

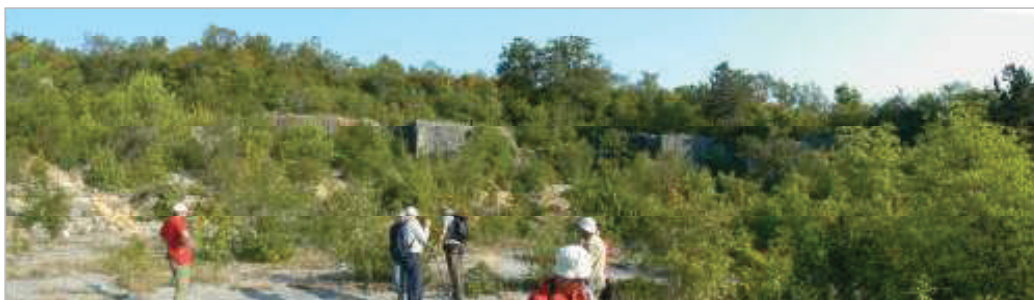
SPP d.o.o.

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 KARBONATNE SIROVINE ZA INDUSTRIJSKU PRERADU NA DIJELU EKSPLOATACIJKOG POLJA "MARČANA I"



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 PRODUKT d.o.o., Trg Slobode 2, 52000 Pazin**

IZRAĐIVAČ STUDIJE: **S P P d.o.o.**

NASLOV STUDIJE: **STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE
KARBONATNE SIROVINE ZA INDUSTRIJSKU PRERADU
NA DIJELU EKSPLOATACIJSKOG POLJA "MARČANA I"**

BR. TEH. DNEVNIKA: **2-1/12**

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.
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.
Željko Ujčić, dipl. arheol.	3.11., 4.1.3., 5.1.7.
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.

Varaždin, siječanj 2012. g.



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 I" 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: 612-07/11-32/0064 i ur.broj: 532-08-03-02/1-11-2 od 5.12.2011. (2 lista)
- Mišljenje o usklađenosti eksploatacijskog polja "Marčana I" s dokumentima prostornog uređenja, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprava za prostorno uređenje, klasa: 350-02/11-02/74 i ur.broj: 531-06-11-2 od 3.11.2011. (1 list)
- Rješenje o prijenosu Rješenja, Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/10-03/159; ur.broj: 526-04-01-01/1-10-2 od 6.9.2010. g. kojim je odobreno eksploatacijsko polje "Marčana I", s društva Industrochem kop d.o.o. Pula na društvo Kamen produkt d.o.o. Pazin, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/11-03/197 i ur.broj: 526-14-01-01/1-11-2 od 5.9.2011. (2 lista)
- 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 prijenosu Rješenja, Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/04-03/91; ur.broj: 526-04-04-08 od 8.9.2004. g. kojim je odobreno eksploatacijsko polje "Marčana I", s društva Industrochem d.o.o. Pula na društvo Industrochem kop d.o.o. Pula, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/10-03/159 i ur.broj: 526-04-01-01/1-10-2 od 6.9.2010. (3 lista)
- Rješenje o potvrđivanju količine i kakvoće rezervi karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana I", Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Povjerenstva za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, klasa: UP/I-310-01/09-03/07 i ur.broj: 526-14-01-09-5 od 29.1.2009. (3 lista)
- Rješenje o odobrenju eksploatacijskog polja karbonatne sirovine za industrijsku preradu "Marčana I", Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Uprava za energetiku i rudarstvo, klasa: UP/I-310-01/04-03/91 i ur.broj: 526-04-04-08 od 8.9.2004. (5 listova)
- Uvjeti Hrvatskih voda, Vodnogospodarski odjel za vodno područje primorsko istarskih slivova - Rijeka, klasa: UP/I-325-06/04-01/0648 i ur.broj: 374-23-1-04-2 od 31.8.2004. (3 lista)
- Dopis Načelnika Općine Marčana u svezi odobravanja eksploatacijskog polja "Marčana I", Općina Marčana - Načelnik, klasa: 310-01/04-01/03, 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 I", Općina Marčana, klasa: 310-01/04-01/03 i ur.broj: 2168/05-02-04-02 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.....	6
1.2.5. Priključak na javnu prometnu površinu	7
1.3. TEHNOLOGIJA EKSPLOATACIJE	7
1.3.1. Razvoj površinskog kopa (faze)	8
1.3.2. Rudarski objekti	12
1.3.2.1. Pogonski objekti	12
1.3.2.2. Strojevi i oprema.....	13
1.3.2.3. Postrojenja	13
1.4. TVARI I MATERIJALI	14
1.4.1. Ulaz u tehnološki proces	14
1.4.2. Ostatak nakon tehnološkog procesa.....	14
1.5. POKAZATELJI UTJECAJA NA OKOLIŠ	14
2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	17
3. OPIS OKOLIŠA LOKACIJE ZAHVATA.....	19
3.1. DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA.....	19
3.2. BIORAZNOLIKOST	27
3.2.1. Zaštićena područja	27
3.2.2. Ekološki sustavi i staništa	27
3.2.3. Ekološka mreža	35
3.3. GEOLOŠKE ZNAČAJKE I GEORAZNOLIKOST	35
3.4. HIDROGEOLOŠKE I HIDROLOŠKE ZNAČAJKE	37
3.5. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE	38
3.6. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE.....	38
3.7. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE	40
3.7.1. Kakvoća zraka.....	41
3.8. BUKA	42
3.9. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE.....	42
3.10. GOSPODARSKE ZNAČAJKE.....	46
3.10.1. Šumarstvo	46



3.10.2. Lovstvo	47
3.11. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	48
3.12. ODNOS NOSITELJA ZAHVATA S LOKALNOM ZAJEDNICOM	52
4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	54
4.1. UTJECAJI TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE	54
4.1.1. Utjecaj na sastavnice okoliša	54
4.1.1.1. Bioraznolikost.....	54
4.1.1.2. Georaznolikost	55
4.1.1.3. Vode	55
4.1.1.4. Tlo	56
4.1.1.5. Zrak	57
4.1.1.6. Krajobraz	62
4.1.2. Opterećenje okoliša	65
4.1.2.1. Buka	65
4.1.2.2. Mogući utjecaj seizmičkih efekata miniranja "Marčana I".....	67
4.1.2.3. Otpad	71
4.1.3. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu.....	73
4.1.4. Utjecaj na sektorsko područje	74
4.1.5. Utjecaj na stanovništvo.....	77
4.2. EKOLOŠKA NESREĆA I RIZIK NJEZINA NASTANKA	77
5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	79
5.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE	79
5.1.1. Bioraznolikost.....	79
5.1.2. Georaznolikost	79
5.1.3. Površinske i podzemne vode.....	79
5.1.4. Tlo	79
5.1.5. Zrak	80
5.1.6. Krajobrazne značajke	80
5.1.7. Kulturna baština	80
5.1.8. Buka	81
5.1.9. Otpad	81
5.1.10. Mjere za zaštitu od miniranja i seizmičkih efekata	81
5.1.11. Zaštita prometnih tokova i organizacije prostora.....	81
5.2. MJERE ZA SPREČAVANJE EKOLOŠKE NESREĆE	82
5.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE	82
5.4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE	82
5.4.1. Praćenje kakvoće zraka	82



5.4.2. Praćenje kakvoće voda.....	82
5.4.3. Praćenje razine buke.....	83
5.4.4. Praćenje seizmičkih efekata miniranja.....	83
5.4.5. Provedba sanacije i biološke rekultivacije	83
5.5. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE	83
6. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA.....	84
6.1. COST-BENEFIT ANALIZA	85
7. ODABIR NAJPRIKLADNIJE VARIJANTE.....	95
8. SAŽETAK STUDIJE	96
8.1. OPIS NAJPRIHVATLJIVIJE VARIJANTE ZAHVATA S PREOSTALIM UTJECAJIMA.....	96
8.2. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA	103
8.2.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE	103
8.2.2. MJERE ZA SPREČAVANJE EKOLOŠKE NESREĆE	106
8.2.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE	106
8.3. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	106
8.3.1. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE	106
8.3.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE	107
9. POPIS KORIŠTENIH PROPISA	108
10. POPIS LITERATURE	110
11. OSTALI PODACI I INFORMACIJE.....	113



