalne vrijednosti emisije buke na lokaciji zahvata i prema parametrima strojeva od 108 dB(A), na udaljenostima većim od 126 m može se očekivati imisija buke u dopuštenim granicama za 3. zonu u iznosu manjem od 55 dB(A), odnosno na granici sa 5. zonom razina buke manja od 43 dB(A).

Procijenjena razina buke uslijed rada strojeva na eksploatacijskom polju "Marčana" zadovoljavala bi dopuštene razine sukladno "Pravilniku", a prema dobivenim rezultatima, utjecaj buke može se očekivati u ograničenom području u užem djelokrugu rada strojeva na području obuhvata zahvata, a nikako u širem području zahvata.

Buka nastala radom motora i kotrljanjem po podlozi za radne i prijevozne strojeve (kamione i utovarivače) tijekom rada unutar prostora obuhvata pri preporučenoj maksimalnoj brzini od 40 km/h je do 75 dB(A), a tijekom vanjskog prijevoza po asfaltnim zastorima (javna cesta) za ograničenje brzine od 60 km/h buka je do 80 dB(A) prema (Keulen & Leest, 2004). Budući će se prijevoz odvijati po cestama u koridoru ne manje udaljenosti od 10 m od štice objekata te uglavnom predstavlja 3. zonu s $L_p = 55 \text{ dB(A)}$, slijedi $L_p = 80 - 20 \cdot \log(10) - 11 = 49,0 \text{ dB(A)}$, odnosno u koridoru javne prometnice za prijevoz su zadovoljene odredbe "Pravilnika".

Mjerama zaštite od buke će se spriječiti emisija buke, odnosno smanjiti utjecaj bukom na dopuštene razine na način da će se: odabrati i koristiti malobučne strojeve, uređaje, sredstva za rad i prijevoz, promišljeno locirati izvore buke (emitente na eksploatacijskom polju) u odnosu na područja sa sadržajima koje treba štiti od buke (imitenti) ili pak povremeno ograničiti emisije zvuka (prekid rada pojedinih strojeva) ukoliko je to potrebno.



Slijedom navedenoga smatra se kako razina imisije buke planiranim načinom rada predmetnog zahvata za najnepovoljniji slučaj (worst-case scenario tj. angažiranje cjelokupne mehanizacije) i budući je koncentracija strojeva vrlo mala ne utječe u većoj mjeri na promjenu stanja okoliša bukom već samo umjereno unutar područja obuhvata zahvata za vrijeme eksploatacije ponajviše u krugu rudarskih strojeva, dok za lokacije u naseljima ne prelazi "Pravilnikom" dopuštene vrijednosti od 55 dB(A).

4.1.2.3. Otpad

Odvijanjem tehnološkog procesa i osiguranjem životnih uvjeta zaposlenog osoblja na lokaciji zahvata mogu se pojaviti vrste otpadnih materija koje će se prikupljati i privremeno skladištiti na propisani način. U cilju sprečavanja nekontroliranog odlaganja otpada prikupljanje je obvezatno provoditi odvojeno.

Komunalni otpad sakupljat će se u za to predviđene kontejnere, a odvoz na odlagalište povjeriti će se ovlaštenom sakupljaču otpada.

Za vrijeme izvođenja rudarskih radova na lokaciji zahvata će se skladišiti ulje i mazivo u količinama koje se kratkoročno spremaju u namjenskom kontejneru (do 3 dana). Za prikupljanje otpadnog ulja, rabljene uljne filtre i masne krpe koristiti će se namjenski spremnici, ili kontejneri. Sukladno Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/03 i 39/09) na lokaciji zahvata nastajati će vrste otpada kako je prikazano u tablici 4.1.2.2.1. Otpad iskazan u tablici (otpadna ulja i otpad od tekućih goriva, otpadne gume, filtri za ulje, akumulatori i ambalažni otpad i dr.) sakupljat će se u za to odgovarajućim spremnicima, a nakon sakupljanja prikladnih količina za prijevoz, preuzimanje istih ugovorit će se sa za tu djelatnost ovlaštenim trgovačkim društvima.

Prema Pravilniku o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09 i 91/11) sakupljanje otpadnih ulja regulirano je 6. člankom prema kojem su posjednici otpadnih ulja (nositelj zahvata) dužni osigurati sakupljanje i privremeno skladištenje otpadnih ulja nastalih njihovom djelatnošću. Prema članku 15. "Pravilnika" nositelj zahvata kao posjednik otpadnih ulja dužan je predati otpadna ulja ovlaštenom sakupljaču otpadnih ulja uz popunjeni prateći list, a prema članku 18. dužan je voditi Očevidnik nastanka i tijeka otpadnih ulja (ONTOU).

Tablica 4.1.2.2.1. Kategorije i vrste otpada vezano uz rad na lokaciji zahvata

Ključni broj	NAZIV OTPADA	Preporučeni postupci obrade			
		K/F	B	T	O
01	OTPAD KOJI NASTAJE PRI ISTRAŽIVANJU, EKSPLOATIRANJU I FIZIKALNO-KEMIJSKOJ OBRADI MINERALNIH SIROVINA				
01 01	Otpad od iskopavanja mineralnih sirovina				
01 01 02	otpad od iskopavanja nemetalnih mineralnih sirovina				+
01 04	Otpad od fizikalne i kemijske obrade nemetalnih mineralnih sirovina				
01 04 08	otpadni šljunak i drobljeni kamen, koji nisu navedeni pod 01 04 07				+
01 04 09	otpadni pijesak i otpadne vrste gline				+
01 04 10	otpad u obliku prašine i praha, koji nije naveden pod 01 04 07				K
13	OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)				
13 01	Otpadna hidraulična ulja				
13 01 11*	sintetska hidraulična ulja			+	
13 02	Otpadna maziva ulja za motore i zupčanike				
13 02 06*	sintetska maziva ulja za motore i zupčanike			+	
13 05	Sadržaj iz separatora ulje/voda				
13 05 02*	muljevi iz separatora ulje/voda			K	K
13 05 07*	zauljena voda iz separatora ulje/voda			K	



13 07	Otpad od tekućih goriva				
13 07 01*	loživo ulje i dizel-gorivo			+	
15	OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE I SREDSTVA ZA BRISANJE I UPIJANJE, FILTARSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN				
15 01	Ambalaža (uključujući odvojeno skupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)				
15 01 01	ambalaža od papira i kartona			+	+
15 01 02	ambalaža od plastike			+	+
15 01 04	ambalaža od metala			+	+
15 01 06	miješana ambalaža			+	+
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima			+	+
15 02	Apsorbensi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća				
15 02 02*	apsorbensi, filtarski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu specificirani na drugi način), tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća, onečišćeni opasnim tvarima	+		+	
15 02 03	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća, koji nisu navedeni pod 15 02 02			+	K
16	OTPAD KOJI NIJE DRUGDJE SPECIFICIRAN U KATALOGU				
16 01	Istrošena vozila iz različitih načina prijevoza (uključujući necestovnu mehanizaciju) i otpad od rastavljanja istrošenih vozila i od održavanja vozila (osim 13, 14, 16 06 i 16 08)				
16 01 03	istrošene gume			+	+
16 01 07*	filtri za ulje				K
16 01 13*	tekućine za kočnice	+		+	
16 01 14*	antifriz tekućine koje sadrže opasne tvari	+		+	
16 01 21*	opasne komponente koje nisu navedene pod 16 01 07 do 16 01 11 i 16 01 13 i 16 01 14	+			K
16 04	Otpad od eksplozivnih predmeta				
16 04 03*	ostali otpad od eksplozivnih predmeta				poseban postupak
16 06	Baterije i akumulatori				
16 06 01	olovne baterije	+			K
16 06 02	nikal-kadmij baterije	+			K
16 06 04	alkalne baterije (osim 16 06 03)	+			K
16 06 05	ostale baterije i akumulatori	+			
20	KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ OBRTA, INDUSTRIJE I USTANOVA) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SKUPLJENE SASTOJKE				
20 01	odvojeno skupljeni sastojci (osim 15 01)	+	+	+	
20 03	Ostali komunalni otpad				
20 03 01	miješani komunalni otpad			+	+
20 03 04	muljevi iz septičkih jama			+	K K

postupci obrade otpada: K/F - kemijsko-fizikalni, B - biološki, T - termički, O - odlaganje otpada, opis oznaka: K - kondicioniranje otpada, + - obrada se preporučuje, * - opasan otpad

Prema članku 8. Pravilnika o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN 133/06, 31/09 i 156/09) posjednik otpadnih baterija i akumulatora dužan je postaviti spremnike za odvojeno skupljanje u svom poslovnom prostoru ili neposrednoj blizini. Prama članku 11. "Pravilnika" posjednik mora voditi očevidnik o nastajanju i tijeku otpadnih baterija i akumulatora (ONTOBA). Kategorije otpada iz grupe 15 00 00 sakupljati će se i zbrinjavati sukladno Pravilniku o ambalaži i ambalažnom otpadu (NN 97/05, 115/05, 81/08, 31/09, 156/09, 38/10, 10/11, 81/11 i 126/11).

Utjecaj nastanka otpada na okoliš na lokaciji zahvata procjenjuje se u rangui malog u odnosu na količine i vrste mogućeg otpada, kao i s obzirom na veličinu obuhvata zahvata te proizvodne kapacitete.



4.1.3. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Na osnovi prikupljenih podataka, korištenjem relevantne literature te arhivskim radom obrađeno je područje eksploatacijskog polja "Marčana", identificirane su kulturno-povijesne vrijednosti i dane smjernice za njihovu zaštitu. Ugroženost kulturno povijesnih vrijednosti na području eksploatacijskog polja "Marčana" može se podijeliti na *utjecaje u zoni neizravnih utjecaja i u zoni izravnih utjecaja*.

U zoni neizravnog utjecaja lokaliteti su dovoljno udaljeni od zahvata te se na njih ne očekuje nikakav negativni ili bilo kakav drugi utjecaj. Iako cisterna za vodu spada u zonu neizravnog utjecaja te se ne očekuje njezina devastacija ili bilo kakva druga destrukcija, u slučaju da eksploatacijsko polje "Marčana" obuhvaća i radove u neposrednoj blizini ili na prostoru same cisterne trebalo bi provesti adekvatne metode istraživanja, dokumentiranja i ostale postupke koji će pridonijeti primjerenom prezentaciji sačuvanih arhitektonskih ostataka.

Predviđene metode i postupci u slučaju korištenja ili građenja na prostoru ovog objekta su: zaštitno arheološko istraživanje radi prevencije devastacije arheološkog nalazišta građevinskim ili zemljanim radovima prilikom eksploatacije kamena; arheološki nadzor kojeg je potrebno provoditi prilikom obavljanja svih građevinskih i zemljanih radova na predviđenom području u neposrednoj blizini cisterne kako bi se spriječile eventualne daljnje devastacije; prezentacija nepokretnih arheoloških nalaza.

U zoni izravnog utjecaja evidentirani su ostaci kulturno-povijesne vrijednosti: *stara cesta i put uklesan u matičnu stijenu kao i stariji kamenolomi*. S obzirom da će put uklesan u matičnu stijenu i stariji kamenolomi biti srušeni važno je da se taj postupak provodi uz povremeni konzervatorski nadzor te uz poštivanje svih pravila i primjenu mjera zaštite kulturno-povijesnih vrijednosti i zaštite okoliša. Iz preventivnih razloga za očekivati je kako će Ministarstvo kulture, odnosno nadležni Konzervatorski odjel u Puli uvjetovati određene mjere zaštite.

Za lokacije koje spadaju u zonu izravnog utjecaja (cesta, put uklesan u matičnu stijenu) biti će potrebno provoditi povremeni **konzervatorski i arheološki nadzor** s ciljem dokumentacije i utvrđivanja stanja navedenih objekata posebice tijekom uklanjanja površinskog sloja te zemljanih radova. Iz razloga što će se stara cesta koristiti kao glavna komunikacija te će njome prolaziti teški strojevi, u cilju je da se ona što manje ošteti tj. da se isto svede na minimum. U tom slučaju bila bi potrebna **rekonstrukcija i obnova dijelova stare ceste** koji će eventualno biti oštećeni njenim korištenjem. Zbog neminovnog rušenja puta uklesanog u matičnu stijenu važno je da se provede **konzervatorski nadzor**. Također, zbog gustog raslinja i vegetacije trebalo bi **očistiti** dijelove uz samu cestu i u neposrednoj blizini cisterne. U slučaju bilo kakvih drugih nalaza potrebno je obavijestiti nadležni Konzervatorski odjel u Puli.

4.1.4. Utjecaj na sektorsko područje

Eksploatacija mineralnih sirovina

Osim tehničko-građevnog kamena koji se eksploatira na 39 eksploatacijska polja, na području Istarske županije još se eksploatira karbonatna sirovina za industrijsku preradu (na 3 eksploatacijskih polja - EP), ciglarska glina (na 2 EP), kremen pijesak (na 1 EP), boksit (na 6 EP), sirovina za proizvodnju cementa (na 5 EP), te arhitektonsko-građevni kamen (na 16 EP). Moguće je zaključiti kako je eksploatacija na području županije najvećim dijelom zastupljena u području tehničko-građevnog i arhitektonsko-građevnog kamena.

Moguć je povećani obujam utjecaja na okoliš uslijed odvijanja istovrsne djelatnosti, odnosno eksploatacije mineralnih sirovina te njihovo međudjelovanje u okruženju Općine Marčana.



Tako je uz predmetni zahvat na eksploatacijom polju "Marčana" utvrđena lokacija postojećeg eksploatacijskog polja karbonatne sirovine za industrijsku preradu "Marčana I" (neposredno uz sjevernu granicu lokacije zahvata) te sjeverno od lokacije zahvata eksploatacijsko polje arhitektonsko-građevnog kamena "Prodol".

Utjecaj zahvata na susjedno eksploatacijsko polje "Marčana I" može se sagledavati samo kroz konkurenciju na tržištu tehničko-građevnog kamena, međutim sa na oba polja predviđen je relativno mali kapacitet eksploatacije. Promatrajući širu društvenu zajednicu radi se o pozitivnom utjecaju kroz bolju opskrbu građevnim materijalom, raznovrsnijom ponudom i nižim cijenama.

Ostala eksploatacijska polja locirana su na većim udaljenostima od lokacije zahvata pa se ne očekuje povećani obujam utjecaja na okoliš uslijed odvijanja istovrsne djelatnosti, odnosno eksploatacije mineralnih sirovina te njihovo međudjelovanje ne može biti značajnijih razmjera.

Šumarstvo

Čistom sječom šumskog drveća i grmlja, uklonit će se prirodna šuma hrasta medunca i bijelog graba. Vegetacija je nositelj organskog likovnog reda koji se odnosi na očuvanost prirodne prvobitnosti te se njenim uklanjanjem značajno mijenja slika krajobraza predmetnog područja. Trajno se mijenja mikroreljef: strane, uvale i grebeni prelaze u etaže (berme) i vertikalne. Širenjem kamenoloma prostorno i vertikalno, narušava se prevladavajuća prirodna slika krajobraza i prirodnost oblika, a unosi se zadana geometrija u prostor. Uklanjanjem starih stabala šumskog drveća - sjemenaka, izostaje prirodna obnova, a šuma se mora obnoviti antropogenim utjecajima i sadnjom šumskih sadnica.

Lovstvo

Predmetni zahvat obuhvaća 0,34% lovišta "Marčana". Zbog malog udjela obuhvata zahvata u odnosu na prostor lovišta, utjecaj rudarskih radova na lovište je zanemariv.

Infrastruktura

Postojeća linijska infrastruktura (vodoopskrba, električne instalacije, telefonske instalacije) nalazi se na dovoljnim udaljenostima od lokacije zahvata i prostora obuhvata rudarskih radova eksploatacije, na što se obratilo pažnju i u fazi projektiranja. Značajni utjecaj javiti će se na prometnu cestovnu infrastrukturu zbog vanjskog prijevoza gotovih proizvoda s eksploatacijskog polja "Marčana".

Pristup eksploatacijskom polju "Marčana" moguć je sa županijske ceste Ž5118 iz pravca sjeverozapada tj. naselja Marčana (prilog 1. list 2). Prijevoz arhitektonsko-građevnog kamena s eksploatacijskog polja "Marčana" ili granulata dobivenih nakon oplemenjivanja, izvan lokacije zahvata biti će cestovnim pravcem po realizaciji izgradnje jugoistočne obilaznice Marčane do državne ceste D66.

Tablica 4.1.4.1. Prosječni godišnji dnevni promet s općim podacima o brojačkim mjestima

Broj ceste	BROJAČKO MJESTO		PGDP	PLDP	Način brojenja	Brojačka dionica	Duljina (km)
	Oznaka	Ime					
66	3904	Loborika	6 911	8 621	PAB	D401 - L50170	2,1
21	3905	Pula - sjever	10 414	13022	PAB	Ž5117 - Ž5115	4,0
66	2817	Raša	3 282	5 063	PAB	D421 - Ž5103	8,4

PAB - povremeno automatsko brojenje; NAB - neprekidno automatsko brojenje; Izvor:

Brojenje prometa na cestama R Hrvatske godine 2010. - Prometis d.o.o., Zagreb.



Temeljem planirane eksploatacije do 5 000 m³/g. blokova arhitektonsko-građevnog kamena i 20 000 m³/g. u ležištu ili do 25 000 m³/g. u rastresitom obliku za rad 252 d/g. u prosjeku će s eksploatacijskog polja "Marčana" biti potrebno odvesti 119 m³/d ili oko 15 m³/h. Za planiranu nosivost prijevoznih sredstva od oko 20 m³ i planiranu dnevnu eksploataciju, procjenjuje se povećanje prometnog opterećenja teškim vozilima od oko 6 kamiona/d.