POPIS SLIKA

Slika 1.2.2.1. Napušteni rudarski rad u sjevernoj "kavi", a unutar lokacije zahvata	4
Slika 1.2.3.1. Stari rudarskih radovi na sjevernom dijelu lokacije zahvata	5
Slika 1.3.1. Rad bagera s hidrauličkom glodalicom na pridobivanju mineralne sirovine.....	8
Slika 1.3.1.1. Aksonometrijski prikaz površinskog kopa - završno stanje iskopa	10
Slika 1.3.1.2. Završetak tehničke sanacije - zapunjavanje do kote 75 m	10
Slika 1.3.2.3.1. Mobilno drobilnično postrojenje - OM TRUCK	13
Slika 3.2.2.1. Bodljikava veprina	28
Slika 3.2.2.2. Napušteni površinski kop.....	28
Slika 3.2.2.3. Svlak zmiije na lokaciji zahvata	30
Slika 3.6.1. Crvenica (terra rossa).....	39
Slika 3.6.2. Vinograd jugoistočno od Marčane	39
Slika 3.7.1. Učestalost vjetra, srednja i maksimalna brzina vjetrova za područje Pule	41
Slika 3.9.2. Detaljna krajobrazna kompozicija	44
Slika 3.9.3. Natkrivena krajobrazna kompozicija	44
Slika 3.9.4. Snimka iz zraka - naselje V.Vareški aglomeriranog, nepravilnog oblika	45
Slika 3.9.5. Kuća tradicionalne arhitekture u naselju Marčana.....	45
Slika 3.9.6. Vinograd jugoistočno od Marčane	45
Slika 3.9.7. Livadna površina jugoistočno od Marčane, uz rub šumskog krajobraza	45
Slika 3.9.8. Snimka iz zraka - ortogonalni uzorak preplitanja šumskih površina i polja	46
Slika 3.9.9. Zrasli suhozid uz livadnu površinu jugoistočno od Marčane	46
Slika 3.11.1 Ljubićeva pećina iznutra	48
Slika 3.11.2. Pogled na lokalitet Bujanj	48
Slika 3.11.3. Arheološki ostaci antičkog grada Nezakcija kod Valture	49
Slika 3.11.4. Gradske zidine i vrata u Mutvoranu	50
Slika 3.11.5. Župna crkva sv. Petra i Pavla	50
Slika 3.11.6. Crkvice sv. Antuna Padovanskog	50
Slika 3.11.7. Trasa stare ceste	51
Slika 3.11.8. Podzid ceste s donje strane	51
Slika 3.11.9. Kameni blokovi u podzidu ceste	52
Slika 3.11.10. Kameni nasip uz put.....	52
Slika 4.1.1.5.1. Koncentracija čestica u ovisnosti o udaljenosti	61
Slika 4.1.2.1.1. Dopuštene količine eksploziva po stupnju paljenja.....	69



POPIS TABLICA

Tablica 1.5.1. Prikaz utjecaja na pojedine sastavnice okoliša	15
Tablica 3.2.2.1. Strogo zaštićene zavičajne svojte životinja	31
Tablica 3.2.2.2. Zaštićene zavičajne svojte životinja	34
Tablica 3.6.1. Fizikalne i kemijske značajke pedosistematskih jedinica tla na eksploatacijskom polju	40
Tablica 3.7.1.1. Kategorije kakvoće zraka	41
Tablica 4.1.1.4.1. Model utjecaja eksploatacije na pedološke sustave	57
Tablica 4.1.1.5.1. Popis strojne opreme	58
Tablica 4.1.1.5.2. Granične vrijednosti emisija štetnih tvari	58
Tablica 4.1.1.5.3. Predviđena godišnja emisija štetnih tvari (kg/g.)	58
Tablica 4.1.1.5.4. Emisije PM kod oplemenjivanja tehničko-građevnog kamena	59
Tablica 4.1.1.5.5. Emisije čestičnih tvari PM zbog vožnje rudarskih strojeva	60
Tablica 4.1.1.5.6. Granične i tolerantne vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku	60
Tablica 4.1.1.6.1. Utjecaji eksploatacije karbonatne sirovine za industrijsku preradu	64
Tablica 4.1.2.1.1. Najviše dopuštene ocjenske razine emisije buke na otvorenom prostoru	65
Tablica 4.1.2.1.2. Izvori buke na lokaciji	66
Tablica 4.1.2.1.3. Prikaz određivanja intenziteta stupnja potresa	68
Tablica 4.1.2.1.4. Granične oscilacije tla prema DIN 4150	69
Tablica 4.1.2.2.1. Kategorije i vrste otpada vezano uz rad na lokaciji zahvata	71
Tablica 4.1.4.1. Prosječni godišnji dnevni promet s općim podacima o brojačkim mjestima	75
Tablica 4.2.1. Granične količine opasnih tvari (Prilog I. Uredbe)	78
Tablica 6.1. Vrijednost ulaganja u pripreme radove, opremu i građevine	84
Tablica 6.2. Godišnji troškovi	84
Tablica 6.1.1. Povezivanje identificiranih relevantnih utjecaja na okoliš i koristi i troškova	85
Tablica 6.1.2. Izračun poreza na dohodak zaposlenika za različite stope poreza	87
Tablica 6.1.3. Ljestvice vrednovanja u CBA analizi za nemjerljive troškove i koristi	92
Tablica 6.1.4. Procjena nemjerljivih koristi i troškova kvantitativnom metodom (M = 12)	92
Tablica 6.1.5. Kvantificirane vrijednosti procjena nemjerljivih koristi i troškova (M = 12)	93
Tablica 6.1.6. Diskontiranje koristi i troška planiranog zahvata	94
Tablica 11.1. Udio troškova zaštite okoliša	113

**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 I"	M 1 : 3 000
Prilog 2	list 2	Situacija na kraju faze otvaranja površinskog kopa	M 1 : 3 000
Prilog 2	list 3	Situacija na kraju rudarskih radova prije nasipavanja do kote 75 m	M 1 : 3 000
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 5	list 2	Geološka karta eksploatacijskog polja	M 1 : 5 000
Prilog 6	list 1	Pedološka karta šireg područja	M 1 : 25 000
Prilog 7	list 1	Inventarizacija površinskog pokrova - prirodni elementi	M 1 : 5 000
Prilog 7	list 2	Inventarizacija površinskog pokrova - kulturni elementi	M 1 : 5 000
Prilog 7	list 3	Ortofoto snimka šireg područja	M 1 : 25 000
Prilog 8	list 1	Analiza visina	M 1 : 25 000
Prilog 8	list 2	Analiza ekspozicija	M 1 : 5 000
Prilog 8	list 3	Analiza geomorfoloških oblika	M 1 : 25 000
Prilog 8	list 4	Prostorna analiza	M 1 : 5 000
Prilog 8	list 5	Analiza vizura i sagledivosti prostora	M 1 : 5 000
Prilog 9	list 1	Idejno rješenje tehničko-biološke sanacije poslije nasipavanja do kote 75 m	M 1 : 3 000
Prilog 9	list 2	Idejno rješenje tehničko-biološke sanacije karakteristični poprečni presjeci	M 1 : 2 000



UVOD

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

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 I" te cestovni prilaz do njega.

Nositelj zahvata za eksploatacijsko polje "Marčana I" je **Kamen produkt za vađenje kamena** sa sjedištem u Pazinu, koje je između ostalog registrirano za vađenje ukrasnoga kamena i kamena za gradnju, vapnenca, gipsa, krede i škrljevca. Prema izvodu sudskog registra, skraćeni naziv s pravnim statusom društva s ograničenom odgovornošću je **Kamen produkt d.o.o.** koji će se koristiti u nastavku.

Eksploatacijsko polje "Marčana I" (prilog 2. list 1) odobreno je nositelju zahvata na površini od 47,60 ha na kojem su potvrđene količina i kakvoća rezervi karbonatne sirovine za industrijsku preradu u iznosu od 43 238 141 t i tehničko-građevnog kamena u iznosu od 5 953 207 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*. Vezano za namjeravani zahvat sukladno *Uredbi* isti je svrstan pod **35. Eksploatacija mineralnih sirovina: karbonatna sirovina za industrijsku preradu**.

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 I".

Za ocjenu prihvatljivosti zahvata za okoliš kao stručna podloga za procjenu utjecaja na okoliš koristi se *Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije karbonatne sirovine za industrijsku preradu na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana I", 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 I", a navedeni su u nastavku prema redoslijedu izdavanja:

- Zaključak Poglavarstva Općine Marčana u predmetu javne rasprave u svezi odobravanja eksploatacijskog polja "Marčana I", Općina Marčana, klasa: 310-01/04-01/03 i ur.broj: 2168/05-02-04-02 od 28.6.2004. g.
- Dopis Načelnika Općine Marčana u svezi odobravanja eksploatacijskog polja "Marčana I", Općina Marčana - Načelnik, klasa: 310-01/04-01/03, ur.broj: 2168/05-03-04-03 od 14.7.2004.
- Vodopravni uvjeti za izradu tehničke dokumentacije eksploatacije karbonatne sirovine za industrijsku preradu na eksploatacijskom polju "Marčana I", Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje istarskih slivova, klasa: UP/I-325-06/04-01/0648 i ur.broj: 374-23-1-04-2 od 31.8.2004. g.



- Rješenje o odobrenju eksploatacijskog polja karbonatne sirovine za industrijsku preradu "Marčana I", Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Uprava za energetiku i rudarstvo, klasa: UP/I-310-01/04-03/91 i ur.broj: 526-04-04-08 od 8.9.2004. g.
- Rješenje o potvrđivanju količine i kakvoće rezervi karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana I", Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, Povjerenstva za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, klasa: UP/I-310-01/09-03/07 i ur.broj: 526-14-01-09-5 od 29.1.2009. g.
- Rješenje o prijenosu Rješenja, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/04-03/91; ur.broj: 526-04-04-08 od 8.9.2004. g. kojim je odobreno eksploatacijsko polje "Marčana I", s društva Industrochem d.o.o. Pula na društvo Industrochem kop d.o.o. Pula, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/10-03/159 i ur.broj: 526-04-01-01/1-10-2 od 6.9.2010. 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.
- Rješenje o prijenosu Rješenja, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/10-03/159; ur.broj: 526-04-01-01/1-10-2 od 6.9.2010. g. kojim je odobreno eksploatacijsko polje "Marčana I", s društva Industrochem kop d.o.o. Pula na društvo Kamen produkt d.o.o. Pazin, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/11-03/197 i ur.broj: 526-14-01-01/1-11-2 od 5.9.2011. g.
- Mišljenje o usklađenosti eksploatacijskog polja "Marčana I" s dokumentima prostornog uređenja, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprava za prostorno uređenje, klasa: 350-02/11-02/74 i ur.broj: 531-06-11-2 od 3.11.2011. g.
- Potvrda da planirani zahvat na eksploatacijskom polju "Marčana I" 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: 612-07/11-32/0064 i ur.broj: 532-08-03-02/1-11-2 od 5.12.2011. g.



1. OPIS ZAHVATA

1.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Nositelj zahvata trgovačko društvo Kamen produkt d.o.o. planira pokrenuti eksploataciju na eksploatacijskom polju "Marčana I" **u cilju osiguravanja i pronalaženja dovoljnih količina** rezervi kvalitetne mineralne sirovine - **karbonatne sirovine za industrijsku preradu** i tehničko-građevnog kamena. Obzirom na specifične uvjete, koje proizvodi moraju ispunjavati (čistoća sirovine, bjelina, mali udio žutog indeksa u sirovini), kao i postojeću tehnologiju industrijske prerade mineralne sirovine u pogonu separacije (proizvodnje), potrebno je osigurati mineralnu sirovinu odgovarajućih značajki i uvjeta, točno definiranih kemijskih te tehnoloških parametara.

Mineralna sirovina na eksploatacijskom polju "Marčana I" s kvalitetnom karbonatnom sirovinom, ispunjava kriterije ISO standarda vezane uz zahtjeve osiguravanja trajne kvalitete proizvoda. Analizom pokazatelja prethodne proizvodnje i očekivani porast investicija, ukupna proizvodnja planirana je na volumen od oko 41 000 m³/g. mineralne sirovine uz vrijednost obujamske mase $\rho = 2\,421\text{ kg/m}^3$ ili 100 000 t/g. u ležištu.

Rezultati laboratorijskih ispitivanja uzoraka vapnenca uzorkovanih na ležištu "Marčana I" urađenih u svrhu određivanja kakvoće rezervi karbonatne sirovine za industrijsku preradu pokazuju da je ispitani kamen neposredno pogodan za pojedine primjene. Kamen je također prikladna karbonatna sirovina za postupak odabira i obogaćivanja te bi se nakon tehnoloških ispitivanja u poluindustrijskom opsegu radi utvrđivanja mogućnosti primjene za pojedine namjene mogao koristiti kao pogodna sirovina za proizvodnju:

- vapnenca za metalurške svrhe i za kemijsku industriju; vapnenca za uporabu u industriji šećera; sirovine za proizvodnju stakla; sirovina za proizvodnju vapna; kao punilo kalcijeva karbonata - prirodni kalcijev karbonat za upotrebu u industriji gume; kao punilo kalcijeva karbonata - prirodni kalcijev karbonat za upotrebu u industriji boja i lakova; kao punilo kalcijeva karbonata - prirodni kalcijev karbonat za upotrebu u industriji papira; za kalcifikaciju tla; kao dodatak stočnoj hrani; kao punilo u građevinarstvu (dodatak za žbuke i mase za izravnavanje interijera); kao dodatak za zaštitu bilja.

Određivanjem kakvoće tehničko-građevnog kamena iz ležišta "Marčana I" utvrdilo se da kamena sirovina zadovoljava uvjete za proizvodnju: miniranog i drobljenog kamenog materijala za izradu nasipa i posteljica na cestama (HRN U.E1.010 i HRN U.E8.010); drobljenog nesepariranog kamena za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta (TUGC-Zgb/89).

*Svrha poduzimanja zahvata je **pokretanje eksploatacije i proširenje djelatnosti** nositelja zahvata Kamen produkt d.o.o., odnosno **osiguranje dovoljnih količina mineralne sirovine za proizvodnju karbonatne sirovine za industrijsku preradu**, prodaja proizvoda na tržištu i ostvarenje boljih financijskih rezultata kroz osiguranje postojeće zaposlenosti i dodatnog zapošljavanja.*

1.2. POSTOJEĆE STANJE

1.2.1. Obuhvat zahvata (oblik i veličina)

Eksploatacijsko polje "Marčana I" prvotno je odobreno rješenjem Uprave za energetiku i rudarstvo, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/04-03/91 i ur.broj: 526-04-04-08 od 8.9.2004. g., a na nositelja zahvata društvo Kamen produkt d.o.o. Pazin kao pravnog slijednika preneseno je rješenjem s klasom: UP/I-310-01/11-03/197 i ur.broj: 526-14-01-01/1-11-2 od 5.9.2011. g. (preslike rješenja u tekstualnim priložima).



Granice eksploatacijskog polja, koje je nepravilnog oblika određene su spojnicama vršnih točaka s oznakama I ÷ XIX. **Veličina zahvata** određena je površinom eksploatacijskog polja "Marčana I" od 47,6 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 I", na udaljenosti od oko 10 km je grad Pula, sjeverozapadno na udaljenosti od oko 1,3 km je naselje Marčana, jugozapadno oko 1,7 km naselje Muntić, a istočno oko 0,9 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 I" smješteno je na zapadnim obroncima Mutvoranske Drage, između kota 45 - 130 m.

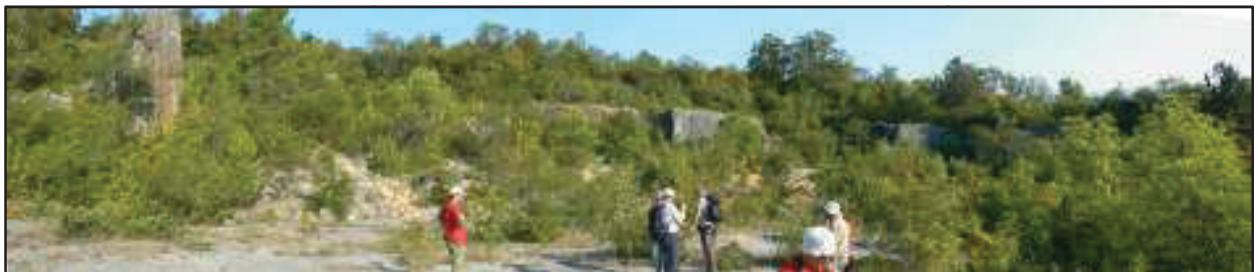
Eksploatacijsko polje "Marčana I" obuhvaća ukupno 27 katastarskih čestica koje su smještene na području katastarske općine (k.o.) Marčana i pri tome djelomično obuhvaća čestice broj (kč.br.): 2080/1, 2080/2 i 1110/72 (put), 1110/14, 1110/29, 1110/30, 1110/31, 1110/32, 1110/33, 1110/39, 1110/41, 1110/43, 1110/45, 1110/46, 1110/61, 1110/80, 1110/83, 1110/84, 1110/85, 1110/86, 1110/88, 1110/89, 1110/93, 2018/7, 2018/39, 2018/52, 2149/4 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 I".

Korekcije granica eksploatacijskog polja "Marčana I" 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 I" trenutačno se ne obavlja eksploatacija, međutim u sjevernom dijelu eksploatacijskog polja prisutni su ostaci ranijih radova na eksploataciji. To je plato razvijen na manjoj površini s jednom do dvije etaže maksimalne visine do 10 m na kojima je vidljiv način eksploatacije.



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

1.2.3. Geološka, hidrogeološka i inženjersko-geološka obilježja

Eksploatacijsko polje "Marčana I" nalazi se u debelo uslojenim masivnim rudistnim vapnencima cenomana K_2^1 (prilog 5. list 1). *To je vrlo svijetli vapnenac determiniran kao organogeni vapnenac, odnosno kao intrabiosparit/rudit (Folk) ili kao bioklastični grejston-radston (Dunham).*



Makroskopski, kamen je bijele boje (N 9 prema Rock-color Chart) sa smeđastim uklopcima. Lomi se oštro i nepravilno, a površine ploha preloma su neravne i grubo hrapave te slabo svjetlucave od sitnih ploha kalavosti kalcita. Kamen je masivna izgleda, a teksture je homogena. Zapaža se dio biodetritusa kao smeđasti uklopci (rudisti). Struktura kamena je zrnata, detritična, dijelom kristalasta. Pod povećalom motrimo kristalastu osnovu od kalcita dimenzije sparita u kojoj se nalazi brojni detritus, uglavnom fosilnog porijekla. Dio biodetritusa je dimenzije rudita. S razrijeđenom otopinom HCl kamen reagira burno. Smjer pružanja slojeva je sjeveroistok-jugozapad, a upadaju na jugoistok generalno pod kutom od 20°.

Ležište karbonatne sirovine za industrijsku preradu "Marčana I" smješteno je na sjeverozapadnim obroncima uvale Budava, kote od 45 - 130 m. Morfologija ovog područja odlikuje pojavom duboko okršenih krednih karbonata s pojavom brojnih pukotina (prilog 2. list 1).