Ocjena o veličini prometnog opterećenja može se steći nakon uvida u kartu intenziteta prometa na odabranim cestovnim pravcima R. Hrvatske (podaci za 2010. g.) kojom je prikazano brojenje prometa na cestama R. Hrvatske za karakteristična brojačka mjesta u okolici lokacije zahvata (tablica 4.1.4.1). Analiza prometnog opterećenja i gustoće prometa provedena je prema brojenju prometa za najbliža brojačka mjesta, a usvojena je srednja vrijednost za prosječni godišnji dnevni promet (PGDP).

Struktura srednje teških i teških teretnih vozila unutar prosječnog godišnjeg dnevnog prometa (PGDP) od prosječno 5 097 vozila/d na brojačkim mjestima na cestovnim pravcima koji gravitiraju lokaciji zahvata (tablica 4.1.4.1. izuzeto mjesto na D21) u ukupnoj strukturi je 12%.

Opterećenje cestovnog pravca teretnim vozilima je 612 vozila/d, a 6 kamiona/d s eksploatacijskog polja "Marčana" predstavlja udio teretnih vozila od 0,9%. Utjecaji će biti na one ceste na kojima uslijed povećanog opterećenja nastupaju oštećenja, tj. dolazi do prekomjerne uporabe javne ceste kao posljedica eksploatacije mineralnih sirovina.

Prekomjernom uporabom javne ceste smatra se izvanredni prijevoz vozilima koja sama ili zajedno s teretom premašuju propisane dimenzije ili ukupnu masu (vozila ukupne mase veće od 7,5 tona), odnosno propisana osovinska opterećenja što je propisano Pravilnikom o mjerilima za izračun naknade za izvanredni prijevoz (NN 68/10) kojime su propisana mjerila za izračun naknade. U skladu sa Zakonom o cestama (NN 84/11) i Pravilnikom o mjerilima za izračun naknade za izvanredni prijevoz (NN 68/10), ukoliko je nositelj zahvata u svojstvu prijevoznika biti će obvezan održavati prilaznu nerazvrstanu cestu do priključka na razvrstanu cestu (buduća jugoistočna obilaznica Marčane).

Kumulativni utjecaji eksploatacije

Sjeverno od eksploatacijskog polja "Marčana" smješteno je eksploatacijsko polje "Marčana I" tako da se mogu očekivati zajednički utjecaji na određene čimbenike okoliša zbog provođenja eksploatacije na njima, dok na ostale čimbenike zajednički utjecaji ostaju u istim granicama kako je to procijenjeno u svakoj od pojedinačnih studija.

Najznačajniji utjecaj od ovih zahvata u okolišu od trenutka realizacije, koji će biti moguć nakon izgradnje jugoistočne obilaznice Marčane, biti će zajednički utjecaji na naselja u Općini Marčana zbog odvijanja transporta kroz južni dio općine. Procijenjeno prometno opterećenje teškim prijevoznim sredstvima iznosi ukupno 21 kamion/dan (od čega 15 kamiona s eksploatacijskog polja "Marčana I" i 6 s eksploatacijskog polja "Marčana") ili ukupno povećanje udjela teretnih vozila od 3,4%.

Zajednički utjecaj može biti izražen kod utjecaja na zrak ukoliko predviđeno oplemenjivanje tehničko-građevnog kamena bude izvođeno za oba polja kada se pribrajaju emisije čestica prašine. Za ukupnu proračunatu emisiju PM_{2,5} = 916 kg/g. nastalu radom rudarskih strojeva i prijevozom na površini 89,95 ha emisija bi iznosila 0,004 g/m²/d, odnosno u jedinici vremena 0,029 g/s, za PM₁₀ = 9 554 kg/g. emisija po jedinici površine 0,042 g/m²/d, odnosno 0,303 g/s i za PM₃₀ = 40 301 186 kg/g. bi iznosila 0,176 g/m²/d, odnosno 1,278 g/s.

Za najvjerojatniji i najčešći slučaj mogućeg onečišćenja (jačina i učestalost vjetrova iz smjera sjeveroistoka i jugoistoka atmosfere tip D) koncentracije PM₁₀ prema proračunu disperzije zadovoljavaju granične vrijednosti od 40 µg/m³ na udaljenostima većim od 209 m od eksploatacijskog polja, odnosno od 20 µg/m³ na udaljenostima od 312 m.



Koncentracije $PM_{2,5}$ prema proračunu disperzije (uz emisiju 0,029 g/s) zadovoljavaju granične vrijednosti od $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na udaljenostima većim od 75 m od eksploatacijskog polja.

Za emisiju prašine koja se odnosi na PM_{30} nisu propisane granične vrijednosti koncentracije u smislu zaštite kakvoće zraka budući su takve čestice manje štetne po ljudsko zdravlje, a ujedno se talože znatno brže od čestica manjeg promjera $PM_{2,5}$ i PM_{10} . Utjecaj čestica prašine promjera PM_{30} međutim također postoji te se sukladno procjeni emisije na lokaciji zahvata predviđena koncentracija za PM_{30} od $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ može očekivati na udaljenosti od 484 m od granica lokacije zahvata, odnosno od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na udaljenostima od 730 m.

Najbliža građevinska područja u Općini Marčana su naselje Veliki Vareški na udaljenosti od lokacije zahvata oko 1 020 m u pravcu sjeveroistoka, odnosno naselje Muntić u općini Ližnjan na udaljenosti od oko 1 280 m u pravcu jugozapada. Uz navedena naselja građevinsko područje prema PPUO Marčana planirano je u naselju Šetepanovi Dvori udaljeno oko 530 m zapadno od lokacije zahvata, međutim u tom naselju trenutačno nema stanovnika.

Naselje Veliki Vareški je u odnosu na lokaciju zahvata povoljnije pozicionirano od drugih spomenutih naselja obzirom na meteorološke prilike, tj. u zavisnosti od dominantnih smjerova vjetera iz sjeveroistočnog i jugoistočnog smjera. Utjecaj čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ na kakvoću zraka u naseljenim područjima je zanemariv budući su naselja na takvim udaljenostima od lokacije zahvata prema kojima je očekivana koncentracija čestica ispod $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Utjecaj bukom obzirom na tehnologiju eksploatacije i prostorni razmještaj eksploatacijskih polja ostaje u istim okvirima kao u procjeni iz studije tj. neće bit značajan ukoliko se istovremeno radovi odvijaju na oba eksploatacijska polja.

4.1.5. Utjecaj na stanovništvo

Odobreno eksploatacijsko polje "Marčana" nalazi se izvan građevinskog područja naselja (prilog 2. list 1) kojime je prikazano građevinsko područje najbližeg nenaseljenog naselja tj. zaselaka Šetepanovi Dvori i Belasovi Dvori kao dijelova naselja Marčana. Granice lokacije zahvata i prostora obuhvata nalaze se udaljene oko 1 km jugozapadno od građevinskog područja naseljenog naselja Veliki Vareški (prilog 4. list 1) tako da su utjecaji svedeni na najmanju moguću mjeru.

4.2. EKOLOŠKA NESREĆA I RIZIK NJEZINA NASTANKA

Radni proces eksploatacije na lokaciji zahvata može se podijeliti na djelatnosti raščišćavanja zemljišta, skidanja jalovinskog materijala, deponiranja jalovinskog materijala, iskopa mineralne sirovine, utovara te prijevoza mineralne sirovine. Zajednička odrednica svih ovih radnih operacija je korištenje rudarskih strojeva.

Na lokaciji zahvata za odvijanje eksploatacije koristiti će se određene opasne tvari koje mogu izazvati određene ekološke nesreće ili izvanredni događaj, a koji pak mogu ugroziti okoliš te izazvati opasnost za život i zdravlje ljudi. Ovakva vrsta neželjenog događaja koji nisu pod nadzorom mogu imati za posljedicu ugrožavanje života i zdravlja ljudi i u određenom obujmu nanose štetu okolišu.

Opasne tvari koje će se koristiti na lokaciji zahvata su tekuće dizelsko gorivo, motorna ulja i masti za podmazivanje te eksplozivne tvari, međutim primjena istih je u manjoj količini budući nema skladištenja već samo količine koje će sadržavati spremnici na strojevima. Opasne tvari u određenim količinama predstavljaju potencijalne izvore opasnosti, budući se uslijed njihovog istjecanja ili nepažljivog rukovanja može dogoditi neželjeni događaj, tj. požar, odnosno izravno onečišćenje tla, vode ili zraka na lokaciji zahvata.



Mogući izvanredni događaji, uzrokovani planiranim aktivnostima tehnološkog procesa koji se mogu dogoditi na lokaciji zahvata predstavljaju onečišćenje okoliša opasnim tvarima koje nastaju uslijed:

- požara uzrokovanog nepravilnim rukovanjem naftnim derivatima i
- izlivanja naftnih derivata za vrijeme kvara ili prevrtanja radnih strojeva.

Potencijalni izvori požarne opasnosti na lokaciji zahvata su vozila i strojevi na pogon tekućim gorivom (dizelsko gorivo). Vjerojatnost nastanka požara izrazito je niska kao i mogućnost proširenja požara budući će se na lokaciji zahvata ukloniti vegetacija, a zastupljenost strojeva koji su izvor požarne opasnosti je malen.

Najvažnije opasnosti i učinci koji se mogu očekivati od dizelskog goriva

Na ljudsko zdravlje: Ograničena saznanja o karcinogenim učincima, može izazvati oštećenje pluća ako se proguta. Učestalo izlaganje može prouzročiti sušenje ili pucanje kože. **Na okoliš:** Otroavno za organizme koji žive u vodi, može dugotrajno štetno djelovati u vodi. **Fizikalno-kemijske opasnosti:** Izbjegavati povišenu temperaturu zbog opasnosti od požara i eksplozije.

Najvažnije opasnosti i učinci koji se mogu očekivati od ulja i maziva

Na ljudsko zdravlje: Može djelovati iritirajuće na kožu/oči kod preosjetljivih osoba. **Na okoliš:** Nije topivo u vodi, pluta na površini vode. Na površini stvara film te zbog pomanjkanja kisika može štetno utjecati na vodene organizme.

Sukladno članku 3. Uredbe o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 114/08) - u daljnjem tekstu Uredba, istu se primjenjuje na postrojenja u kojima je prisutnost opasnih tvari utvrđena u količinama jednakim ili većim od graničnih vrijednosti utvrđenih u Prilogu I. ove Uredbe u Popisu u dijelu 1. i 2, u stupcima 2. i 3. Prema članku 4. Uredba se, između ostalih, **ne primjenjuje** na iskorištavanje, odnosno eksploataciju (istraživanje, vađenje i obradu) mineralnih sirovina u rudnicima, kamenolomima i bušotinama, **izuzev** kemijskih i termičkih procesa obrade i **skladištenja opasnih tvari u okviru obavljanja navedenih djelatnosti**.

Tablica 4.2.1. Granične količine opasnih tvari (Prilog I. Uredbe)

Stupac 1.	Stupac 2.	Stupac 3.
Opasne tvari	Granične količine za primjenu (t):	
	Granične količine opasnih tvari kod kojih postoji obveza obavješćivanja	Granične količine opasnih tvari kod kojih postoji obveza izrade Izvešća o sigurnosti
Naftni proizvodi: benzin i ligroini, plinska ulja (uključujući dizel goriva, loživa ulja i mješavine plinskih ulja)	2 500	25 000
(i) R50: vrlo toksično za vodene organizme (uključujući R50/53)	100	200
(ii) R51/53 Toksično za vodene organizme; može uzrokovati dugoročno štetne učinke na vodenu okolinu	200	500



Opasne tvari prema prilogu I. Uredbe su dizel goriva, tvari s oznakom R50 vrlo toksično za vodene organizme i tvari s oznakom R51/53 toksično za vodene organizme. Količine zastupljene na lokaciji zahvata predstavljaju zanemarive količine (sukladno stupcima 2. i 3. tablice priloga I. Uredbe značajno su manje od graničnih količina), za koje nije potrebno, tj. kod kojih postoji obveza obavješćivanja ili obveza izrade izvješća o sigurnosti.

Analizom predviđenih aktivnosti i količina opasnih tvari koje će se na lokaciji zahvata koristiti, utvrđena je vrsta opasnosti (rizik po okoliš), koje se prema Uredbi o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 114/08) te Prilogu I. Uredbe (popis opasnih tvari i granične količine kada se tvari smatraju opasnim) procjenjuje niskom, odnosno utjecaj izvanrednih događaja na okoliš ocijenjen je rangom mogućeg beznačajnog utjecaja.



5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE

5.1.1. Bioraznolikost

1. Krčenje drveća i grmlja obavljati izvan reproduktivnog ciklusa ptica, odnosno izbjegavati krčenje od početka travnja do kraja lipnja.
2. Biološku rekultivaciju obavljati autohtonim vrstama biljaka u prirodnom sastavu, koristeći prirodni bliske metode.

Mjere zaštite bioraznolikosti u skladu su s člancima 85. i 86. Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08 i 57/11). Sadnjom autohtonih svojiti tijekom biološke sanacije smanjit će se utjecaj na biljne zajednice.

5.1.2. Georaznolikost

1. Pronalazak dijela ili dijelova geološke baštine koji bi mogli predstavljati zaštićenu prirodnu vrijednost prijaviti nadležnom tijelu.

Kako bi se smanjio utjecaj pri svakom eventualnom otkriću koje predstavlja geološku vrijednost kao i pronalazak geološkog objekta ili njegovog dijela obavezno je prijaviti i zaštititi od oštećenja što je predviđeno mjerama sukladno članku 111. Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08 i 57/11).

5.1.3. Površinske i podzemne vode

1. Iskopenu mineralnu sirovinu i jalovinu deponirati na način da se spriječi raznošenje i ispiranje na niže dijelove, kako ne bi došlo do zatrpavanja postojećih kanala, vododerina i bujičnih tokova.
2. Sanitarne otpadne vode prikupljati u tipskim kontejnerima za sanitarno higijenske potrebe (kemijski WC), a sadržaj zbrinjavati sukladno ugovoru s ovlaštenim sakupljačem otpada.
3. Opskrbu gorivima za strojeve obavljati na uređenom mjestu za pretakanje s nadstrešnicom, vodonepropusnim dnom i obodno izgrađenom barijerom kako eventualno proliveno gorivo ne bi dospjelo u okolni teren.
4. Oborinske otpadne vode s parkirališnih površina, pripadajućih pogona na eksploatacijskom polju i svih površina koje bi mogle biti zamašćene ili zauljene propuštati kroz separator ulja i masti.

Kako bi se spriječilo onečišćenje voda radi očuvanja života i zdravlja ljudi i zaštite okoliša, te omogućilo neškodljivo i nesmetano korištenje voda za različite namjene, što je obveza nositelja zahvata propisana člankom 40. i 43. Zakona o vodama (NN 153/09) predložene su mjere zaštite voda. Tim mjerama će se opasne tvari koje mogu onečistiti vode prije ispuštanja u prijemnik, djelomično ili u potpunosti odstraniti.

5.1.4. Tlo

1. Tijekom eksploatacije odstranjenu jalovinu s humusnim slojem tla odlagati na privremena jalovišta unutar lokacije zahvata, odvojeno od većih komada stijena.
2. Uklonjeni i deponirani sloj jalovine upotrijebiti za vrijeme tehničke sanacije i biološke rekultivacije.

Mjere zaštite tla u skladu su s člankom 10. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07), a određene su kako bi se tlo koristilo razumno i očuvala njegova produktivnost. Utvrđenim mjerama tlo će se iskoristiti za sanaciju i rekultivaciju unutar eksploatacijskog polja, te smanjiti izloženost eroziji. Iskorištenjem humusnog sloja u biološkoj sanaciji spriječit će se gubitak tla i degradacija fizikalnih, kemijskih i bioloških značajki.



5.1.5. Zrak

1. Unutrašnje prometnice i manipulativne površine tijekom rada u sušnim razdobljima po potrebi polijevati vodom.
2. Održavati i čistiti pristupnu cestu od lokacije zahvata do planirane jugoistočne obilaznice Marčane, a u sušnim razdobljima po potrebi polijevati vodom.
3. Bušaću garnituru i postrojenje za oplemenjivanje opremiti sustavom koji osigurava minimalnu emisiju čestica prašine.
4. Tijekom prijevoza sitnih granulacija sirovine (vanjski prijevoz), prekrivati tovarni prostor ceradom ili polijevati sirovinu vodom prije transporta.
5. Nabavljati, primjenjivati i redovito održavati ekološki prihvatljivije rudarske strojeve i opremu s ugrađenim zaštitnim filtrima, katalizatorima i dr. tehnološkim uređajima.

Nositelj zahvata, obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite zraka, prema članku 37. stavku 1 točki 3 Zakona o zaštiti zraka (NN 178/04 i 60/08). Mjere zaštite zraka su u skladu s člankom 8. stavkom 4. istog Zakona, kojim je utvrđeno da izvori onečišćenja zraka moraju biti opremljeni tako da ne ispuštaju u zrak onečišćujuće tvari iznad graničnih vrijednosti.