Površina terena prekrivena je niskom vegetacijom uglavnom šibljem i grmljem, koje raste na stjenovitoj podlozi s vrlo malo humusnog pokrivača. Na površini su vapnenci raspucani i okršeni. Na području ležišta nalaze se stari napušteni rudarski radovi, gdje se eksploatirao arhitektonsko-građevni kamen. Na otvorenim frontama napuštenih kamenoloma vidljivo je da nakon dubine od 0,2 - 1,2 m površinski okršeni slojevi vapnenaca prelaze u debelo slojevite do masivne vapnenice (slika 1.2.3.1. i 1.2.3.2). Na stjenovitom dijelu terena vidljive su otvorene slojne plohe generalnog položaja slojeva 120/20.



Slika 1.2.3.1. Stari rudarskih radovi na sjevernom dijelu lokacije zahvata



Slika 1.2.3.2. Stari rudarskih radovi na južnom dijelu lokacije zahvata

U toku pleistocena, osim što se vršila intenzivna denudacija, mjestimično je dolazilo do taloženja naslaga pijeska kontinentalnog facijesa, koji je danas sačuvan na rtu Kamenjak i rtu Marlera. Ološci morskog šljunka u ovim naslagama ukazuju nam na višestruka epirogenetska gibanja u ovom najmlađem razdoblju. Negativna epirogenetska gibanja nastavila su se intenzivnije i u historijsko doba. Spuštanjem kopna u tom procesu potopljeni su donji dijelovi nekadašnjih riječnih dolina kao npr. Limske drage, uvale Budava, te donjeg toka rijeke Raše, kao i niz manjih dolina južno od Pule od kojih su nastali današnji zaljevi: Pulska luka, Veruda, Medulinski zaljev i drugi.



Tektonska struktura ležišta karbonatne sirovine za industrijsku preradu pokazuje da prisutne naslage ulaze u sustav jugoistočnog krila prostrane i blage antiklinale koja se prostire i u području zapadne i centralne Istre. Jezgra ove antiklinale izgrađena je od jurskih naslaga, otkrivenih na potezu od Rovinja do Poreča. Pravac pružanja antiklinale je u pravcu sjeveroistok - jugozapad, a u smjeru sjeveroistoka njeno čelo tone ali je jednim dijelom izraženo i pod paleogenim naslagama pazinskog bazena. Kredne naslage od kojih je izrađeno područje južne Istre imaju naprijed navedene karakteristike. U uvali Budava mjestimično se zapažaju tektonski zdrobljene stijene koje indiciraju na rasjed, kojim je vjerovatno uvjetovan i postanak ove značajne doline. Ležište karbonatne sirovine za industrijsku preradu "Marčana I" smješteno je na sjeverozapadnim obroncima uvale Budava.

Ležište karbonatne sirovine za industrijsku preradu "Marčana I" nije značajnije tektonski poremećeno. Slojevi vapnenca pružaju se u smjeru sjeveroistok-jugozapad, s generalnim položajem slojeva 120/20. Naslage vapnenca površinski su okršene na većem dijelu ležišta. Značajnije pukotine, su vrlo rijetke, što je uvjetovano vrlo blagom poremećenošću naslaga. Pravci pružanja manjih pukotina su raznoliki. Na zračnim snimcima zapaža se nekoliko rasjeda).

Na lokaciji zahvata nema površinskih vodenih tokova. Ležište je izgrađeno od gornjokrednih vapnenaca koji, su na površini karstificirani tako da se oborinska voda po pukotinskim sistemima lako drenira u podzemlje. Pri eksploataciji ne postoji nikakva opasnost od izbijanja vode, također eksploatacija neće imati utjecaja na režim podzemne vode.

Na lokaciji zahvata i njegovoj široj okolini ne postoje inženjersko-geološki činioci, odnosno zapreke koje bi otežavale eksploataciju kamena, kao što su klizišta, odroni, sipari i slično. Ležište je izgrađeno od organogenih vapnenaca koji u inženjersko-geološkom smislu predstavljaju relativno homogenu stijensku masu. Radi se o bankovitim vapnencima s blago promjenljivim pružanjem i nagibom slojeva. Pružanje slojeva je približno sjeveroistok-jugozapad, s nagibom prema jugoistoku, a može se pratiti na većim udaljenostima i do 1 km. Sloj površinski karstificiranih vapnenaca je tanak- debljine između 20 i 120 cm, prosječno 60 cm.

U ležištu karbonatne sirovine za industrijsku preradu "Marčana I" prirodni diskontinuiteti, slojne plohe i pukotine, nemaju posebnog utjecaja na stabilnost stijenske mase. Manja količina zemlje crvenice u dijelu pukotina, kao i u površinskom dijelu nema utjecaj na stabilnost. Debljina površinske rastresene zone neznatna je i zanemariva.

1.2.4. Rezerve, plan i vijek eksploatacije

Količinu i kakvoću rezervi na eksploatacijskom polju "Marčana I" kao B i C₁ kategoriju eksploatacijskih rezervi karbonatne sirovine za industrijsku preradu u iznosu od **43 238 141 t** i tehničko građevnog kamena u iznosu 5 953 207 m³ s 31.12.2008. g. na čitavoj površini eksploatacijskog polja , potvrdilo je Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Povjerenstvo za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, rješenjem, klasa: UP/I-310-01/09-03/07 i ur.broj: 526-04-01-09-5 od 29.1.2009. g. (preslika u tekstualnim prilogima).

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 I", obzirom na stanje potvrđenih rezervi mogu se razraditi do 40 godina s planiranom eksploatacijom do 100 000 t/g. ili 41 000 m³/g. mineralne sirovine. Od ukupne eksploatacijske mase predviđeno je pridobivanje do 80 000 t/g. ili 33 000 m³/g. karbonatne sirovine za industrijsku preradu i pripadajuća količina tehničko-građevnog kamena u iznosu do 20 000 t/g. ili 8 000 m³/g.

Sukladno razradi iz idejnog rudarskog projekta ukupni planirani obuhvat zahvata na površini od oko 24 ha iznosi 1 650 000 m³ ili 3 976 500 t mineralne sirovine iz eksploatacijskog polja "Marčana I" uz 200 000 m³ otkrivke pri čemu bi ukupno trajanje eksploatacije bilo oko 39,8 godina.

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]. Kroz Marčanu je trasa državne ceste D66 iz pravca Labina prema Puli, a predstavlja dionicu Jadranske magistrale (prilog 1. list 1). Postojeći prilaz eksploatacijskom polju "Marčana I" 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 povezal županijsku cestu Ž5118 od predjela zvanog "Kalić" s državnom cestom D66. Za planiranu obilaznicu izrađena je tehnička dokumentacija za ishođenje lokacijske dozvole i potvrdu glavnog projekta. Transport karbonatne sirovine i tehničko-građevnog kamena s lokacije zahvata definiran je putem jugoistočne obilaznice naselja Marčana, a prije početka eksploatacije potrebno je izgraditi planiranu obilaznicu.

Prijevoz mineralne sirovine iz eksploatacijskog polja "Marčana I" do buduće južne obilaznice naselja Marčana planira se postojećom šumskom cestom. Postojeću šumsku cestu potrebno je rekonstruirati tj. proširiti, izraditi mjesta za mimoilaženje, nasipati i u suradnji s nadležnom šumarijom održavati tijekom eksploatacije.

1.3. TEHNOLOGIJA EKSPLOATACIJE

U cilju eksploatacije karbonatne sirovine na budućem površinskom kopu "Marčana I", primjenjivat će se dvije različite tehnologije otkopavanja: otkopavanje bušenjem minskih bušotina i miniranjem te otkopavanje upotrebom hidrauličkog bagera sa instaliranom hidrauličkom glodalicom. Fizičko-mehaničke značajke stijenskog masiva uvjetuju primjenu jedne od navedenih metoda odnosno obje u isto vrijeme.

Pridobivanje karbonatne sirovine bušenjem i miniranjem

Na eksploatacijskom polju "Marčana I" planirano je izvoditi 7 - 8 miniranja/g., primjenom eksplozivnog punjenja tipa AN-FO. Parametri bušenja i miniranja: promjer minskih bušotina \varnothing 86 mm; glavno eksplozivno punjenje plastični eksploziv tip GOMA 2 ECO (dimenzije patroniranog eksploziva 70×400 mm, masa patrone 2 780 g) i pomoćno eksplozivno punjenje AN-FO (amonijum - nitratni eksploziv - granule, eksploziv se puni u plastične vreće \varnothing 76 mm "in situ" te spušta u bušotine).

U idejnom projektu je izračunata potrebna količina eksplozivnog punjenja od 16 400 kg/g. za dobivanje 41 000 m³/g. sirovine u ležištu. Pojedinačnim miniranjem dobivat će se 5 125 m³ - 5 860 m³ karbonatne mineralne sirovine u ležištu (sraslom obliku).



Uz prosječnu potrošnju oko 1 000 kg/g. inicijalnog eksplozivnog punjenja, odnosno oko 15 400 kg/g. glavnog eksplozivnog punjenja (AN-FO), po pojedinačnom miniranju trošit će se 1 925 - 2 200 kg AN-FO eksploziva, odnosno oko 125 - 143 kg inicijalnog eksploziva.

Aktiviranje eksploziva obavljat će se isključivo neelektričnim inicijalnim sustavom (Nonel, Knis, Eksel), čiji je detonator sličan električnom detonatoru, ali se umjesto električnom strujom detonator aktivira udarnim valom koji se širi u plastičnoj cjevčici. Glavnim rudarskim projektom će se odrediti dopuštena maksimalna masa eksploziva po stupnju paljenja, prema kojem će se oblikovati postupci bušenja i miniranja na eksploatacijskom polju "Marčana I".