5.1.6. Krajobrazne značajke

1. Izraditi projekt krajobraznog uređenja, kojemu će osnova biti idejno rješenje prema grafičkom prilogu studije (Situacija na eksploatacijskom polju nakon završene tehničko-biološke sanacije).
2. Paralelno s eksploatacijom provoditi tehničku sanaciju kopa, a u dijelovima gdje je izvedena konačna tehnička sanacija kopa paralelno eksploataciji provoditi i biološku rekultivaciju.
3. Zadržati što više prirodne vegetacije na rubovima eksploatacijskog polja kako bi i dalje ostala vizualno zaklonjena.

Utvrđene mjere zaštite krajobraza su uputa za izradu krajobraznog projekta, koji mora biti sastavni dio rudarskog projekta, a to je propisno člankom 10. stavkom A/17 Pravilnika o sadržaju dugoročnog i godišnjeg programa, te sadržaju rudarskih projekata (NN 196/03 i 6/04). Predviđene mjere zaštite u skladu su s člankom 83. Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08 i 57/11), a kojim je utvrđeno da se u planiranju i uređenju prostora, te planiranju i korištenju prirodnih dobara treba osigurati očuvanje značajnih i karakterističnih obilježja krajobraza te održavanje bioloških, geoloških i kulturnih vrijednosti koje određuju njegovo značenje i estetski sadržaj.

5.1.7. Kulturna baština

1. Ukoliko se tijekom eksploatacije primijete arheološki ili drugi kulturno-povijesni nalazi o tome je potrebno obavijestiti tijelo nadležno za zaštitu kulturne baštine.

Mjera zaštite kulturno - povijesnih vrijednosti određena je u skladu su s člankom 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03 i 87/09).

5.1.8. Buka

1. Radove na površinskom kopu izvoditi sukladno predviđenom radnom vremenu.
2. Radne strojeve, postrojenja i vozila redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi nastupila povećana emisija buke u odnosu na razinu od 55 dB(A) dopuštenu u naseljima.



Mjere zaštite od buke temelje se na člancima 3., 4. i 5. Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09) te članku 5. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

5.1.9. Otпад

1. Komunalni otpad razvrstavati u korisni otpad (ambalaža) i predavati ovlaštenim sakupljačima otpada i/ili oporabiteljima, a ostatke nekorisnog komunalnog otpada predavati za zbrinjavanje ovlaštenom koncesionaru za područje Općine Marčana.
2. Opasni i neopasni otpad odvojeno skupljati u propisne i označene spremnike, voditi o istima očevidnike, a zatim predavati ovlaštenim sakupljačima i/ili oporabiteljima otpada.

Mjere su usklađene s odredbama članka 32. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07), a proizlaze iz članka 20. i 26. Zakona o otpadu (NN 178/04, 111/06, 110/07, 60/08 i 87/09) čime se pridonosi ostvarenju ciljeva gospodarenja otpadom sukladno člancima 4. i 5. Zakona o otpadu na način da se različit otpad odvojeno prikuplja i predaje ovlaštenim skupljačima otpada.

5.1.10. Zaštita prometnih tokova i organizacije prostora

1. Napuštanjem lokacije zahvata, prije priključka na buduću jugoistočnu obilaznicu Marčane sa kotača prijevoznih sredstava prema potrebi očistiti materijal koji može zaprljati cestu.
2. Prema potrebi provoditi čišćenje i pranje dijela jugoistočne obilaznice na kojem će se odvijati prijevoz mineralne sirovine s eksploatacijskog polja.

Mjere zaštite prometnih tokova i organizacije prostora usklađene su s odredbom članka 35. i 45. Zakona o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10 i 74/11) prema kojima su određena ograničenja za uključivanja i prometovanja javnim cestama, a čijom primjenom se osigurava zaštita javnih cesta i sigurnost prometa na njima.

5.2. MJERE ZA SPREČAVANJE EKOLOŠKE NESREĆE

1. Za slučaj istjecanja pogonskog goriva ili maziva iz strojeva ili vozila, na radilištu imati odgovarajuće količine apsorbirajućeg sredstva za suho čišćenje tla.
2. U slučaju izlivanja naftnih derivata iz spremnika rudarskih strojeva odmah poduzeti mjere za sprječavanja daljnjeg razlivanja, sakupiti onečišćeno tlo ili vodu, staviti u posebne spremnike, te predati ovlaštenoj pravnoj osobi.

Mjere zaštite od ekološke nesreće temelje se na članku 9. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07).

5.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE

1. Završnu tehničku sanaciju i biološku rekultivaciju na cijelom eksploatacijskom polju provesti u roku do dvije godine nakon prestanka eksploatacije.

Mjera zaštite određena je u skladu s člankom 72. stavkom 1. Zakona o rudarstvu (NN 75/09 i 49/11) po kojem je nositelj zahvata obavezan provesti sve mjere osiguranja kojima se isključuje mogućnost nastanka opasnosti za okoliš, a prema članku 37.g Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08 i 57/11) po završetku eksploatacije obavezan je u zoni utjecaja zahvata uspostaviti ili približiti stanje u prirodi onom stanju koje je bilo prije zahvata.



5.4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE

5.4.1. Praćenje kakvoće zraka

1. Na kontrolnom mjestu koje će odrediti ovlaštena pravna osoba za obavljanje poslova praćenja kakvoće zraka, instalirati uređaj za utvrđivanje razine onečišćenosti zraka ukupnom taložnom tvari (UTT).
2. Analizom obuhvatiti masu sedimenta u mg/m² te količinu i sastav topivih i netopivih tvari. Uzorke analizirati svaki mjesec, a rezultate prikazivati godišnje.
3. Sukladno rezultatima praćenja i analize uzoraka na kontrolnom mjestu, a nakon godinu dana praćenja ovlaštena pravna osoba za obavljanje poslova praćenja kakvoće zraka utvrditi će potrebu i program daljnjeg praćenja kakvoće zraka.

Program praćenja kakvoće zraka proizlazi iz članka 8. i 26. Zakona o zaštiti zraka (NN 178/04, 110/07 i 60/08). Granične vrijednosti razine ukupne taložne tvari ne smiju prelaziti vrijednosti utvrđene u Tablici 5. Uredbe o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05). Način praćenja i mjerna mjesta za određivanje onečišćenja zraka uskladiti će se s odredbama Pravilnika o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05).

5.4.2. Praćenje razine buke

1. Prva mjerenja provesti na početku eksploatacije u eksploatacijskom polju "Marčana".
2. Mjerenja buke provoditi u razmacima od godinu dana te pri svakoj izmjeni radnih strojeva.
3. Boku mjeriti na kontrolnoj točki prema grafičkom prilogu 1 (Topografska karta užeg područja), uz najbližu stambenu kuću naselja Veliki Vareški.

Program praćenja razine buke utvrđen je temeljem članak 4. Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09) te članka 5. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

5.4.3. Provedba sanacije i biološke rekultivacije

1. Periodički najmanje svakih 5 godina od početka realizacije zahvata provoditi kontrolu načina sanacije, tj. da li se tehnička sanacija i biološka rekultivacija izvodi u skladu s rješenjima iz projekta uređenja krajobrazu.

Program praćenja tehničke sanacije i biološke rekultivacije temelji se na stručnoj prosudbi, a u skladu je s člankom 167. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07).

5.5. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE

1. Program praćenja u roku do godine dana nakon prestanka eksploatacije sadržava provjeru provedenih mjera osiguranja, mjera zaštite okoliša i završne tehničko-biološke sanacije eksploatacijskog polja "Marčana".



6. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA

Procjena troškova realizacije i rada zahvata

Na lokaciji zahvata predviđeno je 252 radnih dana na godinu. Izvođenje rudarskih radova organizirano je 5 dana u tjednu u jednoj smjeni po 8 sati. Za obavljene poslova na lokaciji zahvata biti će potrebno 19 radnika s kvalifikacijama 1 VSS, 2 SSS i 16 KV. Predviđene su eksploatacija do 5 000 m³/g. arhitektonsko-građevnog kamena i oko 20 000 m³/g tehničko-građevnog kamena u masivu ili 25 000 m³/g. u rastresitom stanju.

Procjena troškova realizacije i rada zahvata provedena je temeljem podataka iz Idejnog rudarskog projekta eksploatacije arhitektonsko-građevnog i tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana" (Martinić, 2011). Troškovi realizacije zahvata prikazani su tablicom 6.1, a temeljem planirane eksploatacije, ukupni troškovi eksploatacije se procjenjuju na **8 462 000 kn/g.** i prikazani su u tablici 6.2. Kod proračuna troškova ulaganja ne uzima se u obzir dio opreme kojom nositelj zahvata raspolaže (vlastita postojeća oprema) ili angažira na određenim dijelovima rudarskih radova usluge drugih izvođača.

Tablica 6.1. Vrijednost ulaganja u pripreme radove, opremu i građevine

Red. br.	Vrsta strojeva i opreme	Značajke	Broj jedinica	Vrijednost (kn)	Ukupno (kn)
strojevi za arhitektonsko-građevni kamen					
1.	lančana pila	velika	1	700 000	700 000
2.	dijamantna pila	velika	3	150 000	450 000
3.	dijamantna pila	TL920	2	115 000	230 000
4.	bušilica	PP630	1	135 000	135 000
5.	bušilica	TB41	2	150 000	300 000
6.	lančana pila	mala	2	300 000	600 000
7.	lančana pila	traktorska	1	950 000	950 000
8.	bušači čekić	-	2	14 000	28 000
9.	kompresor	7,5 m ³	3	180 000	540 000
10.	elektro generator	83 ili 130 kVA	4	170 000	680 000
11.	utovarivač	200 kW	1	2 400 000	2 400 000
12.	utovarivač	160 kW	1	1 200 000	1 200 000
ukupno za arhitektonsko-građevni kamen					8 213 000
strojevi za tehničko-građevni kamen					
1.	hidraulični bager	257 kW	1	600 000	600 000
2.	utovarivač	130 kW	1	675 000	675 000
3.	kamion	280 kW	1	525 000	525 000
4.	drobilica	250 kW	1	1 500 000	1 500 000
5.	sita za oplemenjivanje	170 kW	1	300 000	300 000
ukupno za tehničko-građevni kamen					3 600 000
ostala oprema					
1.	kontejner	-	2	15 000	30 000
2.	spremnik za vodu	-	2	15 000	30 000
3.	spremnik za dizel (pričuva)	-	1	20 000	20 000
4.	hidraulički pogurivači	-	2	15 000	30 000
5.	osnivačka ulaganja	-	-	180 000	180 000
6.	jugoistočna obilaznica Marčane	-	-	2 225 000	2 225 000
7.	obrotna sredstva i otkup zemljišta	-	-	650 000	650 000
ukupno:					3 165 000
sveukupno:					14 978 000



Tablica 6.2. Godišnji troškovi

Vrsta izdvajanja	Troškovi (kn/g.)	Specifikacija
Osobni dohodak	1 748 000	19 zaposlenika
Energenti	1 243 800	nafta, maziva, gume, voda
Održavanje i obnova	1 765 000	amortizacija, rezervni dijelovi, održavanje
Najam i krediti	1 315 500	najam strojeva, naknade i kamate bankama
Priprema	1 500 000	sanacija, služnost
Naknade	889 700	zauzetost površine, eksploatacija min. sir., osiguranje
Ukupno:	8 462 000	

6.1. COST-BENEFIT ANALIZA

Cost-benefit analiza (CBA) je ekonomska analitička metoda koja se koristi za procjenu utjecaja projekta na povećanje opće društvene koristi. Svrha CBA je kvantitativno vrednovanje utjecaja predviđenog zahvata na okoliš te troškova mjera zaštite u odnosu na koristi koje će od zahvata imati društvena zajednica. Cilj analize je u predviđenom ekonomskom vremenskom razdoblju identificirati što više činitelja u svezi predmetnog projekta čime bi se olakšao postupak donošenja odluke o njegovoj društvenoj prihvatljivosti.

Neto javna korist uslijed poduzimanja aktivnosti u okviru predmetnog zahvata (projekta) određuje se temeljem podataka o troškovima i koristima, a javna korist iskazana je kao razlika ili kvocijent između koristi i troškova. *Ukoliko je pokazatelj neto javnih koristi pozitivan ili veći od 1 projekt je prihvatljiv za širu društvenu zajednicu.* CBA za eksploataciju arhitektonsko - građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana" provedena je u 8 faza prikazanih u nastavku poglavlja.

Faza 1 - Definiranje koristi i troškova projekta

Uz troškove, zahvat rezultira koristima koje se kvantitativno izražavaju također cijenom mjera, tj. konkretnih aktivnosti koje se poduzimaju u okolišu te procjenjuju s obzirom na porast društvene koristi. Za definiranje projekta, ili zadatka CBA, koristi se opis zahvata s temeljnim značajkama za koje se izrađuje studija o utjecaju na okoliš (poglavlje 1. Opis zahvata).

Faza 2 - Identifikacija utjecaja projekta

Utjecaj projekta predstavlja utrošak resursa koji proizlazi iz njegove provedbe (izravni učinci) te identificiranje mogućih kasnijih posljedica (neizravni učinci). Izravni učinci obuhvaćaju troškove ulaganja (materijalni i ljudski resursi, potrebna financijska sredstva i sl.) kroz 3 faze: fazu pripreme, fazu provedbe i fazu korištenja objekta ili predmeta investicije. Ti učinci su mjerljivi i kao koristi kroz očekivanu dobit projekta iskazanu već u investicijskoj studiji.

Neizravni učinci vrednuju se kroz identificiranje određenih indikatora utjecaja projekta s obzirom na ekološke, socijalne i ekonomske posljedice i njihovo kasnije kontinuirano vrednovanje. Kao indikatori se često koriste pokazatelji: koristi kroz zapošljavanje, porast prihoda lokalne zajednice, poticaj razvoju pojedinih gospodarskih područja (sve faze trajanja projekta).

U tablici 6.1.1 istaknuti su troškovi okoliša (voda, zrak, vrijednost zemljišta) čiju je internalizaciju moguće provesti već u okviru postojećih propisa zaštite okoliša, primjenom nekih od ekonomskih instrumenata u zaštiti okoliša.

Identifikacija troškova koji će ući u CBA prikazana je u tablici 6.1.1., a detaljni utjecaji zahvata na okoliš opisani su u poglavlju 4. Opis utjecaja zahvata na okoliš.

Tablica 6.1.1. Povezivanje identificiranih relevantnih utjecaja na okoliš i koristi i troškova
za CB analizu (zajedno prikazani novčano nemjerljivi i mjerljivi koristi i troškovi)

Utvrđeni relevantni utjecaji	Važnost za procjenu	Smjer očekivanog utjecaja (B=poz./C=neg.)	Vrsta koristi (B) ili troškova (C) (Eksterni/Internalizirani i način internalizacije troškova)	
na zrak	Da	negativan	Internalizirani trošak (preko naknada, preko mjera zaštite okoliša)	
na vodu	Da	negativan	Internalizirani trošak (preko naknada za korištenje i ispuštanje otpadnih voda, mjera zaštite okoliša)	
buka	Da	negativan	Eksterni trošak (djelomična internalizacija preko mjera zaštite okoliša)	
vizualni utjecaj	Da	negativan	Eksterni trošak (djelomična internalizacija preko mjera zaštite okoliša)	
mineralne sirovine - intergeneracijska komponenta korištenja	Da	pozitivan	Eksterni trošak (preko naknada za korištenje mineralnih sirovina)	
gospodarski utjecaji	Porezi i doprinosi	Da	pozitivan	Korist
	Razvoj područja	Da	pozitivan	Korist
	Vrijednost zemljišta	Da	negativan	Internalizirani trošak (preko naknada)
	Zapošljavanje	Da	pozitivan	Korist
	Industrija i poduzetništvo	Da	pozitivan	Korist
na infrastrukturu	Da	pozitivan	Korist	
socijalni utjecaj	Da	pozitivan	Korist	

Osim ekonomskih instrumenata zaštite okoliša koji su propisani različitim propisima, postoje i drugi internalizirani troškovi okoliša, npr. troškovi nabavke i rada opreme za zaštitu okoliša. I njih bi se načelno moglo koristiti u CB analizi, jer se mogu koristiti u optimizaciji varijanti. Ti drugi internalizirani troškovi su međutim korisniji u internoj optimizaciji troškova nositelja zahvata, jer postoji znatno slabija "korelacija" između njih i stvarnih šteta u okolišu nego što je to slučaj kod ekonomskih instrumenata.

Faza 3 - Izbor ekonomski relevantnih utjecaja (socioekonomske, političke i dr. činitelje)

Pozitivni utjecaji projekta - *dobiti*, predstavljaju povećanje u količini i/ili kakvoći dobara i usluga koje proizvode pozitivnu korisnost ili smanjenje u cijeni po kojoj se one nabavljaju. *Troškovi*, tj. negativni utjecaji uključuju opadanje u kakvoći i/ili količini dobara i usluga, ili povećanja u njihovoj cijeni. Negativni učinci također uključuju iskorištenje resursa kod projekta (inputa u proizvodnji), već iskorištena sredstva ne mogu se ponovno koristiti (koncept oportuniteta troška).

Mnogi učinci na okoliš neće se moći zabilježiti promjenom tržišnih cijena, jer zaliha kakvoće okoliša često odražava aspekte javnog dobra (izostanak rivaliteta, nepostojanje isključivosti). Stoga, pozornost je usmjerena bilježenju učinaka na proizvodnju ili promjenu korisnosti. Troškovi su uglavnom identificirani kroz studiju o utjecaju na okoliš pa ih je kao takve potrebno preuzeti i vrednovati kroz CBA. U analizu je uključena i procjena utroška prirodnih resursa procijenjenih relevantnim pokazateljem za odgovore u CBA. Rezultati faze 3 prikazani su u tablici 6.1.1.