Pridobivanje sirovine bagerom s hidrauličkom glodalicom

Na eksploatacijskom polju "Marčana I" predviđen je bager s hidrauličkom glodalicom (surface miner). Uporaba ovog stroja može u potpunosti zamijeniti konvencionalnu metodu bušenja i miniranja kod eksploatacije mineralne sirovine srednje čvrstoće.

Prednost bagera je u tome da otkopani stijenski materijal nije potrebno sekundarno usitnjavati, rad je tiši i postiže se zadovoljavajuća sigurnost. Uporaba hidraulične glodalice ne zahtijeva postavljanje primarnog drobilnog postrojenja jer nema krupnije granulacije kamenja. Kod uporabe strojnog dobivanja visina etažne kosine mora biti u skladu s dohvatnom visinom ruke bagera i ne smije biti viša od 6 m.

Bager s hidrauličnom glodalicom ima širinu rezanja stijene od 1 200 - 1 500 mm, a dubina rezanja je 650 - 820 mm. Na slici 1.3.1. prikazan je položaj bagera na etaži tijekom rada s hidrauličnom glodalicom tip Erkat ER 1500 3B.



Slika 1.3.1. Rad bagera s hidrauličkom glodalicom na pridobivanju mineralne sirovine

1.3.1. Razvoj površinskog kopa (faze)

Razrada rudarskih radova na eksploatacijskom polju "Marčana I" u idejnoj formi za potrebe ove studije, riješena je Idejnim rudarskim projektom eksploatacije karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana" (Jureta i dr., 2005).

U fazi otvaranja površinskog kopa unutar eksploatacijskog polja "Marčana I" i nastavka eksploatacije odstranit će se otkrivka i raslinje na površini od oko 6,0 ha na tri odvojena mjesta unutar granica eksploatacijskog polja. U dijelu površine od 6,0 ha se predviđa prvih 5 godina eksploatacije. Pod otkrivkom koju se planira odstraniti u pripremljenoj fazi se podrazumijeva sloj debljine do 2 m od površine terena što uključuje zonu karstifikacije i humusni sloj u manjim džepovima.



Unutar površine od 6,0 ha predviđen je namjenski prostor (prilog 2. list 3):

- za privremeno odlaganje humusnog sloja "terra rossa", s predviđenih lokacija unutar eksploatacijskog polja "Marčana I" (ukupna površina 0,5 ha tzv. odlagalište "jug"),
- za privremeno odlaganje jalovinskog materijala (u početku pomiješanog s "terra rossom"), a kasnije kao privremeno odlagalište za tehničko-građevni kamen (ukupna površina 1,5 ha - odlagalište "istok"),
- za izvođenje rudarskih radova u prvih 5 godina eksploatacije ukupne površine 4,0 ha.

Početna površina iznosi 6,0 ha i za tu površinu se namjerava zasnovati služnost obzirom da se radi o katastarskim česticama u posjedu R Hrvatske. Privremeno odloženi humus bit će tijekom i po završetku eksploatacije iskorišten kao prekrivni sloj pri biološkoj sanaciji etažnih ravni i platoa. Privremeno "južno" odlagalište tehničko-građevnog kamena iskoristit će se za smještaj postrojenja za drobljenje i klasiranje sirovine. U prostor za privremeno odlaganje tehničko-građevnog kamena moguće je privremeno uskladištiti oko 500 000 m³ materijala. Elementi sustava razrade na eksploatacijskom polju "Marčana I" su:

- visina radnih etaža kod otkopavanja karbonatne mineralne sirovine: 10, 20 i 6 m,
- u završnoj fazi eksploatacije visina etaža kod otkopavanja karbonatne sirovine: 20 i 6 m (dio predviđen za strojni iskop),
- kut nagiba etažne kosine kod otkopavanja karbonatne sirovine: 70°,
- kut nagiba etažne kosine u završnoj fazi otkopavanja: 55°,
- kut nagiba završne kosine kod otkopavanja karbonatne sirovine: 55°,
- ukupan broj etaža u završnom položaju je 6, a tijekom rudarskih radova do 8.

Postojeća situacija na eksploatacijskom polju "Marčana I" prikazana je na *prilogu 2. list 1*. Eksploatacija karbonatne sirovine je u nekoliko faza, s ukupno 8 predviđenih etaža.

Prva (I.) faza (prilog 2. list 2)- provodi se iskop i formiranje etažne ravni na koti 75 m, što uključuje izradu usjeka otvaranja s razine postojeće pristupne ceste. Tijekom vremena provodi se proširivanje eksploatacije na etažnu ravninu na koti 75 m. Nakon postizanja radne etažne kosine od 10 m započinje otvaranje nove radne etažne ravnine na koti 85 m.

Druga (II.) faza - početak radova na radnoj etaži (kota 85 m) te nakon postizanja visine radne kosine od 10 m započinje otvaranje i formiranje radne etaže na koti 95 m. Na taj način provodi se paralelni rad na 3 radne etažne ravni na kotama 75, 85 i 95 m.

Treća (III.) faza - uz rad na 3 radne etažne ravni na kotama 75, 85 i 95 m, provodi se izrada usjeka s radnog platoa (etaže) na koti 75 m niskopno do kote 66 m. S napretkom radova proširuje se radni plato na koti 66 m.

Četvrta (IV.) faza (prilog 2. list 3) - na etažnim ravninama s kotama 75, 85 i 95 m, dosegnut će se granica od 500 m udaljenosti do predviđenog građevinskog zemljišta. Provodi se formiranje jedne radne etažne kosine visine 20 m od kote 75 - 95 m sa završnom etažnom kosinom kuta nagiba do 55°. Prekida se rad na eksploataciji korištenjem metode bušenja i miniranja te započinje rad strojnim otkopavanjem bagerom uz formiranje etažnih ravnina na kotama 101, 107 i 113 m, s radnim kosinama kuta nagiba do 55°. Proširuju se radne etažne ravni na koti 66 m. Istovremeno završavaju radovi na etažama s kotama 95 i 75 m u dijelovima kopa koji su izvan granice udaljenosti od 500 m od predviđenog građevinskog područja i izrada završnih etažnih kosina s kutom nagiba do 55°.

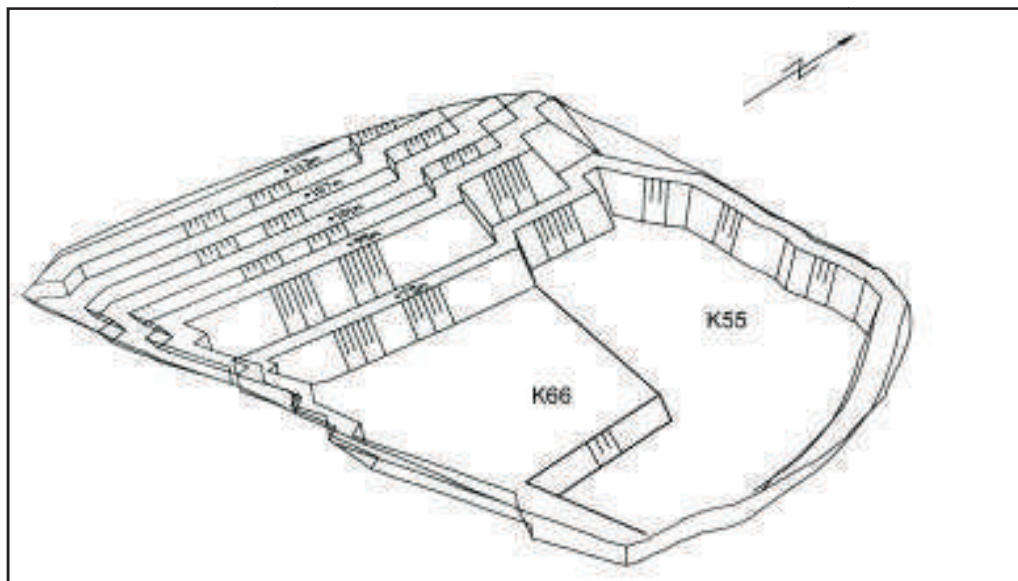


Peta (V.) faza - formiraju se silazne rampe s etažama na koti 66 m na kotu 55 m. Započinje paralelni rad selektivnim pridobivanjem mineralne sirovine na navedenim etažama.