Faza 4 - Fizičko kvantificiranje relevantnih utjecaja

Kvantificiranje relevantnih utjecaja uključuje utvrđivanje fizičkih iznosa tokova troška i koristi projekta i identificiranje vremenskog razdoblja u kojem će se oni dogoditi. Opis učinka planiranog zahvata na okoliš sadržan je u poglavlju 4. studije. Rezultati faze 4 prikazani su u tablici 6.1.1.

Faza 5 - Vrijednosno određivanje relevantnih učinaka

Kako bi fizičke mjere utjecaja bile usporedive, svode se na zajedničku jedinicu vrijednosti - novac. Tržišta generiraju relativne vrijednosti svih roba i usluga kroz relativne cijene. Kvantitativno vrednovanje troškova u okolišu nekog razvojnog projekta utemeljeno je većinom na inženjerskom pristupu jednostavnim zbrajanjem izravnih izdataka projekta kroz jasno definirane aktivnosti i troškove njihova provođenja, što je standardna metoda procjene troškova zaštite okoliša.



Nakon identificiranja i fizičkog kvantificiranja utjecaja zahvata u okoliš, te utjecaja na društvenu zajednicu, ključni je problem njihovo kvantitativno vrednovanje. Ovdje će se za potrebe CBA koristiti 2 temeljna pristupa:

- **vrijednosno mjerljivi** troškovi zaštite i očuvanja okoliša temeljem tržišne cijene poduzimanja mjera zaštite,
- **procjena povećanja društvene koristi** kao posljedica zahvata temeljem projekcija društvenih utjecaja metodom procjene eksperta.

Poželjno je da troškovi i koristi u cost-benefit analizi imaju tržišnu vrijednost. Tako npr., ljudsko zdravlje je kategorija koja se može, iako se to čini nespojivo s moralnim normama, tržišno vrednovati i to na više načina: kao trošak liječenja, kao trošak ljudskog kapitala, itd. Ulazne vrijednosti za proračun novčane koristi preuzete su iz idejnog rudarskog projekta eksploatacije na eksploatacijom polju "Marčana", a kako je to sažeto prikazano na početku poglavlja 6. Ocjena prihvatljivosti zahvata.

VRIJEDNOSNO MJERLJIVE KORISTI I TROŠKOVI

Novčana dobit šire društvene zajednice

** Porez na dodanu vrijednost*

Uvidom u troškove pokretanja zahvata, izradu dokumentacije, istražne radove, pripreme radove i nabavku strojeva i opreme, procijenjen je iznos **14 978 000 kn** (tablica 6.1). Korist društvene zajednice kroz izdvajanja vezana uz porez na dodanu vrijednost koju jednokratno plaća nositelj zahvata za inicijalna sredstva uložena na početku zahvata (PDV je po stopi od 23%) iznosi:

$$14\,978\,000 \text{ kn} \cdot 0,23 = \mathbf{3\,444\,940 \text{ kn}}$$

Prema procjeni troškova, izdvajanje po ovoj stavci operativnih troškova eksploatacije može se podijeliti na troškove energenata i materijala. Troškove energenata i ostalih materijala čine troškovi za: gorivo, motorno ulje, maziva, hidraulična oprema, oprema za strojeve i dr. Trošak nositelja zahvata za energente i ostale materijale uključujući amortizaciju predviđen je u iznosu **8 462 000 kn/g**. Društvena zajednica nadalje ostvaruje dobit i kroz PDV, koji plaća nositelj zahvata kroz operativne troškove eksploatacije, u kojima sudjeluje krajnji kupac, odnosno korisnik usluge u iznosu:

$$8\,462\,000 \text{ kn/g} \cdot 0,23 = \mathbf{1\,996\,260 \text{ kn/g}}$$

Za potrebe tehničke sanacije i biološke rekultivacije predviđen je ukupni iznos od 190 000 kn/g., a PDV na trošak nositelja zahvata za sanaciju na osnovi godišnje eksploatacije iznosi:

$$190\,000 \text{ kn/g} \cdot 0,23 = \mathbf{43\,700 \text{ kn/g}}$$

**Porez na dobit nositelja zahvata*

Porez na dobit nositelja zahvata za dobit koju ostvaruje radom, ne uzimajući u obzir dobit ostvarenu kroz druge vidove njegova poslovanja, određena je sukladno Zakonu o porezu na dobit (NN 127/04, 90/05, 57/06, 146/08 i 80/10) i Pravilniku o porezu na dobit (NN 95/05, 133/07, 156/08, 146/09, 123/10). Porez na dobit plaća se sukladno čl. 12. Zakona o porezu na dobit po stopi od 20% na utvrđenu poreznu osnovicu. Proračun prihoda je prema prosječnoj prodajnoj cijeni proizvodnih klasa, uz eksploataciju do $5\,000 \text{ m}^3/\text{g}$. *arhitektonsko-građevnog kamena i 25\,000 \text{ m}^3/\text{g}. *tehničko-građevnog kamena* u rastresitom stanju, a iznosi:*

$$5\,000 \text{ m}^3/\text{g} \cdot 1\,766 \text{ kn/m}^3 + 25\,000 \text{ m}^3/\text{g} \cdot 61 \text{ kn/m}^3 = \mathbf{10\,355\,000 \text{ kn/g}}$$

dok ukupni troškovi realizacije iznose **8 462 000 kn/g**. tako da je bruto dobit za godinu realizacije zahvata:



$$\text{BDB} = \text{UP} - \text{UT} = 10\,355\,000 \text{ kn/g.} - 8\,462\,000 \text{ kn/g.} = \mathbf{1\,703\,000 \text{ kn/g.}}$$

odnosno porez na dobit nositelja zahvata iznosio bi:

$$1\,703\,000 \text{ kn/g.} \cdot 0,20 = \mathbf{340\,600 \text{ kn/g.}}$$

**Porez na dohodak*

Radom planiranog zahvata zaposlit će se 19 zaposlenika 1 VSS, 2 SSS i 16 KV. Prema Pravilniku o porezu na dohodak (NN 95/05, 96/06, 68/07, 146/08, 2/09, 9/09, 146/09, 123/10) i Zakonu o porezu na dohodak (NN 177/04, 73/08, 80/10 i 114/11) i osobni odbitak od bruto plaće je 1 800,00 kn na dio dohotka od 1 800 - 5 400 kn plaća se 12% poreza, a na dio dohotka od 5 400 kn - 12 600 kn porez iznosi 25%, a na razliku dohotka iznad 12 600 kn stopa poreza je 45%.

Tablica 6.1.2. Izračun poreza na dohodak zaposlenika za različite stope poreza

Grupa	Sprema	Bruto plaća (kn)	Dohodak (kn)	Stopa od 12% (kn)	Stopa od 25% (kn)	Stopa od 45% (kn)	Broj zaposlenika	Porez u godini (kn)
1.	KV	5 500	4 400	312	---	---	16	59 904
2.	SSS	8 500	6 800	432	350	---	2	18 768
3.	VSS	13 000	10 400	432	1 350	---	1	21 348
ukupno:							19	100 056

**Ukupna procijenjena novčano mjerljiva dobit šire društvene zajednice*

Ukupna procijenjena dobit šire društvene zajednice koja bi se ostvarivala radom zahvata u godini dana:

$$1\,946\,260 + 43\,700 + 340\,600 + 100\,056 = \mathbf{2\,430\,616 \text{ kn/g.}}$$

U prvoj godini trajanja eksploatacije uz pribrajanje dobiti od jednokratno uloženi inicijalnih sredstava u iznosu od 3 444 940 kn, procijenjena ukupna novčana dobit iznosila bi:

$$2\,430\,616 \text{ kn} + 3\,444\,940 \text{ kn} = \mathbf{5\,875\,556 \text{ kn}}$$

Koristi i troškovi društvene zajednice, odnosno okoliša

Mjerljivi troškovi okoliša izraženi su najviše kroz naknade okoliša, koje se po različitim propisima plaćaju za korištenje različitih dijelova okoliša, a prikazani su u nastavku. U cilju realnijeg određivanja cost-benefit omjera za lokaciju zahvata, a obzirom na potvrđene rezerve i vijek trajanja, usvaja se razdoblje od 20 godina (faza 8. u cost-benefit analizi) iako je ukupno planirana eksploatacija u razdoblju do 40 godina.

**Naknada za eksploataciju mineralne sirovine*

Nositelj zahvata biti će obvezan sukladno članku 61. stavku 1. Zakona o rudarstvu (NN 75/09 i 49/11) plaćati novčanu naknadu za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina. Prema stavku 3. članka 61. Zakona o rudarstvu (NN 75/09 i 49/11) visina minimalne godišnje novčane naknade, utvrđena je za lokaciju zahvata sukladno Uredbi o novčanoj naknadi za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina (NN 40/11). Naknada bi za lokaciju zahvata iznosila:

- za eksploatacijsko polje $42,35 \text{ ha} \cdot 1\,000 \text{ kn/g.} = \mathbf{42\,350 \text{ kn/g.}}$ (za polje od 20 - 50 ha površine)
- za arhitektonsko-građevni kamen $5\,000 \text{ m}^3/\text{g.} \times 1\,766 \text{ kn/m}^3 \times 0,05 = \mathbf{441\,500 \text{ kn/g.}}$
- za tehničko-građevni kamen $25\,000 \text{ m}^3/\text{g.} \times 61 \text{ kn/m}^3 \times 0,05 = \mathbf{76\,250 \text{ kn/g.}}$

**Naknada za građevne cjeline*

Nositelj zahvata biti će dužan plaćati godišnju naknadu korisnika okoliša za građevine i građevne cjeline za koje je propisana obveza provođenja postupka procjene utjecaja na okoliš sukladno članku 14. Zakona o fondu za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (NN 107/03). Iznos naknade korisnika okoliša za pojedinu građevinu ili građevnu cjelinu izračunava se sukladno članku 14. Zakona o fondu za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (NN 107/03). Naknada je ovisna o površini eksploatacije, a iako je prema zakonu utvrđena obveza plaćanja ove naknade, provedbeni propisi za njezinu primjenu još nisu donijeti. Zbog toga je ocjena ovih troškova uvrštena u CB analizi na temelju procjene u iznosu od **10 000 kn/g.**

** Naknada za uređenje voda*

Temeljem članka 13. i 20. Zakona o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09) te članka 2. i 3. Uredbe o visini naknade za uređenje voda (NN 82/10), za lokaciju zahvata određena je visina naknade za uređenje voda za otvorene poslovne prostore iz 5. tarifnog razreda gdje pripadaju svi otvoreni poslovni prostori namijenjeni obavljanju djelatnosti iz tarifnog razreda 1. - rudarstvo i vađenje (B). Iznos naknade je 0,20 kn/m²/g., a površina eksploatacijskog polja "Marčana" je 423 500 m². Temeljem navedenog zakona i uredbe, naknada za uređenje voda iznositi će:

$$423\,500\text{ m}^2 \cdot 0,20\text{ kn/m}^2/\text{g.} = \mathbf{84\,700\text{ kn/g.}}$$

** Naknade za emisije plinova*

Naknada za emisije štetnih plinova nastalih radom radnih strojeva utvrđuje se temeljem Uredbe o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i približim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon (NN 02/04). Iznos posebne naknade (PN) izračunava se za svako pojedino vozilo i radni stroj prema $PN = N_0 \cdot k_k$, gdje je N_0 iznos propisane jedinične naknade za pojedinu grupu vozila, a k_k korektivni koeficijent koji se izračunava prema izrazu $k_k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$. Kod toga je k_1 korektivni koeficijent koji ovisi o vrsti vozila i pogonskom gorivu, k_2 - korektivni koeficijent koji ovisi o radnom obujmu vozila i k_3 - korektivni koeficijent ovisan o starosti vozila.

Sukladno članku 3. jedinična naknada (N_0) za pojedine vrste vozila iznosi:

- radni strojevi	120 kn
- radna vozila	160 kn

Korektivni koeficijent (k_1) ovisan o vrsti motora i pogonskog goriva iznosi za:

- dizel motor (dizelsko gorivo, biodisel)	1,0
---	-----

Korektivni koeficijent (k_2) ovisan o radnom obujmu motora iznosi za:

- motor radnog obujma od 4 001 do 8 000 cm ³	1,40
---	------

Korektivni koeficijent (k_3) ovisan o starosti vozila iznosi za:

- vozilo starosti do 5 godina	0,90
-------------------------------	------

Pretpostavka:

Svi radni strojevi pokretani su dizel gorivom $k_1 = 1,00$

Obujam radnih strojeva manji je od 8 000 cm³ $k_2 = 1,40$

Vozila i radni strojevi starosti su do 5 godina $k_3 = 0,90$

Naknada za radna vozila (kamion) je: $1 \cdot (160 \cdot 1,0 \cdot 1,4 \cdot 0,9) = 201,60\text{ kn/g.}$

Naknada za radne strojeve (utovarivači, bager): $4 \cdot (120\text{ kn/g.} \cdot 1,0 \cdot 1,4 \cdot 0,9) = 604,80\text{ kn/g.}$



Ukupan iznos naknade za emisiju štetnih plinova nastalih radom radnih strojeva i vozila je **806 kn/g**.

Sukladno Uredbi o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i približim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid (NN 71/04) nositelj zahvata će plaćati naknadu za emisiju u okoliš oksida dušika za pojedinačne izvore emisija koji ispuštaju u zrak NO₂ u količini većoj od 30 kg/g. Prema članku 4. Uredbe iznos naknade na emisiju NO_x izračunava se prema:

$$N = N_1 \times E \times k_k$$

u kojem je: N - iznos naknade na emisiju NO_x (kn)

N₁ - naknada za jednu tonu (t) emisije NO_x (jedinična naknada)

E - količina emisije NO_x (t/g.)

k_k - korektivni poticajni koeficijent ovisan o količini i podrijetlu emisije

k_k = k₁ × k₂ × k₃ u kojem je:

k₁ - korektivni poticajni koeficijent ovisan o godišnjoj količini emisije

k₂ - korektivni poticajni koeficijent ovisan o podrijetlu emisije

k₃ - korektivni poticajni koeficijent ovisan o graničnoj vrijednosti emisije (GVE) propisanoj Uredbom o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari iz stacionarnih izvora (NN 21/07 i 150/08), a dobiveni umnožak množi se s jediničnom naknadom emisije utvrđenom člankom 5. ove Uredbe i količinom emisije u t/g.

Jedinična naknada za emisiju NO₂ od 1. 1. 2006. g. 310 kn/t.

Korektivni poticajni koeficijent k₁ ovisan o godišnjoj količini emisije NO₂ iznosi:

- za količinu emisije veću od 0,03, a manju od 50 t/g. 0,67

Korektivni poticajni koeficijent k₂ ovisan o podrijetlu emisije NO₂ iznosi:

- za emisije uslijed izgaranja goriva 1,00

Korektivni poticajni koeficijent k₃ ovisan o GVE iznosi:

- za emisije koje nisu dobivene kontinuiranim mjerenjem 1,00

Budući je u poglavlju 4.1.1. Utjecaj na sastavnice okoliša, korištenjem emisijskih faktora i planirane godišnje eksploatacije procijenjena godišnja emisija NO₂ sukladno članku 4. Uredbe iznos naknade na emisiju od ukupno 32,04 t/g. NO₂ za 2010. g. i godinama poslije za sve pojedinačne uređaje iznosio bi:

$$N = N_1 \times E \times k_k = 310 \times 32,04 \times (0,67 \times 1,0 \times 1,0) = \mathbf{6\ 655\ kn/g}$$

** Naknada za opterećivanje okoliša otpadom*

Nositelj zahvata sukladno članku 2. Uredbe o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i približim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknada na opterećivanje okoliša otpadom (NN71/04) je obveznik plaćanja naknade stoga što svojom djelatnošću proizvodi opasni otpad, odnosno otpadna maziva ulja. Na lokaciji zahvata nastaje opasni otpad tj. otpadna maziva ulja poznatog sastava koja se svrstavaju u I. kategoriju otpadnog ulja mineralnog porijekla (motorno, diferencijalno, hidrauličko ulje te ostala ulja i maziva) u količini od 1,28 t/g. Naknada na opasni otpad izračunava se prema izrazu $N = N_1 \times P \times K_k$ propisanom člankom 15. stavkom 7. Zakona o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (NN 107/03), u kojem je:



N - iznos naknade na opasni otpad (kn)

N_1 - naknada za proizvedeni, a za neobrađeni ili neizvezeni opasni otpad (kn/t)

P - količina proizvedenog, a neobrađenog ili neizvezenoga opasnog otpada u kalendarskoj godini (t)

K_k - korektivni koeficijent ovisan o karakteristikama opasnog otpada

Jedinična naknada za tonu (t) proizvedenog, a neobrađenog ili neizvezenog opasnog otpada od 1.1.2006. g., je 100 kn/t, a Korektivni koeficijent je 1 za opasni otpad u koji spadaju otpadna ulja mineralnog porijekla I. kategorije. Ukupan iznos naknade za opterećivanje okoliša otpadom iznosio bi:

$$N = N_1 \times P \times K_k = 100 \text{ kn/t} \times 1,28 \text{ t/g.} \times 1 = \mathbf{128 \text{ kn/g.}}$$

**Obračun općekorisnih funkcija šuma (OKFŠ)*

Za eksploataciju na eksploatacijskom polju "Marčana", nositelj zahvata plaćati će naknadu za pravo služnosti u šumi prema Pravilniku o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 105/09 - u nastavku Pravilnik) koja se sastoji od: naknade za šume, naknade za šumsko zemljište i naknade za smanjene općekorisne funkcije šume (OKFŠ).

a) naknada za šume - stara sastojina hrasta kitnjaka (čl.5. C-3 Pravilnika "Korisnik koji je posjekao i iskoristio drvo ima pravo na naknadu povećanih troškova iskorištavanja šuma faze I. i faze II. s troškovima utovara u prijevozno sredstvo."