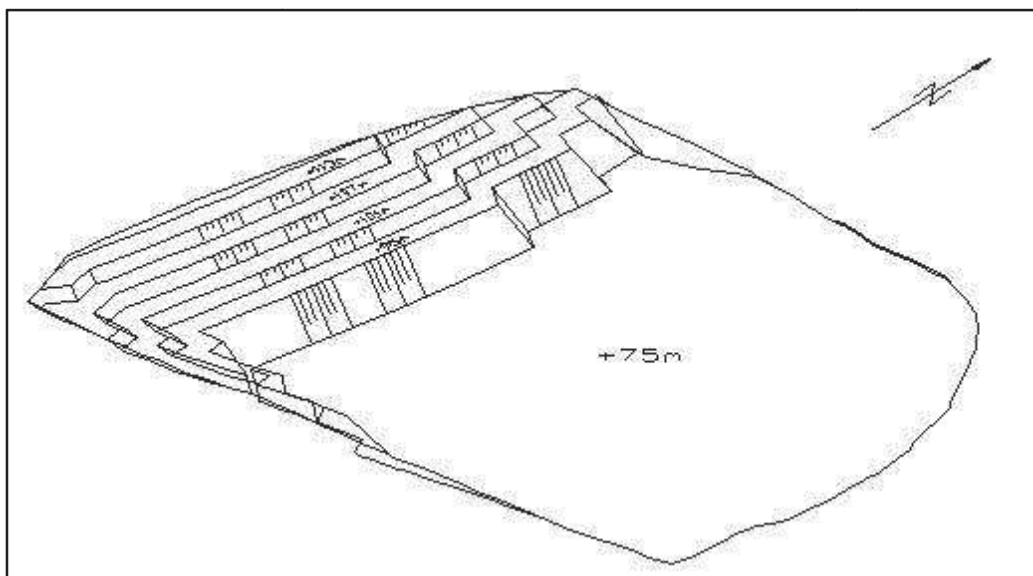
Šesta (VI.) faza - napretkom rudarskih radova na etaži s kotom 55 m, na širinu koja omogućuje tehničko-biološku sanaciju, počinje zapunjavanje etaža na koti 55 i 66 m do kote 75 m jalovinskim materijalom.

Sedma (VII.) faza - završetkom radova na etažama s kotama 55 i 66 m nastaje jedna etažna kosina s visinom od 20 m i kutom nagiba etažne kosine od 70°. Formira se nova etažna kosina od kote 55 - 75 m u istočnom dijelu dubinskog dijela površinskog kopa.

Osma (VIII.) faza - u ovoj fazi završavaju svi radovi na pridobivanju mineralne sirovine. Završava se zasipavanje etaža na kotama 55 - 75 m i ravna se veliki plato na koti 75 m. Završne zasipane kosine prekrivaju se slojem humusa - zemlje crvenice, sadi se raslinje uz prirodnu sukcesiju (slika 1.3.1.2. i prilog 9. list 1).



Slika 1.3.1.1. Aksonometrijski prikaz površinskog kopa - završno stanje iskopa



Slika 1.3.1.2. Završetak tehničke sanacije - zapunjavanje do kote 75 m



Tehnička sanacija i biološka rekultivacija

Oblikovanje površinskog kopa provodit će se usporedno sa razvojem rudarskih radova, od samog početka eksploatacije pa do kraja eksploatacije. Završne kosine površinskog kopa oblikovat će se usporedno sa eksploatacijom i razvojem svake pojedine etaže.

Sanacija eksploatiranog područja provest će se biološkom rekultivacijom, osim ukoliko se na eksploatiranom dijelu ne planira područje gospodarske ili neke druge namjene (prilog 9. list 1 i 2). Konačno rješenje namjene otkopanog prostora temeljit će se na osnovi prostornih i gospodarskih planova Općine Marčana.

U idejnom projektu (Jureta i dr., 2005) provedena je analiza mehaničke stabilnosti radnih i završnih etažnih kosina na eksploatacijskom polju "Marčana I". Dobiveni minimalni faktor sigurnosti $F_s = 2,11$ zadovoljava jer ima veću vrijednost od minimalno propisane vrijednosti $F_s = 1,1$ za radne etažne kosine. Dobiveni minimalni faktor sigurnosti $F_s = 2,69$ za završne etažne kosine zadovoljava jer ima veću vrijednost od minimalno propisane vrijednosti $F_s = 1,3$, kao i završna kosina površinskog kopa.

Funkcioniranjem eksploatacijskog polja "Marčana I" doći će do reljefnih, ekoloških i vizualno-estetskih promjena jer će eksploatacijom karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko-građevnog kamena nestati padine prirodne padine kanjona Mutvoranske Drage na kojoj su prvotni površinski pokrov činile šume. Eksploatacijsko polje je sa svih strana okruženo šumom te je smješteno na vizualno zaklonjenom položaju na padinama istočne ekspozicije i strmog nagiba od oko 16% te se pruža sredinom padine.

Novi površinski biti će formalnog i zatvorenog oblika te u kontrastu s prirodnom morfologijom terena. Tehničkom sanacijom će se formirati osnovni radni plato na visini od 75 m u vrlo blagom nagibu od 1 - 2% prema prvoj etažnoj kosini radi zaštite od erozije nanošenog zemljišnog materijala i sprečavanja brzog toka vode niz nagibe. Radni plato na istočnom dijelu prelazi u padinu oblikovanu u jalovini strmog nagiba od 16 - 33% prema dnu kanjona Mutvoranske Drage.

Od osnovnog radnog platoa prema jugozapadu, zapadu i sjeverozapadu postepeno će se razvijati četiri etaže u mineralnoj sirovini širine 10 m od kojih će prva biti visine 20 m, a ostale tri 6 m s kosinama pod nagibom od 70%. Završna kosina iznad posljednje etaže bit će također u mineralnoj sirovini visine 4,2 m te gotovo okomita. Etaže će se oblikovati s vrlo blagim padom od 1 - 2% prema kosini u svrhu zaštite od erozije.

Biološka rekultivacija kopa provesti će se nakon završetka eksploatacije i tehničke sanacije, a sastojat će se od rješenja površinske odvodnje pomoću drenažnih kanala, nagiba samih kosina te sadnje pionirskih, autohtonih biljnih svojti koje imaju sposobnost brzog vezivanja supstrata i brzog zaposjedanja staništa, a otporne su na nepovoljne mikroklimatske uvjete (prilog 9. list 1). Sadnjom biljnih svojti ubrzat će se proces prekrivanja degradirane površine te će se ostvariti krajobrazno-ekološka povezanost s okolnim prirodnim sustavima. Krajobrazna artikulacija postići će se kombinacijom skupina niskog grmlja i drveća te primjenom organskih oblika organizacije prostora. Na površinama predviđenim za sadnju potrebno je osigurati dovoljnu količinu kvalitetnog i plodnog tla u sloju od najmanje 30 cm. Na površini radnog platoa će se prije razastiranja tla nanijeti višak jalovine.

Biološka rekultivacija odvijat će se od vrha eksploatacijskog polja prema dnu na slijedeći način:

Pomoćni radni platoi

Na etažama širine 10 m vršit će se naizmjenična sadnja drveća i grmlja u dva reda i u sadne jame. Uz rubove etaža sadit će se povijuše, također u sadne jame, a u svrhu stabilizacije rubova te bržeg prekrivanja kosina etaža. Kosine je moguće obložiti i zaštitnom žičanom mrežom u svrhu sprječavanja urušavanja nekompaktnog materijala. Žičana mreža dobra je podloga za rast povijuša te smanjuje mogućnost njihovog uništavanja vjetrom.



Osnovni radni plato

Po završetku eksploatacije, a prije početka sadnje potrebno je nanesti sloj jalovine i tla nivelirati u blagom padu od 1 - 2 % prema etažnim kosinama u svrhu sprečavanja njegovog odnošenja erozijom. Na radnom platou vršit će se pošumljavanje u kombiniranom, pravilnom trokutastom i nepravilnom rasporedu. Sadnja drveća i grmlja vršit će se naizmjenično u sadne jarke gdje je to moguće, a gdje nije u sadne jame. Površine koje neće biti pošumljene će se zatravniti.

Kosina osnovnog radnog platoa

S obzirom na strm nagib u jalovini potrebno je primijeniti osnovne principe kontrole erozije. Dio vode će se infiltrirati u vodopropustan sloj, a višak će se slijevati niz padinu. Od štetnog djelovanja erozije tlo će se zaštititi sadnjom povijuša na vrhu i u dnu kosine u svrhu stabilizacije njenih rubova te sadnjom grmlja. Na površinama koje se neće zasaditi grmljem potrebno izvršiti sjetvu travnih smjesa.

Kako je eksploatacijsko polje smješteno šumskoj površini izvan prometnih koridora i pješačkih komunikacija te na udaljenosti od naselja, sanaciju eksploatacijskog polja potrebno je usmjeriti prema vraćanju doprirodne strukture tog prostora pošumljavanjem. Dio površine radnog platoa potrebno je zasaditi otpornim travnim smjesama u svrhu stvaranja novog, livadnog staništa i otvaranja proplanka u cjelovitom šumskom kompleksu. Površinu uz rub završne kosine eksploatacijskog polja također je potrebno zatravniti radi jasnog pregleda prostora i pravodobnog uočavanja strmih kosina etaža u svrhu zaštite životinjskih svojti.

1.3.2. Rudarski objekti

1.3.2.1. Pogonski objekti

Na eksploatacijskom polju "Marčana I" postaviti će se privremene građevine, montažno - demontažnog tipa. Mjesto za pretakanje goriva biti će na armirano-betonskoj podlozi, zaštićeno nadstrešnicom od oborinskih voda, sa separatorom ulja i masti (prilog 2. list 2 i 3). Od privremenih građevina predviđen je kemijski WC, a za smještaj radnika predviđen je jedan tipski kontejner opskrbljen uredskim prostorom, garderobom, ormarićima i jedan kontejner - čuvarska kućica.