- utvrđivanje naknade za stare sastojine: uređajni razred panjača hrasta cera starost 21. godina - iznos **68 240 kn/ha**

b) naknada za šumsko zemljište - određena sukladno Pravilniku: $10\,000 \text{ m}^2 \times 30 \text{ kn/m}^2 = \mathbf{300\,000 \text{ kn/ha}}$

c) naknada za smanjene općekorisne funkcije šuma (OKFŠ)

vrijednost OKFŠ prije zahvata u prostor (eksploatacijsko polje), početno ili nulto stanje

- Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava 1
- Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav 3
- Utjecaj na klimu 3
- Zaštita i unapređenje čovjekova okoliša 3
- Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere 2
- Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija 2
- Utjecaj na faunu i lov 1

Ukupna ocjena: 15

Za ocjenu 15 iznos bodova je 90 000 pri čemu je 1 bod = 1 kn, tako da vrijednost OKFŠ na eksploatacijsko polje "Marčana", prije zahvata u prostor ili nulto stanje iznosi **90 000 kn/ha**.

Vrijednost OKFŠ-a nakon izvršenih radova tehničke sanacije i biološke rekultivacije

Troškovi podizanja nove šume do pete (5.) godine starosti, obračunato po normativima Hrvatskih šuma d.o.o., po 1 ha uključuju: pripremu tla, sadnju sadnica obloženog korijena "kontejneri" 2 500 kom/ha (60% hrast medunac, 30% bijeli grab, 10% crni jasen i hrast cer), njegu pomlatka, zaštitu od biljnih bolesti i štetnika, sadnju u polipropilenske štitnike (Tuly-eve cijevi) čiji trošak iznosi **79 411 kn/ha**

*Predračun naknade za pravo služnosti (1 ha)*

1. Naknada za sastojinu	68 240 kn/ha
2. Naknada za šumsko zemljište	300 000 kn/ha
3. Naknada za smanjenje OKFŠ	90 000 kn/ha
Ukupno:	458 240 kn/ha

$$458\ 240\ \text{kn/ha} - 79\ 411\ \text{kn/ha} = 378\ 829\ \text{kn/ha}$$

Predračun naknade za pravo služnosti na šume za eksploatacijsko polje "Marčana" iznosi **378 829 kn/ha** ili za površinu obuhvata na kojima će se odvijati rudarski radovi od oko 24 ha ukupna naknada iznosila bi 9 091 896 kn ili **227 310 kn/g**.

**Ukupno procijenjen novčano mjerljiv trošak šire društvene zajednice*

Ukupno procijenjeni novčani troškovi šire društvene zajednice koji bi se ostvarivali radom zahvata u godini dana iznosili bi:

$$560\ 100 + 10\ 000 + 84\ 700 + 806 + 6\ 655 + 128 + 227\ 310 = 889\ 700\ \text{kn/g.}$$

PROCJENA POVEĆANJA DRUŠTVENE KORISTI***Novčano nemjerljive koristi i troškovi***

Uz metode utvrđivanja novčano mjerljivih koristi i troškova zahvata razvile su se i tzv. metode novčano nemjerljivih koristi i troškova. Ovim metodama nastoje se utvrditi vrijednosti koje pojedini zahvat donosi za širu društvenu zajednicu, a koje se ne mogu iskazati u novcu. Procjenom novčano nemjerljivih koristi i troškova određuju se vrijednosti za okolinu kao što su promjene ekosustava, zapošljavanja i sl. Temeljem identifikacijske tablice 6.1.1 utvrđuju se i nemjerljivi troškovi i koristi koje je potrebno uzeti u obzir. Mogućnosti procjene i provođenja CB analize nemjerljivih troškova i koristi različitim metodama prikazani su tablicom 6.1.3.

Tablica 6.1.3. Ljestvice vrednovanja u CBA analizi za nemjerljive troškove i koristi

LJESTVICA	SVOJSTVA LJESTVICE	DOPUSTIVE MATEMATIČKE OPERACIJE IZMEĐU ČLANOVA LJESTVICE	DOPUSTIVA STATISTIČKA PROCEDURA
Nominalna	Rangiranje prema klasifikaciji važnosti	Konsenzualno ekspertno definiranje operacija za neizrastitu aritmetiku	Informacijska statistika
Lingvistička u neizrastitoj logici	Rangiranje prema pripadajućim područjima	Neizrastita aritmetika korištenjem ekstenzijskog principa	Neizrastita statistika
Ordinalna	Rangiranje u terminima važnosti	Relacije ekvivalencije s drugim monotonim rastućim ili padajućim funkcijama	Ne parametarska statistika
Intervalna	Rangiranje u terminima jednakih razlika	Linearne transformacije	Parametarska statistika
Racionalna (omjerna)	Rangiranje u terminima jednakih omjera	Množenje i dijeljenje s konstantama ili s drugim vrijednostima iz ljestvice	Parametarska statistika

U obračunu nemjerljivih koristi i troškova u studiji koristit će se ordinalna ljestvica koja omogućuje statističku ocjenu rezultata statističkom metodom (ne parametarska statistika). Nemjerljive koristi i troškovi prikazani su tablicom 6.1.4, a njihova (procijenjena vrijednost ordinalnom ljestvicom) od 1 do 5.



Tablica 6.1.4. Procjena nemjerljivih koristi i troškova kvantitativnom metodom (M = 12)

Nemjerljive koristi i troškovi utjecaja	Važnost utjecaja	Transformacija
sanacija devastiranog prostora	11	0,875
utjecaj na krajobraznu sliku prostora tijekom eksploatacije	11	0,875
socijalne koristi zahvata kroz poticaj lokalnom zapošljavanju	10	0,792
poticaj drugim gospodarskim aktivnostima	9	0,708
mogućnost iskorištavanja lokacije zahvata nakon završetka eksploatacije i tehničko - biološke sanacije	8	0,625
prostorno ograničeno smanjenje kakvoće okoliša kroz uvođenje strojno intenzivne gospodarske aktivnosti (buka, prašina, ...)	8	0,625
prometna infrastruktura	7	0,542
uvođenje dodatne gospodarske aktivnosti	7	0,542
gubitak dijela šumskog zemljišta	6	0,458
turizam i lovstvo	5	0,375
naknada za građevinske cjeline	4	0,292
izgradnja gospodarskih objekata trajnog značenja	3	0,208

Kako bi se ordinalna ljestvica mogla koristiti u ocjeni odnosa CB, potrebno je te vrijednosti kvantificirati. Standardna metoda je povezivanje ordinarnog niza ekvivalencijom s nizom (ljestvicom) koji se može kvantificirati. Za ordinalne ljestvice može se koristiti sljedeći niz (tj. niz definiran izrazom):

$$\frac{i-1/2}{M}, \quad i=1, \dots, M \quad \text{gdje je } i \text{ vrijednost ordinalne ljestvice}$$

Dobivene vrijednosti se zatim koriste kao kardinalne vrijednosti. Kvantificirane vrijednosti prikazane su u tablici 6.1.5.

Tablica 6.1.5. Kvantificirane vrijednosti procjena nemjerljivih koristi i troškova (M = 12)

UTJECAJI PREMA VRSTAMA AKTIVNOSTI	MOGUĆI TROŠAK UTJECAJA	OCJENA TROŠKA	KORIST	VISINA OCJENE KORISTI
Utjecaj zahvata na okoliš	prostorno ograničeno smanjenje kakvoće okoliša kroz uvođenje strojno intenzivne gospodarske aktivnosti (buka, prašina, ...)	0,625	sanacija devastiranog prostora	0,875
	gubitak dijela šumskog zemljišta	0,458	mogućnost iskorištavanja lokacije zahvata nakon završetka eksploatacije i tehničko - biološke sanacije	0,625
Utjecaj zahvata na ljudsku zajednicu	utjecaj na krajobraznu sliku prostora tijekom eksploatacije	0,875	socijalne koristi zahvata kroz poticaj lokalnom zapošljavanju	0,792
	prometna infrastruktura	0,542	poticaj drugim gospodarskim aktivnostima	0,708
	turizam i lovstvo	0,375	uvođenje dodatne gospodarske aktivnosti	0,542
	naknada za građevinske cjeline	0,292	izgradnja gospodarskih objekata trajnog značenja	0,208
REZULTAT		3,167		3,750
OCJENA	Korist - Trošak			3,750 - 3,167 = 0,583



Faza 6. - Diskontiranje tokova troškova i koristi

Diskontiranje je postupak obrnut od postupka ukamaćivanja. Ovakvim načinom vrednovanja investicija bave se dinamičke metode diskontiranog novčanog toka za izračunavanje ekonomske isplativosti investicija. Kod diskontiranja se budući iznos množi s diskontnim faktorom recipročne vrijednosti kamatnog faktora - $1/(1+i)^n$.

Usporedivost troškova i koristi projekta u promatranom vremenskom razdoblju moguća je samo svođenjem njihovih pojedinačnih vrijednosti na prvu, početnu godinu trajanja projekta. U obzir se uzimaju primici i izdaci svih godina investicije koji se diskontiranjem svode na isti vremenski trenutak.

Sadašnja vrijednost troškova i koristi u vremenu n izračunava se koristeći diskontnu stopu r za koju se pretpostavlja da je stvarna kamatna stopa. Postupak diskontiranja troškova i koristi u CBA može biti proveden na 2 načina pri čemu oba pristupa daju jednake rezultate:

- izračunom neto sadašnje vrijednosti razlike koristi i troškova za svako vremensko razdoblje (uobičajeno za svaku godinu) ili
- diskontiranjem dobivenih pokazatelja tijekom razdoblja trajanja projekta ili izračunom diskontirane vrijednosti za svaki učinak projekta i konačnim zbrajanjem njihovih diskontiranih iznosa.

Faza 7. - Metoda neto sadašnje vrijednosti

Vrednovanje projekta pomoću CBA zahtijeva, uspoređivanjem diskontiranih vrijednosti troškova i koristi. Zadovoljavanjem kriterija ukazuje se na učinkovitost projekta, tj. na učinkovitu alokaciju resursa. Metoda neto sadašnje vrijednosti ima važne pozitivne značajke jer uzima u obzir cijeli vijek trajanja projekta (vrijeme pripreme, izgradnje i korištenja investicije) i vodi brigu o vremenskim preferencijama, pa ju je potrebno primjenjivati uvijek u procesu ocjene, posebice za projekte s dužim vremenskim trajanjem.

Tablica 6.1.6. Diskontiranje koristi i troška planiranog zahvata

godina projekta	korist (kn)	trošak (kn)	diskontna kamata (5 %)	neto sadašnja vrijednost koristi (kn)	neto sadašnja vrijednost troška (kn)
1.	5 875 556	889 687	0,952	5 595 768	847320
2.	2 430 616	889 687	0,907	2 204 640	806972
3.	2 430 616	889 687	0,864	2 099 657	768545
4.	2 430 616	889 687	0,823	1 999 674	731947
5.	2 430 616	889 687	0,784	1 904 451	697093
6.	2 430 616	889 687	0,746	1 813 763	663898
7.	2 430 616	889 687	0,711	1 727 393	632284
8.	2 430 616	889 687	0,677	1 645 137	602175
9.	2 430 616	889 687	0,645	1 566 797	573500
10.	2 430 616	889 687	0,614	1 492 187	546190
11.	2 430 616	889 687	0,585	1 421 131	520181
12.	2 430 616	889 687	0,557	1 353 458	495411
13.	2 430 616	889 687	0,530	1 289 008	471820
14.	2 430 616	889 687	0,505	1 227 626	449352
15.	2 430 616	889 687	0,481	1 169 168	427954
16.	2 430 616	889 687	0,458	1 113 493	407576
17.	2 430 616	889 687	0,436	1 060 470	388167
18.	2 430 616	889 687	0,416	1 009 971	369683
19.	2 430 616	889 687	0,396	961 877	352079
20.	2 430 616	889 687	0,377	916 074	335313
Ukupno:				33 571 743	11 087 460



Faza 8. Cost - benefit omjer

Vrednovanje investicijskog zahvata u CBA, zahtijeva uspoređivanje diskontiranih vrijednosti neto koristi projekta (razlika ukupnih koristi i ukupnih troškova). Ukoliko je taj omjer negativan, tj. u korist troškova, investicijska varijanta se uglavnom odbacuje.

Rezultat može biti: pozitivan - izvođenje projekta je opravdano, jednak nuli - još uvijek je opravdano, negativan - izvođenje projekta je neopravdano. Dobivanjem negativnog cost-benefit omjera u procjeni utjecaja na okoliš i dalje važi Pareto načelo, na kojem se i temelji CBA.

Načelo ili Pareto efikasnost glasi da je promjena u korištenju resursa prihvatljiva ako ne oštećuje nikoga i donosi korist nekima te da se takva promjena može smatrati poboljšanjem u korištenju resursa okoliša. Načelo Pareto prema tome je i etično, a ne samo ekonomsko. Dobivanjem negativnog CB omjera treba povećati dobit odnosno uvesti nova davanja da bi se korist od projekta povećala, te da omjer postane jednak nuli ili pozitivan.

$$CBA \text{ novčano mjerljivih vrijednosti} = \text{korist} - \text{trošak} = 33\,571\,743 - 11\,087\,460 = 22\,484\,283 > 0$$

$$CBA \text{ novčano nemjerljivih vrijednosti} = \text{korist} - \text{trošak} = 3,750 - 3,167 = 0,583 > 0$$

Budući su omjeri CBA pozitivnih vrijednosti, zahvat je društveno prihvatljiv.



7. ODABIR NAJPRIKLADNIJE VARIJANTE

Na lokaciji zahvata razlikovat će se privremeni i stalni utjecaji rudarskih radova na okoliš. **Privremeni utjecaji** su u svezi s tehnologijom, a odnose se na povećanje razine buke i emisiju prašine. **Trajni utjecaj** rudarskih radova na okoliš biti će ponajprije zbog nestanka tla i u krajobraznom smislu nastankom površinskog kopa s trajno promijenjenom vizualnom slikom lokacije na površini obuhvata zahvata u jugozapadnom dijelu eksploatacijskog polja "Marčana" od oko 24 ha (prilog 2. list 1).

Tijekom projektiranja kao ograničenje postavljeno je racionalno korištenje mineralne sirovine po dubini površinskog kopa uz poštivanje zahtjeva za što manjom izmjenom krajobraza.

Opisana tehnologija predviđena idejnim rudarskim projektom i mjere zaštite umanjiti će štetne utjecaje ili ih u potpunosti isključiti. Zbog korištenja rudarskih strojeva koji će biti zastupljeni s minimalnom brojnosti, emisije plinova uslijed rada strojeva neće biti značajne. Strojevi proizvedeni prema ISO standardima smanjuju utjecaj buke na nisku razinu, a u sušnim razdobljima polijevanje vodom unutrašnjih i vanjskih cesta umanjuje emisiju prašine.

Na prostoru obuhvata rudarskih radova unutar lokacije zahvata neće se izvoditi održavanje strojeva već će se samo pretakati gorivo te nadolijevati motorna ulja i maziva, stvarati će se i mala količina sanitarnih otpadnih voda, stoga se ne očekuje mogućnosti nastanka većeg onečišćenja okoliša otpadom.

Tijekom izvođenja rudarskih radova, na površinskom kopu neće biti značajne emisije buke. Prašina koja će nastati u tehnološkom procesu rada, ne sadrži štetne komponente, ali nošena vjetrom može se raznositi na određene udaljenosti. Mjesta izvora emisije prašine (deponije i ceste) biti će pravovremeno tretirana. Strojevi koji su identificirani kao veliki "proizvođači" prašine (bušilica i postrojenje za oplemenjivanje) biti će opremljeni s atestiranim uređajima za otprašivanje.

Na eksploatacijskom polju "Marčana" uz primjenu propisa i normativa kao i pridržavanja mjera zaštite ne očekuju se izravni trajni štetni utjecaji rudarskih radova na okoliš.



8. SAŽETAK STUDIJE

8.1. OPIS NAJPRIHVATLJIVIJE VARIJANTE ZAHVATA S PREOSTALIM UTJECAJIMA

Namjeravani zahvat u okolišu je eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena kao primarne mineralne sirovine **na eksploatacijskom polju "Marčana"** koje predstavlja **lokaciju zahvata** te eksploatacija tehničko-građevnog kamena kao sekundarne mineralne sirovine u svrhu racionalnog iskorištenja ležišta. Eksploatacijsko polje "Marčana" se nalazi u Istarskoj županiji, smješteno je unutar administrativne jedinice Općine Marčana i katastarske općine Marčana. Jugozapadno od eksploatacijskog polja "Marčana", na udaljenosti od oko 10 km je grad Pula, sjeverozapadno na udaljenosti od oko 2,0 km je naselje Marčana, jugozapadno oko 1,3 km naselje Muntić, a sjeveroistočno oko 1,0 km naselje Veliki Vareški.