Površina (plato) za pretakanje goriva sa separatorom ulja i masti izgradit će se i na "južnom" privremenom odlagalištu tehničko-građevnog kamena. Dimenzije platoa su 10×5 m, s uzdužnim nagibom (nagib na sredini platoa od 2%, sa svake strane uzdužnog nagiba platoa pad od 1,5% prema sredini). Napraviti će se od vodonepropusnog betona s dodatkom aditiva za vodonepropusnost. Podizanjem betonskog zidića (koji će biti također premazan emulzijom za vodonepropusnost), visine 0,5 m, spriječiti će se otjecanje goriva ili maziva s platoa u okoliš. Iza platoa predviđen je separator volumena 2 000 l koji će se redovito prazniti od strane ovlaštenog trgovačkog društva.

Zbog malog slivnog područja i postupnog otjecanja vode (pukotine, rasjedi i prsline), ne očekuju se teškoće s oborinskom vodom na lokaciji zahvata. Izgradnjom dviju taložnica dimenzija 20×10×2 m iskopom u terenu, spriječiti će se razlijevanje vode po donjoj etažnoj ravnini. U jednu taložnicu prihvaćat će se zamuljena voda, a u drugu čista voda koja će se po potrebi crpsti prijenosnom crpkom kapaciteta $Q = 3 \text{ m}^3/\text{min}$.

Eksploatacijsko polje "Marčana I" nema priključak na javni vodovod već će se voda za piće dopremati u hermetički zatvorenim spremnicima (kanistrima) ili cisternom. Tijekom ljetnih mjeseci (od travnja do kraja rujna), nositelj zahvata osigurati će cisternu s vodom za povremeno polijevanje ceste kako bi se smanjilo širenje prašine. Radni strojevi neće se prati na prostoru eksploatacijskog polja, već će trgovačko društvo koje obavlja prijevoz mineralne sirovine pranje provoditi unutar svog industrijskog kruga.



1.3.2.2. Strojevi i oprema

U cilju nesmetanog odvijanja tehnološkog procesa za sve pomoćne radnje koje uključuju održavanje prometnica, transport bušaće garniture, odvajanje izvangabaritnih komada stijene, rad na odlagalištu, čišćenje površinskog raslinja i ravnanje osnovnog platoa (kota 75 m) upotrebljavat će se buldožer srednje snage (150 - 200 kW).

Eksploatacija na lokaciji zahvata, u eksploatacijskom periodu iznositi će oko 41 000 m³/g. od toga karbonatne sirovine za industrijsku preradu oko 33 000 m³/g. i oko 8 000 m³/g. tehničko-građevnog kamena. Radi tražene čistoće karbonatne sirovine i tehnoloških potreba tvornice kao karbonatna sirovina upotrebljavat će se komadi sirovine do 0,4x0,4 m. Godišnje će se sekundarno razbijati oko 20% proizvodnje ili 8 200 m³/g. Ove komade moguće je neovisno od tehnološkog procesa dobivanja razbiti teškim hidrauličkim čekićem (u idejom projektu Krupp, tip HM 1500V mase 1 500 kg), s prosječnim učinkom od 10 m³/h što za 8 200 m³/g. predstavlja rad od 820 h/g.

Bager s hidrauličnom glodalicom koji će se koristiti za pridobivanje karbonatne sirovine koristiti će glodalicu kapaciteta 80 t/h postavljenu na bager mase 26 do 40 t. Predviđeno vrijeme rada za pridobivanje mineralne sirovine iznosi 1 250 h/g.

Utovar karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko-građevnog kamena na površinskom kopu "Marčana I" obavljat će se upotrebom utovarnog stroja utovarivača. Prihvaćena je tehnologija utovara utovarivačem obujma lopate 3 m³, kao i satni i efektivni kapacitet od 144 m³/h. Na osnovu dnevnog kapaciteta i načina (kontinuiranog) rada godišnju proizvodnju od 57 400 m³ utovarivač može utovariti za ukupno 73 radna dana ili 438 efektivnih sati rada.

Izabrani sustav eksploatacije zahtjeva transport karbonatne sirovine za industrijsku preradu do kruga tvornice i tehničko-građevnog kamena do mobilnog postrojenja za sitnjenje i klasiranje. Klasirani tehničko-građevni kamen će odvoziti korisnici usluga.

Za transport otkopane količine karbonatne mineralne sirovine za industrijsku preradu i iskorištenje utovarnih kapaciteta unutar lokacije zahvata potrebno će biti ukupno 3 kamiona obujma sanduka od 15 m³.

1.3.2.3. Postrojenja

Postrojenje za sitnjenje i klasiranje sirovine bit će na proizvodnim etažama u blizini usjeka. Postrojenje je mobilno (samovozno) te se prema potrebi premješta. Predviđeno je mobilno postrojenje OM TRACK tip MARTE (slika 1.3.2.3.1.) s kapacitetom od 30 - 240 t/h i snagom postrojenja od 224 kW.



Slika 1.3.2.3.1. Mobilno drobično postrojenje - OM TRUCK



Odmirani stijenski materijal će se utovarivačem ili bagerom s košarom dozirati u usipni bunker drobilice. Tu se lomljeni kamen usitnjava drobljenjem i pokretnom transportnom trakom transportira do sita.

Drobljeni kamen se na sitima klasira na klase: +32; 32/16; 16/8; 8/4 i -4 mm te utovaruje utovarivačem u kamione i odvozi do kupca. Na mobilnom postrojenju instalirana je drobilica, vibracijsko sito i transportne trake za odlaganje klasiranog materijala.

Lomljeni kamen klase 120/32 mm zadovoljava potrebe tehnološkog procesa u pogonu za proizvodnju punila (karbonatna sirovina za industrijsku preradu), dok sav materijal sitniji od 32 mm predstavlja tehničko-građevni kamen, osim jalovine koja se posebno izdvaja.

Za rad mobilnog drobiličnog postrojenja koristit će se električna energija iz diesel električnog generatora koji je sastavni dio postrojenja, a predviđen je i sustav za otprašivanje.

1.4. TVARI I MATERIJALI

1.4.1. Ulaz u tehnološki proces

Na eksploatacijskom polju "Marčana I" nije predviđena opskrba električnom energijom zbog rada u jednoj smjeni. Ulja, gorivo i maziva neće se skladištiti na prostoru lokacije zahvata već će se opskrba osigurati u količini koja je dostatna za dnevni rad strojeva putem ovlaštenih trgovačkih društava. Predviđa se opskrba strojeva pogonskim gorivom (diesel) jednom dnevno, mobilnom crpkom obujma 2 000 l ili autocisternom opremljenom uređajem za istakanje goriva i mjeračem protoka.

Gorivo za radne strojeve (bušača garnitura, bager i/ili utovarivač) doprema se prenosivom ručnom crpkom, obujma spremišta 500 l. Mjesto za pretakanje osigurano je od razlijevanja goriva nepropusnom tankvanom (limena posuda dimenzija 0,8x0,6x0,4 m, obujma 192 l).

Predviđena potrošnja dizelskog goriva za strojeve je 104 550 kg/g., dok je potreba za motornim uljem oko 2 624 kg/g. te hidrauličkim diferencijalnim uljem 533 kg/g.

Predviđena potrošnja eksplozivnih sredstava je oko 16 400 kg/g. eksploziva, 1 353 detonatora i 1 353 usporivača te 3 813 Nonel cjevčica.

1.4.2. Ostatak nakon tehnološkog procesa

Tehnološki proces eksploatacije mineralne sirovine na lokaciji zahvata sastoji se od radova bušenja i miniranja, 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 degradirane 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.

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 smanjenje plodnosti deponiranog tla	prenamjena zemljišta premještanje
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

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 obavezan 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.



2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

Idejnim rješenjem namjeravanog zahvata u prostoru na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana I", 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 I" 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 I" 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 od 100 000 t/g. mineralne sirovine unutar granica potvrđenih rezervi koje je potrebno sukladno zakonskoj regulativi racionalno iskorištavati s tendencijom potvrđivanja novih količina,
- predviđena je tehnologija dobivanja masovnim miniranjem, koja je najprimjerenija za pridobivanje ovakve vrste mineralne sirovine,
- nositelj zahvata kao odgovorna pravna osoba i dio društvene zajednice dužan je racionalno i ekonomski odgovorno planirati i poslovati,
- 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.

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 I" 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 masovnim miniranjem).



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.

Napomena: 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., 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 I" 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 energetski 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 vapnenice 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 namijenjeni 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 eksploatacije 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 smještene 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 ovih 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 graf. 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 studiji grafički prilog 3. list 1).

- Infrastrukturni sustavi

Promet, pošta i telekomunikacije

Sjeverno od lokacije zahvata prolazi županijska cesta Ž 5118, koja se istočno spaja na županijsku cestu Ž 5119, 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 studiji grafički prilog 3. list 2)

Iz ovog grafičkog priloga je razvidno da se sjeverozapadni dio lokacije zahvata (eksploatacijsko polje "Marčana I") nalazi unutar vodozaštitnog područja - IV. zone zaštite, dok se lokacija zahvata (eksploatacijsko polje "Marčana I") nalazi neposredno uz granicu vodozaštitnog područje - IV. zone zaštite, tj. da je ista 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 studiji grafički prilog 3. list 3)

Lokacija zahvata se nalazi nutar 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. godine (Službene novine Općine Marčana br. 9/09).

■ 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 južno 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 južno 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 ishoda 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 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 ishoda 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.