Nositelj zahvata je društvo **Kamen d.d.** sa sjedištem u Pazinu, koje je između ostalog registrirano za vađenje ostalih ruda i kamena. *Eksploatacijsko polje arhitektonsko-građevnog kamena "Marčana" odobreno je nositelju zahvata na površini od 42,35 ha na kojem su potvrđene količina i kakvoća rezervi arhitektonsko-građevnog kamena od 2 106 373 m³ i tehničko-građevnog kamena od 3 308 467 m³.*

Granice eksploatacijskog polja "Marčana" određene su spojnicama vršnih točaka 1 ÷ 5, a **veličina zahvata** određena je površinom eksploatacijskog polja od **42,35 ha**. Eksploatacijsko polje "Marčana" nositelju zahvata dodijeljeno je rješenjem, Uprave za energetiku i rudarstvo, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/04-03/90 i ur.broj: 526-04-04-08 od 8.9.2004. godine.

Količinu i kakvoću rezervi arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana" u iznosu od **2 106 373 m³** sa stanjem rezervi na dan 31.12.2008. g., potvrdilo je Povjerenstvo za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/09-03/93 i ur.broj: 526-04-01-09-5 od 11.9.2009. g. *Rudarski radovi na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana", obzirom na stanje potvrđenih rezervi može se odvijati do 40 godina s planiranom eksploatacijom do 5 000 m³/g. blokova arhitektonsko-građevnog kamena i pripadajućom količinom tehničko-građevnog kamena.*

Prilaz eksploatacijskom polju "Marčana" je iz naselja Marčana, postojećim nerazvrstanim putem s nasutom kamenom podlogom u dužini od oko 3 km i priključkom južno od Marčane na županijsku cestu Ž5118 koja povezuje Vodnjan, Marčanu i Pavićine. Prostornim planom Općine Marčana predviđena je izgradnja jugoistočne obilaznice naselja Marčana kojom bi se povezalo županijsku cestu Ž5118 od predjela zvanog "Kalić" s državnom cestom D66. Transport blokova arhitektonsko-građevnog kamena i tehničko-građevnog kamena s lokacije zahvata definiran je putem jugoistočne obilaznice naselja Marčana, a prije početka eksploatacije potrebno je izgraditi planiranu obilaznicu.

Mišljenjem, Uprave za prostorno uređenje, Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, klasa: 350-02/11-02/73 i ur.broj: 531-06-11-2 od 3.11.2011. g., potvrđeno je da je eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana" **u skladu s Prostornim planom Istarske županije** (Službene novine Istarske županije br. 2/02, 1/05, 4/05, 10/08 i 7/10) i **Prostornim planom uređenja Općine Marčana** (Službene novine Općine Marčana br. 9/09).

Uprava za zaštitu prirode, Ministarstva kulture je provela prethodnu ocjenu utjecaja zahvata za ekološku mrežu i potvrdom, klasa: 612-07/11-32/0066 i ur. broj: 532-08-03-02/1-11-2 od 12.12.2011. g., zaključilo da eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana" **neće imati bitan utjecaj na područja i ciljeve očuvanja ekološke mreže te nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene zahvata s ocjenom drugih pogodnih mogućnosti.**

***Postojeće stanje***

Na području eksploatacijskog polja "Marčana" trenutačno se ne obavlja eksploatacija, međutim u južnom dijelu eksploatacijskog polja prisutni su ostaci rudarskih radova na eksploataciji arhitektonsko-građevnog kamena. To su uglavnom platoi razvijeni na manjim površinama s jednom do dvije etaže visine do 6 m na kojima su vidljivi tragovi pridobivanja blokova arhitektonsko-građevnog kamena iz daleke prošlosti. Prva lokacija nalazi se približno na koti terena 120 m i zauzima površinu dimenzija 25×20 m, a druga lokacija nalazi se sjevernije, približno na koti terena 130 m, veličine je 20×10 m.

Otvaranje i razvoj površinskog kopa

Idejnim projektom, kamenolom Marčana bit će površinski ograničen u jugozapadnom dijelu eksploatacijskog polja, na prostoru dimenzija oko 450 × 170 m. Po dubini eksploatacijom će se zahvatiti ležište u 5 etaža svaka po 6 m visine, uz ostavljanje završne berme na svakoj etaži. Završne berme imat će minimalnu širinu 5 m i formirat će završnu kosinu pod kutem od približno 53°. Najviša etaža bit će formirana na koti 132 m dok će osnovna kota kamenoloma biti na koti 108 m.

Tehničko-građevni kamen koji se nalazi u površinskom dijelu, odnosno eksploatacijskom sloju pri izradi blokova arhitektonsko-građevnog kamena, eksploatirat će se ciklički prema tehnološkom procesu eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena.

Metoda kojom će se eksploatirati arhitektonsko-građevni kamen je metoda eksploatacije sa podsijecanjem slojeva, piljenjem i obaranjem sekundarnih blokova i formiranjem blokova. Razvoj svake pojedine etaže provesti će se na način da se formira više manjih otkopnih fronti dužine 20 - 50 m postavljene međusobno okomito za napredovanje prema granicama rezervi.

Duž jedne otkopne fronte odvijati će se podrezivanje slojeva lančanom pilom, na drugoj radovi vertikalnog piljenja dijamantnom žičnom pilom, na trećoj obaranje sekundarnih blokova, a na četvrtoj će se formirati blokovi na oborenim sekundarnim blokovima kao konačni proizvod.

Otvoreni rudarski rad na koti 120 m na kojem je izvršeno usijecanje u terenu iskoristiti će se za početak eksploatacije otvorenom otkopnom frontom za napredovanje prema sjeveru. Istovremeno otvorit će se i najviša etaža na koti terena 132 m kao priprema za otvaranje niže etaže.

Dostizanjem projektirane visine etaža od 6 m radovi će se usmjeriti bočno napredovanjem otkopnih fronti pravcem pružanja prema istoku odnosno zapadu. Paralelno sa ovim radovima otvorit će se radovi na najvišoj etaži (I. etaža) kako bi se vertikalnim usjekom otvorila i druga II. etaža (***I. faza eksploatacije***). Otvaranje nižih etaža biti će se izradom vertikalnog usjeka lančanom pilom.

Na isti način eksploatacijom će se otvarati nove niže etaže uz istovremeno privođenje gornjih etaža u završnu kosinu prema sjeverozapadu (***II. faza eksploatacije***). Najviše etaže dosegnuti će završnu kosinu u sjeverozapadnom dijelu i da nastaviti svoje napredovanje bočno prema sjeveroistoku.

Svojim napredovanjem prema sjeveroistoku, ove etaže kontinuirano se privode završnoj kosini. U ***III. fazi eksploatacije*** razvija se i etaža IV. koja je otvorena u središnjem dijelu napredovanjem po bokovima. Tri najviše etaže doseći završnu kosinu u sjeverozapadnom dijelu i nastaviti svoje napredovanje prema sjeveroistoku. Slobodan prostor u zapadnom dijelu kamenoloma može poslužiti kao dodatni prostor za odlaganje blokova.

Nakon 30 godina eksploatacije (***IV. faza eksploatacije***) najviša I. etaža je eksploatirana do kraja i otvorena je najniža etaža na koti 108 m (osnovni plato). Isto tako II., III. i IV. etaža nastavljaju svoje napredovanje prema sjeveroistoku.



Tehnička sanacija i biološka rekultivacija

Na površinskom kopu "Marčana" prirodna sukcesija je moguća, ali spora. S obzirom na smještaj lokacije zahvata u konačnom obliku sanacije kao osnovni kriterij u biološkoj rekultivaciji treba dati prednost na zaštitnu funkciju (uklapanje u krajobraz). Oblikovanje površinskog kopa provodit će se usporedo sa razvojem rudarskih radova, od samog početka eksploatacije pa do kraja eksploatacije. Sanacija eksploatiranog područja provest će se biološkom rekultivacijom, osim ukoliko se na eksploatiranom dijelu ne planira područje gospodarske ili neke druge namjene.

Rudarski objekti

Na eksploatacijskom polju "Marčana" nema izgrađenih rudarskih objekata, niti se planira izgradnja rudarskih objekata. Za smještaj garderobe, blagovaone i priručnog skladišta koristit će se dva, a po potrebi i više mobilnih kontejnera. Kontejneri će biti smješteni uz pristupnu cestu u blizini kamenoloma koje se nalazi izvan dosega rudarskih radova.

Strojevi i oprema

Za izvođenje projektiranih radova, na lokaciji zahvata raspolagati će se strojevima i opremom čiji kapaciteti zadovoljavaju po pojedinim fazama tehnološkog procesa. Broj strojeva određen je na osnovu planirane godišnje proizvodnje, a temeljem dinamike izvođenja pojedinih radnih operacija uz moguća preklapanja, prema ukupnom raspoloživom vremenu.

Strojevi i oprema za eksploataciju tehničko-građevnog kamena: hidraulički bager s obrnutom lopatom; kamioni; postrojenje za sitnjenje i klasiranje; utovarivač; oprema (hidraulični čekić, rešetkasta utovarna lopata, transportne trake).

Strojevi i oprema za eksploataciju arhitektonsko-građevnog kamena: lančana pila (velika); bušilica; dijamantna žična pila; lafetna bušilica; Lančana pila (mala); lančana pila na traktoru; utovarivač, dizel generator; kompresor; oprema (vodeni i zračni jastuci, hidraulični pogurivači, rezervoari za vodu, rezervoar za dizel gorivo, vilice za utovar blokova).

Eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena

Za eksploataciju arhitektonsko-građevnog kamena na lokaciji zahvata primjenjivati će se dva osnovna postupka pridobivanja **eksploatacija sa horizontalnim podsijecanjem slojeva lančanom pilom i izradom vertikalnih rezova dijamantnom žičnom pilom** te **eksploatacija vertikalnim piljenjem lančanom pilom spuštanjem na nižu etažu, izradom vertikalnog usjeka**.

Radnje kod horizontalnog podsijecanja i vertikalnog rezanja odvijati će se po redosljedu: podrezivanje slojeva lančanom pilom; bušenje vertikalnih bušotina za provlačenje dijamantne žice; izrada vertikalnih rezova dijamantnom žičnom pilom; obaranje sekundarnih blokova; formiranje blokova.

Ovim postupcima formirati će se sekundarni blokovi "fete" koje se obaraju se na prethodno postavljenu posteljicu od sitno granuliranog materijala. Oborena feta se bušenjem i/ili piljenjem dijeli u blokove, koji se odvoze na odlagalište blokova. Iz formiranih etaža rezat će se sekundarni blokovi (fete) dimenzija $12 \times 1,5 \times 6,0$ m, a iz jedne fete dobit će se $21,6 \text{ m}^3$ blokova budući je iskoristivost 20%.

Kod spuštanja na nižu etažu izrađivati će se usjek vertikalnim rezovima lančanom pilom. Za izradu horizontalnih rezova mogu se koristiti i lančana pila i dijamantna žična pila. Eksploatacija blokova u formiranom usjeku nastavlja se širenjem po boku podsijecanjem slojeva lančanom pilom na opisani način. Za godišnju eksploataciju potrebno će biti oboriti 232 fete.



Eksploatacija će se odvijati etažno napredovanjem odozgo prema dolje, na način da se radovi izvode minimalno na dvjema etažama. Približavanjem završnoj kosini jedne etaže pristupa se otvaranju nove niže etaže, čime se osigurava kontinuiran rad za čitavo vrijeme eksploatacije. Pristup eksploatacijskim etažama omogućen je i omogućit će se izradom nasipnih rampi od sitno granuliranog materijala koji se pravilnim postavljanjem koriste za duži vremenski period.

Formiranje niže etaže sa postojeće etaže izradom vertikalnog usjeka - aktiviranje više etaža poželjno je kako bi se maksimalno iskoristili kapaciteti pojedinih strojeva zbog preklapanja pojedinih radova. Isto tako omogućava premošćenje lošijih pozicija u ležištu. Formiranjem nove etaže može se započeti u bilo kojem trenutku kada se dosegne radna širina etaže. Za izradu vertikalnog usjeka koriste se lančana pila i dijamantna žična pila u dvije osnovne varijante *izradom usjeka obaranjem sekundarnih blokova u usjek i izradom usjeka spuštanjem sloj po sloj*.

Eksploatacija tehničko-građevnog kamena

Iz eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena producirati će relativno mala količina tehničko-građevnog kamena, pa će se eksploatacija odvijati, ovisno o trenutnim potrebama, na dva načina kontinuiranim odvozom do najbliže luke, bez prerade ili preradom na mobilnom drobilničnom postrojenju koje bi se povremeno instaliralo u kamenolomu. U drugom slučaju, za smještaj tehničko-građevnog kamena koristilo bi se privremeno odlagalište na pogodnom mjestu unutar kamenoloma.

Količina tehničko-građevnog kamena procjenjuje se na eksploataciju od oko 20 000 m³/g. u sraslom stanju ili 25 000 m³/g. u rastresitom stanju. Kod izvođenja rudarskih radova na otkopavanju i/ili preradi tehničko-građevnog kamena bit će primijenjeni tehnološki procesi: utovar tehničko-građevnog kamena na odlagalištu ili eksploatacijskom banku uz odvajanje zemlje i kamene sitneži; odvajanje i razbijanje izvangabaritnih blokova (po potrebi); prijevoz kamena do najbliže luke ili drobiličnog postrojenja u kamenolomu; utovar kamena u drobilicu; sitnjenje i klasiranje; odvoz granulacija drobljenog kamena do deponije (po potrebi).

Utovar tehničko-građevnog kamena na privremenom odlagalištu ili eksploatacijskom banku obavljat će se bagerom s obrnutom lopatom. U masi deponiranog tehničko-građevnog kamena na odlagalištu kao i kamena iz buduće eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena, pojavljivat će se komadi veći od 500 × 500 mm koje je, ukoliko se ne otpremaju takvi, potrebno usitniti hidrauličnim čekićem. Njihov udio procjenjuje se na 10% od ukupne mase.

Za privremeno odlaganje tehničko-građevnog kamena koristit će se prostor u zapadnom dijelu eksploatacijskog polja. Zemlja i kamena sitnež koja će ostati nakon utovara tehničko-građevnog kamena u transportna sredstva, poslužit će za biološku sanaciju po završetku eksploatacije.

Postrojenje za oplemenjivanje

Na lokaciji zahvata planira se postavljanje mobilnog postrojenja za sitnjenje i klasiranje u cilju dobivanja dviju osnovnih granulacija tehničko-građevnog kamena, tampona i drobljenca. Instaliralo bi se tipsko postrojenje sa jednom mobilnom drobilicom na kotačima ili gusjenicama uz dobivanje i odvajanje dviju frakcija na vibracijskom situ. Mobilno postrojenje koristilo bi se i u susjednom eksploatacijskom polju "Marčana I" zavisno od trenutnih potreba i prioriteta.

Odlaganje, oplemenjivanje i prijevoz mineralne sirovine

Na eksploatacijskom polju "Marčana" predviđa se formiranje dvije vrste odlagališta: odlagalište blokova arhitektonsko-građevnog kamena i privremeno odlagalište tehničko-građevnog kamena (po potrebi).



Za odlaganje i skladištenje blokova koristit će se prostor na zaravnjenom platou iznad površinskog kopa. Tehničko-građevni kamen kontinuirano će se odvoziti iz površinskog kopa ili na pokretno drobilčno postrojenje ili na neko drugo odredište bez prerade. U slučaju potrebe za privremeno odlaganje tehničko-građevnog kamena koristit će se slobodan prostor uz odlagalište blokova.

Prijevoz tehničko-građevnog kamena do najbliže luke (Štinjan 23 km ili Bršica 28 km) za nositelja zahvata obavljati će privatni prijevoznici (kooperanti). Prijevoz tehničko-građevnog kamena do postrojenja za drobljenje u kamenolomu odvijat će se također kamionom/ima. Utovar kamena u drobilicu obavljat će se utovarnom lopatom utovarivača. Osim utovara drobilice ovaj stroj koristit će se i za utovar drobljenog materijala u kamione.

Transport strojeva i opreme kao i blokova arhitektonsko-građevnog kamena i tehničko-građevnog kamena odvijat će se piljenim plohamama svake pojedine etaže. Dizanje odnosno silazak sa eksploatacijskih etaža omogućit će se pristupnim rampama. Pristupne rampe formirat će se nasipavanjem otpadnim materijalom iz proizvodnje arhitektonsko-građevnog kamena.

Ulaz u tehnološki proces proizvodnje

Za opskrbu rudarskih strojeva koristiti će se ovlaštenog distributera koji će dizel gorivo dopremati cisternom u kamenolom i izravno u strojeve točiti gorivo preko crpke s ugrađenim mjerilom potrošnje.

Opskrba električnom energijom strojeva i opreme biti će sa dizel-električnim generatorima snage 40, 83 i 130 kVA. Predviđena potrošnja dizelskog goriva za strojeve je 230 127 l/g., dok je potreba za motornim uljem oko 827 l/g. te ostalim uljima i mazivima 450 kg/g.

Voda za potrebe piljenja dijamantnom žičnom pilom dovoziti će se kamionom cisternom kapaciteta 10 m³ sa najbližeg crpilišta. Voda će se nakon dovoza na lokaciji zahvata pretočiti u spremnike koji su postavljeni na uzvišenom dijelu kamenoloma odakle će se slobodnim padom gumenim crijevom dovoditi do potrošnog mjesta.

Za otkopavanje tehničko-građevnog kamena te eventualne prerade tog materijala na mobilnom postrojenju nije predviđena upotreba industrijske vode. Opskrba vodom za piće osigurat će se pomoću hermetički zatvorenih spremnika nadopunjenim iz javnog vodovoda u općini Marčana.

Ostatak nakon tehnološkog procesa

Tehnološki proces eksploatacije na lokaciji zahvata sastoji se od radova bušenja i piljenja kamena, prijevoza unutar površinskog kopa i oplemenjivanja. Ostatak nakon procesa su jalovina iz otkrivke i jalovina izdvojena oplemenjivanjem iz mineralne sirovine, a koje će se iskoristiti na lokaciji zahvata za tehničko-biološku sanaciju površinskog kopa, dok drugi ostatak od tehnološkog procesa predstavlja otpad koji nastaje tijekom korištenja rudarskih strojeva i djelovanjem zaposlenika.

UTJECAJI ZAHVATA NA OKOLIŠ

Utjecaj na bioekološke čimbenike ogleda se u promjeni staništa kao i uklanjanju šume na lokaciji zahvata. Obaveza nositelja zahvata je sanacija eksploatacijskog polja, koja će najvjerojatnije biti obnova postojećeg staništa čime će se konačni utjecaj na bioekološke čimbenike smanjiti. ***Utjecaj na faunu*** se može očitovati tijekom rušenja drveća i grmlja kada mogu stradati ptice koje gnijezde na njima. Tijekom skidanja otkrivke će biti ugrožena slabo pokretna fauna, faunu tla kao i mali sisavci.

Čistom sječom šumskog drveća i grmlja, uklonit će se prirodna šuma hrasta medunca i bijelog graba.



Također, izostaje prirodna obnova, proces humifikacije, narušavaju se horizonti tla i slojevitost, povećava se isparavanje vode iz tla, na završnim kosinama do prirodne šume uz granicu obuhvata zahvata, moguće je urušavanje vjetroizvalama, uz odrone, klizanje tla i bujice.

Predmetni zahvat obuhvaća 0,34% lovišta "Marčana". Zbog malog udjela obuhvata zahvata u odnosu na prostor lovišta, **utjecaj na lovište** je zanemariv.

Razvojem rudarskih radova postoji mogućnost **utjecaja na elemente geološke baštine**, međutim isti ne može biti značajnih razmjera, jer u zoni izravnog i neizravnog utjecaja eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana" nema evidentiranih zaštićenih elemenata geološke baštine.

Obzirom na vrstu i tehnologiju zahvata te na planiranu uporabu rudarskih strojeva, ne očekuju se nepovoljni **utjecaji na vode**, jer se onečišćenje površinske vode povremenog vodotoka (potok Kanal u Mutvoranskoj Dragi) može dogoditi jedino u slučaju ekološke nesreće. Vjerojatnosti i posljedice akcidentne situacije na lokaciji zahvata na moguće onečišćenje površinske vode su male kao i rizik nastanka, odnosno utjecaj zahvata na vode je neznatan.

Eksploatacija će na promatranoj lokaciji imati umjereni **utjecaj na tlo**. Već u početnoj fazi izvođenja radova biti će uklonjena vegetacija i površinski sloj tla i rastresite stijene (jalovine). Jalovina će za vrijeme trajanja eksploatacije biti deponirana na privremena odlagališta kako bi se u konačnici mogla iskoristiti za biološku rekultivaciju. U procesu uklanjanja i deponiranja njena će plodnost, međutim, biti smanjena radi miješanja s krupnijim komadima kamena, smanjenog dotoka organske tvari i zbijanja na velikim hrapama.

Emisija ispušnih plinova rudarskih strojeva neće pogoršati **stanje kakvoće zraka** u širem području obuhvata zahvata. Eksploatacija na lokaciji zahvata radom strojeva i za vrijeme prijevoza izvan eksploatacijskog polja "Marčana", izazvat će povećanja emisije ispušnih plinova i prašine samo na području obuhvata zahvata i neposrednoj okolini. Postojeće stanje kakvoće zraka izvan lokacije zahvata zbog eksploatacije neće biti narušeno.

Utjecaj na krajobrazne značajke procijenjen je kao velik jer će eksploatacijom će biti narušene ponajprije vizualne i geomorfološke značajke krajobraza. Promatrana lokacija dio je vizualne cjeline povijesnog krajobraza u okolici arheološkog nalazišta Nezakcij. Iskop će odande biti uočljiv kao element u drugom planu i izduženi kontrastni pojas svijetlog ogoljenog kamena u kontrastu s teksturom okolne šume. Za vrijeme trajanja radova u slici krajobraza biti će prisutni radni strojevi i vozila naglašavajući izrazito antropogeni karakter akcenta unutar prostora koji se doživljava kao miran i prirodan. Vizure na iskop iz okolnih naselja zaklonjene su reljefnim strukturama i visokom vegetacijom. Iz dijela naselja Muntić vizure dopiru do rubova iskopa ali sa stražnje strane pa ogoljeni dijelovi ostaju zaklonjeni visokom vegetacijom.

Nalazi arheoloških artefakata mogući su na pojedinim dijelovima površinskog kopa koji nisu prethodno iskopavani ili se nisu odvijale nikakve druge djelatnosti, a mogu se nalaziti samo u gornjem humusnom sloju, tako da **utjecaj na arheološke vrijednosti** imaju samo radovi uklanjanja otkrivke. Za lokacije koje spadaju u zonu izravnog utjecaja (cesta, put uklesan u matičnu stijenu) tijekom uklanjanja površinskog sloja te zemljanih radova provodit će se povremeni konzervatorski i arheološki nadzor s ciljem dokumentacije i utvrđivanja stanja tih objekata. Dijelove stare ceste koji će eventualno biti oštećeni korištenjem potrebno će biti rekonstruirati i obnoviti.

Utjecaj buke uslijed odvijanja eksploatacije na lokaciji zahvata biti će u dopuštenim granicama. Povećana razina buke očekuje se samo u ograničenom području u užem djelokrugu rada strojeva na području eksploatacijskog polja "Marčana", dok za lokacije u okolnim naseljima ne prelazi "Pravilnikom" dopuštene vrijednosti od 55 dB(A).



S obzirom na veličinu zahvata, eksploatacijske kapacitete te na količinu i vrste mogućeg otpada, **utjecaj nastanka otpada** biti će minimalan, a uz odvojeno prikupljanje i skladištenje u namjenskim spremnicima nakon predaje ovlaštenim sakupljačima biti će na razini bez utjecaja.

Utjecaja na infrastrukturu neće biti budući su rudarski radovi na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana" planirani istočno od infrastrukturnih koridora. Uslijed odvijanja zahvata javit će se **utjecaj na cestovnu infrastrukturu** zbog korištenja kamiona za prijevoz mineralne sirovine, a procjena je da će budućom jugoistočnom obilaznicom Marčane prometovati dodatnih 6 kamiona/d.

Mogući **izvanredni događaji**, uzrokovani planiranim aktivnostima koji se mogu dogoditi na lokaciji zahvata, predstavljaju onečišćenje okoliša opasnim tvarima koje nastaju uslijed požara uzrokovanog nepravilnim rukovanjem naftnim derivatima i izlivanja naftnih derivata za vrijeme kvara ili prevrtanja radnih strojeva. Analizom predviđenih aktivnosti i količina opasnih tvari koje će se na lokaciji zahvata koristiti, utvrđena je vrsta opasnosti (**rizik po okoliš**), koje se prema graničnim količinama opasnih tvari procjenjuje niskom.

Odabrana varijanta realizacije i rada zahvata prihvatljiva je za okoliš. Pogodnost u smislu prihvatljivosti za okoliš u konkretnom slučaju proizlazi iz relativno umjerenog obujma zahvata (prostor obuhvata površine je oko 24 ha), manjeg broja tehnoloških operacija, jednostavnosti i učinkovitosti odabranog načina eksploatacije.

Temeljem analize novčano mjerljivih i novčano nemjerljivih koristi i troškova, eksploatacija tehničko-građevnog kamena na lokaciji zahvata je opravdana jer je dobiven pozitivan omjer koristi i troškova.

Promjena u korištenju resursa je prihvatljiva za okoliš, a ujedno će se ostvarivanjem novih vrijednosti za nositelja zahvata kao i putem određenih davanja pridonositi široj društvenoj zajednici.

Društvena korist kroz koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina, naknade za zauzetost površine i razne doprinose će imati svoje mjesto u ukupnom **gospodarskom razvitku lokalne i šire društvene zajednice**. Ujedno, eksploatacijom mineralne sirovine nositelj zahvata osiguravat će egzistenciju zaposlenicima vezanim uz eksploataciju na lokaciji zahvata. Prema navedenom će eksploatacija na lokaciji zahvata imati **uz gospodarski i pozitivan sociološki aspekt**.

8.2. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

8.2.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE

8.2.1.1. Bioraznolikost

1. Krčenje drveća i grmlja obavljati izvan reproduktivnog ciklusa ptica, odnosno izbjegavati krčenje od početka travnja do kraja lipnja.
2. Biološku rekultivaciju obavljati autohtonim vrstama biljaka u prirodnom sastavu, koristeći prirodi bliske metode.

Mjere zaštite bioraznolikosti u skladu su s člancima 85. i 86. Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08 i 57/11). Sadnjom autohtonih svojti tijekom biološke sanacije smanjit će se utjecaj na biljne zajednice.

8.2.1.2. Georaznolikost

1. Pronalazak dijela ili dijelova geološke baštine koji bi mogli predstavljati zaštićenu prirodnu vrijednost prijaviti nadležnom tijelu.



Kako bi se smanjio utjecaj pri svakom eventualnom otkriću koje predstavlja geološku vrijednost kao i pronalazak geološkog objekta ili njegovog dijela obavezno je prijaviti i zaštititi od oštećenja što je predviđeno mjerama sukladno članku 111. Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08 i 57/11).

8.2.1.3. Površinske i podzemne vode

1. Iskopanu mineralnu sirovinu i jalovinu deponirati na način da se spriječi raznošenje i ispiranje na niže dijelove, kako ne bi došlo do zatrpavanja postojećih kanala, vododerina i bujičnih tokova.
2. Sanitarne otpadne vode prikupljati u tipskim kontejnerima za sanitarno higijenske potrebe (kemijski WC), a sadržaj zbrinjavati sukladno ugovoru s ovlaštenim sakupljačem otpada.
3. Opskrbu gorivima za strojeve obavljati na uređenom mjestu za pretakanje s nadstrešnicom, vodonepropusnim dnom i obodno izgrađenom barijerom kako eventualno proliveno gorivo ne bi dospjelo u okolni teren.
4. Oborinske otpadne vode s parkirališnih površina, pripadajućih pogona na eksploatacijskom polju i svih površina koje bi mogle biti zamašćene ili zauljene propuštati kroz separator ulja i masti.

Kako bi se spriječilo onečišćenje voda radi očuvanja života i zdravlja ljudi i zaštite okoliša, te omogućilo neškodljivo i nesmetano korištenje voda za različite namjene, što je obveza nositelja zahvata propisana člankom 40. i 43. Zakona o vodama (NN 153/09) predložene su mjere zaštite voda. Tim mjerama će se opasne tvari koje mogu onečistiti vode prije ispuštanja u prijemnik, djelomično ili u potpunosti odstraniti.

8.2.1.4. Tlo

1. Tijekom eksploatacije odstranjenu jalovinu s humusnim slojem tla odlagati na privremena jalovišta unutar lokacije zahvata, odvojeno od većih komada stijena.
2. Uklonjeni i deponirani sloj jalovine upotrijebiti za vrijeme tehničke sanacije i biološke rekultivacije.

Mjere zaštite tla u skladu su s člankom 10. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07), a određene su kako bi se tlo koristilo razumno i očuvala njegova produktivnost. Utvrđenim mjerama tlo će se iskoristiti za sanaciju i rekultivaciju unutar eksploatacijskog polja, te smanjiti izloženost eroziji. Iskorištenjem humusnog sloja u biološkoj sanaciji spriječit će se gubitak tla i degradacija fizikalnih, kemijskih i bioloških značajki.

8.2.1.5. Zrak

1. Unutrašnje prometnice i manipulativne površine tijekom rada u sušnim razdobljima po potrebi polijevati vodom.
2. Održavati i čistiti pristupnu cestu od lokacije zahvata do planirane jugoistočne obilaznice Marčane, a u sušnim razdobljima po potrebi polijevati vodom.
3. Bušaču garnituru i postrojenje za oplemenjivanje opremiti sustavom koji osigurava minimalnu emisiju čestica prašine.
4. Tijekom prijevoza sitnih granulacija sirovine (vanjski prijevoz), prekrivati tovarni prostor ceradom ili polijevati sirovinu vodom prije transporta.
5. Nabavljati, primjenjivati i redovito održavati ekološki prihvatljivije rudarske strojeve i opremu s ugrađenim zaštitnim filtrima, katalizatorima i dr. tehnološkim uređajima.

Nositelj zahvata, obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite zraka, prema članku 37. stavku 1 točki 3 Zakona o zaštiti zraka (NN 178/04 i 60/08). Mjere zaštite zraka su u skladu s člankom 8. stavkom 4. istog Zakona, kojim je utvrđeno da izvori onečišćenja zraka moraju biti opremljeni tako da ne ispuštaju u zrak onečišćujuće tvari iznad graničnih vrijednosti.



8.2.1.6. Krajobrazne značajke

1. Izraditi projekt krajobraznog uređenja, kojemu će osnova biti idejno rješenje prema grafičkom prilogu studije (Situacija na eksploatacijskom polju nakon završene tehničko-biološke sanacije).
2. Paralelno s eksploatacijom provoditi tehničku sanaciju kopa, a u dijelovima gdje je izvedena konačna tehnička sanacija kopa paralelno eksploataciji provoditi i biološku rekultivaciju.
3. Zadržati što više prirodne vegetacije na rubovima eksploatacijskog polja kako bi i dalje ostala vizualno zaklonjena.

Utvrđene mjere zaštite krajobraza su uputa za izradu krajobraznog projekta, koji mora biti sastavni dio rudarskog projekta, a to je propisno člankom 10. stavkom A/17 Pravilnika o sadržaju dugoročnog i godišnjeg programa, te sadržaju rudarskih projekata (NN 196/03 i 6/04). Predviđene mjere zaštite u skladu su s člankom 83. Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08 i 57/11), a kojim je utvrđeno da se u planiranju i uređenju prostora, te planiranju i korištenju prirodnih dobara treba osigurati očuvanje značajnih i karakterističnih obilježja krajobraza te održavanje bioloških, geoloških i kulturnih vrijednosti koje određuju njegovo značenje i estetski sadržaj.

8.2.1.7. Kulturna baština

1. Od nadležnog tijela za zaštitu kulturne baštine pribaviti posebne uvjete u kojima će se za ostatke kulturno-povijesnih vrijednosti evidentirane u zoni izravnog utjecaja odrediti potrebne mjere zaštite.
2. Ukoliko se tijekom eksploatacije primijete arheološki nalazi ili druge kulturno-povijesne vrijednosti o tome je potrebno obavijestiti tijelo nadležno za zaštitu kulturne baštine.

Mjera zaštite kulturno-povijesnih vrijednosti određena je u skladu su s člankom 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03 i 87/09).

8.2.1.8. Buka

1. Radove na površinskom kopu izvoditi sukladno predviđenom radnom vremenu.
2. Radne strojeve, postrojenja i vozila redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi nastupila povećana emisija buke u odnosu na razinu od 55 dB(A) dopuštenu u naseljima.

Mjere zaštite od buke temelje se na člancima 3., 4. i 5. Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09) te članku 5. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

8.2.1.9. Otpad

1. Komunalni otpad razvrstavati u korisni otpad (ambalaža) i predavati ovlaštenim sakupljačima otpada i/ili oporabiteljima, a ostatke nekorisnog komunalnog otpada predavati za zbrinjavanje ovlaštenom koncesionaru za područje Općine Marčana.
2. Opasni i neopasni otpad odvojeno skupljati u propisne i označene spremnike, voditi o istima očevidnike, a zatim predavati ovlaštenim sakupljačima i/ili oporabiteljima otpada.

Mjere su usklađene s odredbama članka 32. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07), a proizlaze iz članka 20. i 26. Zakona o otpadu (NN 178/04, 111/06, 110/07, 60/08 i 87/09) čime se pridonosi ostvarenju ciljeva gospodarenja otpadom sukladno člancima 4. i 5. Zakona o otpadu na način da se različit otpad odvojeno prikuplja i predaje ovlaštenim skupljačima otpada.



8.2.1.10. Zaštita prometnih tokova i organizacije prostora

1. Napuštanjem lokacije zahvata, prije priključka na buduću jugoistočnu obilaznicu Marčane sa kotača prijevoznih sredstava prema potrebi očistiti materijal koji može zaprljati cestu.
2. Prema potrebi provoditi čišćenje i pranje dijela jugoistočne obilaznice na kojem će se odvijati prijevoz mineralne sirovine s eksploatacijskog polja.

Mjere zaštite prometnih tokova i organizacije prostora usklađene su s odredbom članka 35. i 45. Zakona o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10 i 74/11) prema kojima su određena ograničenja za uključivanja i prometovanja javnim cestama, a čijom primjenom se osigurava zaštita javnih cesta i sigurnost prometa na njima.

8.2.2. MJERE ZA SPREČAVANJE EKOLOŠKE NESREĆE

1. Za slučaj istjecanja pogonskog goriva ili maziva iz strojeva ili vozila, na radilištu imati odgovarajuće količine apsorbirajućeg sredstva za suho čišćenje tla.
2. U slučaju izlivanja naftnih derivata iz spremnika rudarskih strojeva odmah poduzeti mjere za sprječavanje daljnjeg razlivanja, sakupiti onečišćeno tlo ili vodu, staviti u posebne spremnike, te predati ovlaštenoj pravnoj osobi.

Mjere zaštite od ekološke nesreće temelje se na članku 9. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07).

8.2.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE

1. Završnu tehničku sanaciju i biološku rekultivaciju na cijelom eksploatacijskom polju provesti u roku do dvije godine nakon prestanka eksploatacije.

Mjera zaštite određena je u skladu s člankom 72. stavkom 1 Zakona o rudarstvu (NN 75/09 i 49/11) po kojem je nositelj zahvata obavezan provesti sve mjere osiguranja kojima se isključuje mogućnost nastanka opasnosti za okoliš. Nadalje prema članku 37.g Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08 i 57/11) po završetku eksploatacije obavezan je u zoni utjecaja zahvata uspostaviti ili približiti stanje u prirodi onom stanju koje je bilo prije zahvata.

8.3. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

8.3.1. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE

8.3.1.1. Praćenje kakvoće zraka

1. Na kontrolnom mjestu koje će odrediti ovlaštena pravna osoba za obavljanje poslova praćenja kakvoće zraka, instalirati uređaj za utvrđivanje razine onečišćenosti zraka ukupnom taložnom tvari (UTT).
2. Analizom obuhvatiti masu sedimenta u mg/m² te količinu i sastav topivih i netopivih tvari. Uzorke analizirati svaki mjesec, a rezultate prikazivati godišnje.
3. Sukladno rezultatima praćenja i analize uzoraka na kontrolnom mjestu, a nakon godinu dana praćenja ovlaštena pravna osoba za obavljanje poslova praćenja kakvoće zraka utvrditi će potrebu i program daljnjeg praćenja kakvoće zraka.



Program praćenja kakvoće zraka proizlazi iz članka 8. i 26. Zakona o zaštiti zraka (NN 178/04, 110/07 i 60/08). Granične vrijednosti razine ukupne taložne tvari ne smiju prelaziti vrijednosti utvrđene u Tablici 5. Uredbe o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05). Način praćenja i mjerna mjesta za određivanje onečišćenja zraka uskladiti će se s odredbama Pravilnika o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05).

8.3.1.2. Praćenje razine buke

1. Prva mjerenja provesti na početku eksploatacije u eksploatacijskom polju "Marčana".
2. Mjerenja buke provoditi u razmacima od godinu dana te pri svakoj izmjeni radnih strojeva.
3. Buku mjeriti na kontrolnoj točki prema grafičkom prilogu 1 (Topografska karta užeg područja), uz najbližu stambenu kuću naselja Veliki Vareški.

Program praćenja razine buke utvrđen je temeljem članak 4. Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09) te članka 5. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

8.3.1.3. Provedba sanacije i biološke rekultivacije

1. Periodički najmanje svakih 5 godina od početka realizacije zahvata provoditi kontrolu načina sanacije, tj. da li se tehnička sanacija i biološka rekultivacija izvodi u skladu s rješenjima iz projekta uređenja krajobraza.

Program praćenja tehničke sanacije i biološke rekultivacije temelji se na stručnoj prosudbi, a u skladu je s člankom 167. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07).

8.3.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE

1. Program praćenja u roku do godine dana nakon prestanka eksploatacije sadržava provjeru provedenih mjera osiguranja, mjera zaštite okoliša i završne tehničko-biološke sanacije eksploatacijskog polja "Marčana".



9. POPIS KORIŠTENIH PROPISA

Popis korištenih zakona

1. Zakon o cestama (NN 84/11),
2. Zakon o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09),
3. Zakon o fondu za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (NN 107/03),
4. Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08 i 87/09),
5. Zakon o porezu na dobit (NN 127/04, 90/05, 57/06, 146/08 i 80/10),
6. Zakon o porezu na dohodak (NN 177/04, 73/08, 80/10 i 114/11),
7. Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11 i 90/11),
8. Zakon o rudarstvu (NN 75/09 i 49/11),
9. Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10 i 124/10),
10. Zakon o vodama (NN 153/09 i 130/11),
11. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10 i 61/11),
12. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09),
13. Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 114/11),
14. Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07),
15. Zakon o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08 i 57/11),
16. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11).

Popis korištenih uredbi

1. Uredba o граниčnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07 i 150/08),
2. Uredba o граниčnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05),
3. Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon (NN 2/04),
4. Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknada na opterećivanje okoliša otpadom (NN 71/04),
5. Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima, i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid (NN 71/04),
6. Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05 i 39/09),
7. Uredba o kritičnim razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05),
8. Uredba o novčanoj naknadi za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina (NN 40/11),
9. Uredba o određivanju područja i naseljenih područja prema kategorijama kakvoće zraka (NN 68/08),
10. Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (NN 116/07 i 56/11),
11. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08 i 67/09),



12. Uredba o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 114/08),
13. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 89/10),
14. Uredba o visini naknade za uređenje voda (NN 82/10).

Popis korištenih pravilnika

1. Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu (NN 97/05, 115/05, 81/08, 31/09, 156/09, 38/10, 10/11, 81/11 i 126/11),
2. Pravilnik o arheološkim istraživanima (NN 30/05),
3. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/07 i 111/07),
4. Pravilnik o gospodarenju otpadom istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina (NN 128/08),
5. Pravilnik o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN 133/06, 31/09 i 156/09),
6. Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama (NN 40/06, 31/09, 156/09 i 111/11),
7. Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09 i 91/11),
8. Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10),
9. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 87/10),
10. Pravilnik o mjerama za sprečavanje emisije plinovitih onečišćivača i onečišćivača u obliku čestica iz motora s unutrašnjim izgaranjem koji se ugrađuju u necestovne pokretne strojeve TPV 401 (NN 16/09, 64/09 i 105/10),
11. Pravilnik o mjerilima za izračun naknade za izvanredni prijevoz (NN 68/10),
12. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04),
13. Pravilnik o porezu na dobit (NN 95/05, 133/07, 156/08, 146/09, 123/10),
14. Pravilnik o porezu na dohodak (NN 95/05, 96/06, 68/07, 146/08, 2/09, 9/09, 146/09, 123/10),
15. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 1/06),
16. Pravilnik o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05),
17. Pravilnik o sadržaju dugoročnog i godišnjeg programa, te sadržaju rudarskih projekata (NN 196/03 i 6/04),
18. Pravilnik o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 105/09),
19. Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06 i 119/09).

Odluke i planovi

1. Odluka o popisu voda I. reda (NN 79/10),
2. Odluka o utvrđivanju granica vodnih područja (NN 109/08),
3. Odluka o razvrstavanju javnih cesta u državne ceste, županijske ceste i lokalne ceste (NN 54/08, 122/08, 13/09, 104/09 i 17/10).

Strategije i programi

1. Program prostornog uređenja R Hrvatske (NN 50/99),
2. Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 143/08),
3. Strategija prostornog uređenja R Hrvatske (Sabor R Hrvatske 27. lipnja 1997. g. - strategija nije objavljena u Narodnim novinama).



10. POPIS LITERATURE

1. Antolović, J., Frković, A., Grubešić, M., Holcer, D., Vuković, M., Flajšman, E., Grgurev, M., Hamidović, D., Pavlinić, I., Tvrtković, N. (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
2. Bašić, F. (1994): Klasifikacija oštećenja tala Hrvatske, Agronomski glasnik: glasilo Hrvatskog agronomskog društva br. 56 (1994), 3/4; Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
3. Bedek, J., Gottstein Matočec, S., Jalžić, B., Ozimec, R., Štamol, V. (2006): Katalog tipskih špiljskih lokaliteta faune Hrvatske, *Natura croatica*, Vol. 15, Suppl. 1, Hrvatski prirodoslovni muzej.
4. Bekić, L. i dr. (2007): Zaštitna arheologija na magistralnom plinovodu Pula - Karlovac, Zagreb.
5. Buršić, H. (1994): Neki aspekti iz života Marčanaca između dva svjetska rata (1918-1943), MZ.
6. Buršić-Matijašić, K. (1988): Tragovi prethistorije Mutvorana i okolice, Prilozi o zavičaju 5/1988, str. 95-104.
7. Buršić-Matijašić, K. (2007): Gradine Istre, Povijest prije povijesti, Pula.
8. Buršić-Matijašić, K., Matijašić, R. (1994): Iz najranije prošlosti Marčane, Marčanski zbornik 1, 1991., str. 13-18.
9. Cotman, I. i Zvocak, S. (2004): Elaborat o rezervama arhitektonsko građevnog kamena i tehničko-građevnog kamena u istražnom prostoru "Marčana" i u ležištu "Marčana", Kamen d.d., Pazin.
10. Cotman, I. i Zvocak, S. (2009): Elaborat o rezervama arhitektonsko građevnog kamena i tehničko-građevnog kamena u istražnom prostoru "Marčana" - 1. obnova, Kamen d.d., Pazin.
11. Dubrešić, P. (1996): Znanstveno-stručni skup Zaštita prirode i okoliša i eksploatacija mineralnih sirovina: priopćenja; Hrvatsko ekološko društvo, Varaždin.
12. Forman, R.T.T., Godron, M. (1986): *Landscape Ecology*, John Wiley, New York.
13. Grupa autora (2002): Veliki atlas Hrvatske, Mozaik knjiga, Zagreb.
14. Horvat, N., Gotal Dmitrović, L., Pranjić, J., Kögl, M., Nukić, I., Vrbanić, D., Pešak, S., Hatlak, M., Šolčić, I., Kovačević, M. (2011): Elaborat prethodne ocjene prihvatljivosti eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana" za ekološku mrežu, SPP d.o.o., Varaždin,
15. Janev Hutinec, B., Kletečki, E., Lazar, B., Podnar Lešić, M., Skejić, J., Tadić, Z., Tvrtković, N. (2006): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
16. Janev Hutinec, B., Lupret-Obradović, S. (2005): Zmije Hrvatske, priručnik za određivanje vrsta, Društvo za zaštitu i proučavanje vodozemaca i gmazova Hrvatske - Hyla, Zagreb.
17. Janjanin, L., Jaklin, A., Lipej, B., Gluhak, T., Kryštufek, B. (2005): Istarska enciklopedija, Fauna, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb.
18. Jerbić Percan, K. (2011): Kulturno povijesne vrijednosti na prostoru eksploatacijskog polja "Marčana", Pula.
19. Jurkić, V. (1988): Najstarija prošlost Marčane i okolice, Prilozi o zavičaju 5/1988, str. 189-194.



20. Koren, T., Ladavac, Lj. (2010): Fauna dnevnih leptira (Lepidoptera: Hesperioidea & Papilionoidea) središnje Istre (Hrvatska). Nat. Croat., Vol. 19, No. 2., 369-380, Zagreb.
21. Koščak, V. i sur. (1999): Krajolik - sadržajna i metoda podloga krajobrazne osnove Hrvatske, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Zavod za prostorno planiranje, Zagreb.
22. Krasić, O. (2009): Elaborat o rezervama karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana I" - obnova, Rudist d.o.o., Zagreb.
23. Kutle, A. (1999): Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite. Državna uprava za zaštitu prirode, Zagreb.
24. Magaš, N., Raljević, B., Mamužić, P., Korolija, B. i Prelogović, E. (1965): Osnovna geološka karta - list Cres, Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
25. Marsh, W. M. (1978): Environmental Analysis For Land Use and Site Planning, Department of Physical Geografy, The University off Michigan- Flint.
26. Martinić, J. (2011): Idejni rudarski projekt eksploatacije arhitektonsko-građevnog i tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana", Kamen d.d.d, Pazin.
27. Martinović, J. (2000): Tla u Hrvatskoj, Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša, Zagreb.
28. Marušič, J. (1999): Okoljevarstvene presoje v okviru prostorskoga načrtovanja na ravni občine, Republika Slovenija, Ministarstvo za okolje in prostor, Geoinformacijski centar Republike Slovenije, Ljubljana.
29. Meschede, A. (2001): Šišmiši u šumama - podaci i preporuke za gospodarenje šumama, Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode, Zagreb.
30. Mihovilić, K. (1991): Izvještaj o rekognosciranju Pećine kod Ljubićeve štancije (Marčana), Arheološki muzej Istre, Pula.
31. Mihovilović, M. (2004): Elaborat o hidrogeološkim odnosima na području zatraženog eksploatacijskog polja "Marčana", Geo-5 d.o.o., Rovinj.
32. Nikolić, T., Topić, J. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
33. Petračić, A. (1955): Uzgajanje šuma, Zagreb.
34. Polšak, A., Šušnjar, M., Grimani, I. i Loušin, J. (1963): Osnovna geološka karta - list Pula, Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
35. Radović D., Kralj J., Tutiš, V., Ćiković, D. (2003): Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb.
36. Rauš., Đ. (1987): Šumarska fitocenologija, Zagreb.
37. Schiavuzzi, B. (1908): Attraverso l'agro colonico di Pola, Atti e memorie della Societa istariana di arheologia e storia patria, XXIV, Parenzo.
38. Šilić, Č. (1983): Atlas drveća i grmlja, Svjetlost, Sarajevo.



39. Škorić, A. (1990): Postanak, razvoj i sistematika tla, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
40. Škorić, A. (1991): Sastav i svojstva tla, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
41. Šoltić, I., Pranjić, J., Kögl, M. i Kovačević, M. (2011): Dokumenti prostornog uređenja za Studiju o utjecaju na okoliš eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana", SPP d.o.o., Varaždin.
42. Štrbenac, A., Desnica, S., Huber, Đ., Kusak, J., Jeremić, J., Sindičić, M., Štrbenac, P., Gomerčić, T., Šarić, D., Skroza, N. (2007): Očuvanje velikih zvijeri u Hrvatskoj, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
43. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1992): Šume u Hrvatskoj, Zagreb.
44. Šuran, P. i Martinić, J. (2011): Idejni projekt za ishođenje lokacijske dozvole - eksploataciju polje arhitektonsko-građevnog kamena "Marčana", Kamen d.d., Pazin.
45. Topić, J., Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
46. Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites in UK, Department of Environment Food and Rural Affairs, 2005.
47. USDA (1972): National Forest Landscape Management Volume 1, Forest service, US Department of Agriculture, Agriculture Handbook Number 434.
48. Vukelić, J., Rauš, Đ. (1998): Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
49. Wildremuth, H. (1994): Priroda kao zadaća - priručnik praktične zaštite prirode u općinama, Državna uprava za zaštitu kulturne i prirodne baštine, Zagreb.



11. OSTALI PODACI I INFORMACIJE

Procjena troškova mjera zaštite okoliša i praćenja stanja okoliša

Od ukupnih troškova mjera zaštite značajna stavka je tehnička sanacija te biološka rekultivacija površina na površinskom kopu za vrijeme eksploatacije (kontinuirano) kao i po prestanku eksploatacije (konačna). Tijekom odstranjivanja otkrivke - jalovine (iskop, utovar, odvoz, deponiranje i odlaganje jalovine), u kontinuitetu će se izvoditi djelomična sanacija što će u konačnici umanjiti osiguravanje potrebnih sredstava za sanaciju i dodatnih mjera zaštite.

Uslijed kontinuiranog provođenja rekultivacije, za predviđeni vijek trajanja eksploatacije, njeni troškovi će teretiti troškove dobivanja mineralne sirovine. Nositelj zahvata **za sanaciju terena na predviđenoj ukupnoj površini obuhvata od oko 24 ha** predviđa trošak sanacije od **7 600 000 kn** što bi predstavljalo oko 31,70 kn/m².

Nositelj zahvata biti će dužan plaćati **naknadu za uređenje voda** u ukupnom iznosu od **84 700 kn/g**. Također će biti dužan plaćati godišnju **naknadu korisnika okoliša za građevine i građevne cjeline** za koje je propisana obveza provođenja postupka procjene utjecaja na okoliš sukladno članku 14. Zakona o fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (NN 107/03), obzirom kako nije donesen pravilnik za obračun ove naknade, ista se procjenjuje na iznos od **10 000 kn/g**. Od ostalih naknada, iznos **naknade za emisiju štetnih plinova** nastalih radom rudarskih strojeva i vozila procijenjen je u veličini od **7 461 kn/g.**, dok je iznos **naknade za šume i šumsko zemljište** procijenjen na vrijednost od **227 310 kn/g**.

Tablica 11.1. Udio troškova zaštite okoliša

Vrsta troška	iznos (kn/g.)	% od ukupnih godišnjih naknada	% od ukupnih godišnjih troškova realizacije zahvata
Naknada za ekspl. min. sirovine	560 100	62,95	6,62
Naknada za građevne cjeline	10 000	1,12	0,12
Naknada za vode	84 700	9,52	1,00
Naknada za emisije plinova	7 461	0,84	0,09
Naknada za opterećenje otpadom	128	0,01	0,002
Naknada za šume	227 310	25,55	2,69
UKUPNO:	889 700	100,00	10,51

Ukupni troškovi realizacije rada zahvata prema idejnom rješenju eksploatacije su 8 462 000 kn/g.

Za praćenje stanja okoliša sukladno predloženom planu (praćenje kakvoće zraka, vode, razine buke te provođenja sanacije) predviđen je iznos od **25 000 kn/g**.

S obzirom na planirani opseg rudarskih radova, ne iskazuje se potreba provođenja drugih mjera praćenja okoliša osim predviđenih. Ukoliko se tijekom vremena znatnije poveća eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena, uz što je povezano povećanje broja radnih sati, iskazat će se potreba za uvođenjem dodatnih mjera praćenja stanja okoliša, kako što su mjerenje kakvoće zraka, vode ili ugroženosti naselja bukom i sl.

Navedene dodatne mjere praćenja stanja okoliša u slučaju promjene tehnologije ili eksploatacijskih kapaciteta definirati će se novom studijom kao stručnom podlogom u postupku procjene sukladno Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08 i 67/09).