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 pokrivke 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 sljedeći 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 unutar područja za eksploataciju tj. unutar eksploatacijskog polja "Marčana I".

■ Grafički prikazi:

- Korištenje i namjena površina

Na grafičkom prilogu 1. *Korištenje i namjena prostora* lokacija zahvata (eksploatacijska polja "Marčana" i "Marčana I") 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 studiji grafički prilog 4. list 1).

Unutar "površine za iskorištavanje mineralnih sirovina", unutar eksploatacijskog polja "Marčana I" 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 stanica i radiorelejna postaja (Mutvoran). Sjeverno i južno od lokacije zahvata (eksploatacijsko polje "Marčana I") prolaze radijski koridori.

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 studiji 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 uvala Budava (kopno i more) u kategoriji značajnog krajobraza.

- 3B *Uvjeti korištenja i zaštite prostora - područja posebnih ograničenja u korištenju* (u studiji grafički prilog 4. list 3)

Na ovom graf. prilogu je lokacija zahvata označena kao "eksploatacijsko polje kamenoloma" - oznaka "E3". Iz istog priloga je razvidno da je sjeverozapadni dio lokacije zahvata (eksploatacijsko polje "Marčana I") unutar vodozaštitnog područja - IV. zone zaštite.



3C Uvjeti korištenja i zaštite prostora - posebne mjere

Za proizvodno područje "Draga", koje se nalazi u zoni zahvata propisuje se obaveza izrade UPU-a.

- 8.2. Građevinsko područje - k.o. Marčana (u studiji grafički prilog 4. list 4)

Iz ovog graf. priloga je razvidno da se zapadno od lokacije zahvata nalaze građevinska područja izdvojenih dijelova naselja Marčana, a u zoni zahvata (eksploatacijsko polje "Marčana I") 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: 350-02/11-02/74 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. 9/09).

Planirani zahvat unutar dijela eksploatacijskog polja "Marčana I" 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 I". Korekcije granica eksploatacijskog polja "Marčana I" 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 krajobrazca: *uvala Budava* (kopno i more) - oko 0,5 km južno od lokacije zahvata; *obalni pojas od Rta Sveti Mikula do Krničkog Porta* - udaljen 5,0 km sjeveroistočno od lokacije zahvata; *uvala Blaz* - udaljena oko 6,9 km sjeveroistočno od lokacije zahvata. Udaljenost *uvala Budava* od lokacije zahvata je prikazana na prilogu 4. list 2, a ostali dijelovi predloženi za zaštitu na prilogu 3. list 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 dolinom 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" 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 (tekstualni prilozi).

Sukladno Pravilniku o vrstama stanišnih tipova, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06 i 119/09) ugrožene i rijetke stanišne tipove u R. Hrvatskoj od navedenih tipova staništa ubrajaju se slijedeći: submediteranski i epimediteranski (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. Tako se u sloju grmlja javljaju česmina ili bršud(v)a (*Quercus ilex*), zelenika (*Phillyrea latifolia*), broć (*Rubia peregrina*), vrsta skrebuta, trtora (*Clematis flammula*), vrijes metlaš (*Erica arborea*).



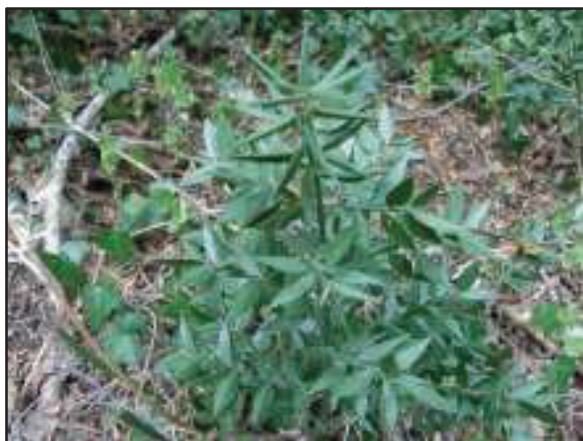
Postojanje tih vrsta upućuje na utjecaj sredozemnoga podneblja, što znači da je na tom području mraz rijetko i da je njegovo trajanje kratko. No, kako je dolina Mutvoranske Drage relativno duboka, pri njenu dnu je znatno hladnije nego na višim i jugu izloženim dijelovima obronaka, pa se u tim, nižim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

Ovo 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 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*), vrijes 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*).

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*), broćika (*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 3.2.2.1.).



Slika 3.2.2.1. Bodljikava veprina



Slika 3.2.2.2. Napušteni površinski kop

Na dijelu lokacije zahvata je napušteni površinski kop (nesanirani) (J.4.3.2.1.)* koji je djelomično obrastao prirodnom pionirskom vegetacijom, a predstavlja kontinuirano kamenjarsko stanište (slika 3.2.2.2.). Vrlo je slabo naseljen faunom iz okolnog prostora.



Postupnim razvojem rudarskih radova površina kamenjarskog staništa ovoga tipa kontinuirano će se povećavati. Temeljem ovog 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 siromašan. Pored kontinuiranog kamenjarskog staništa na području predviđenom za površinski kop 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 obavljana 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 na području mogućeg utjecaja zahvata.

Faunu sisavaca Istre čine 93 vrste. Zastupljene su rovke (*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 kakvoće 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 gnjezda 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.



Slika 3.2.2.3. Svlak zmiije na lokaciji zahvata

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*). Za vrijeme obilaska lokacije zahvata pronađen je svlak zmiije (slika 3.2.2.3.).

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 antiope*, *Melitaea aurelia*, *Chazara briseis*.



Razred stonoga (*Myriapoda*) predstavljaju strige (*Chilopoda*), a razred klješara (*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 beskralješnjaka, na lokaciji zahvata su zabilježeni slijedeći: *Pomatias elegans*, babura, crveni pjenušar (*Cercopis vulnerata*), prugasto jedarce (*Iphiclides podalirius*), *Colias* sp., komar (*Tipula* sp.), hrastova osa šiškarica (*Aquercus calicis*), bumbar (*Bombus* sp.), ljubičasta drvorovka (*Xylocopa violacea*), zlatna mara (*Cetonia aurata*) (Pranjić i dr. 2005).

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 zagađenje podzemlja može biti uzrokom izumiranja nekih najuže rasprostranjenih - stenoendemskih - organizama).

Podzemna fauna (svi podaci iz Gottstein-Matočec et al, 2002), beskralješnjaci: *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 se nalaze 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 planiranom području površinskog kopa. 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 zahvata.

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 - SVITKOVC			
MAMMALIA - SISAVCI			
CARNIVORA	Canidae	<i>Canis lupus</i>	vuk
	Felidae	<i>Felis sylvestris</i>	divlja mačka



CHIROPTERA	Rhinolphidae	<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>	žutogrli 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>Circaetus gallicus</i>	zmijar	
		<i>Milvus migrans</i>	crna lunja	
		<i>Milvus milvus</i>	crvena lunja	
		<i>Pernis apivorus</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	
	Pandionidae	<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	
		Bombycillidae	<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 cirulus</i>	crnogrla strnadica	
		<i>Emberiza citrinella</i>	žuta strnadica	
		<i>Emberiza hortulana</i>	vrtna strnadica	
		<i>Emberiza melanocephala</i>	crnoglava 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	Anguinae	<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 zelembać
		<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	Bufoidae	<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 - KOLUĆAVCI			
POLYCHAETA - MNOGOČETINAŠI			
Canalipalpata	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 - SVITKOVCI			
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 zeza
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 2,8 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

Šire područje ležišta karbonatne sirovine za industrijsku preradu "Marčana I" izgrađeno je od krednih naslaga, a kvartar je neznatnog prostranstva (prilog 5. list 1).

DONJA KREDA

A1b (¹K₁⁵) - ovom katu pripadaju najrasprostranjenije kredne naslage u području južne Istre. Prostiru se u pojasu širokom 10 - 12 km. U donjem dijelu pretežu svijetlosivi i žućkasti, jedri i kompaktni vapnenci. Slojevi su najčešće debeli 30 - 50 cm. Dolomit se u ovom dijelu javlja samo rijetko u obliku uložaka i leća.



Prema istoku u području Vodnjana vapnenac postaje sve tanje uslojen i tankopločast, nešto češći nego u donjem, a po superpozicijskom slijedu pripada srednjem dijelu albske serije. Dolomit je u ovom nivou nešto češći nego u donjem. Slojevi od oko 0,5 - 1 m izmjenjuju se s vapnencem. Područje grada Pule izgrađeno je također od tankouslojenog i pločastog vapnenca. Značajno je da ovdje nedostaje dolomit, a povremeno se javljaju 10 - 20 cm debeli ulošci glinovitog lapora.

U najgornjem dijelu alba osim tankouslojenog i pločastog vapnenca, javljaju se i deblje uslojeni vapnenci sive do bijele boje. Tanki ulošci dolomita sasvim su rijetki. Ove naslage su glavni nosioci ležišta kremenog pijeska.

GORNJA KREDA

Sedimentacija u gornjoj kredi se kontinuirano nastavlja iz donje krede. U južnoj Istri su otkrivene gornjokredne naslage u rasponu cenoman - donji kampan. U litološkom se pogledu razlikuju od donjokrednih naslaga, jer nikada ne sadrže dolomite. Te se naslage odlikuju velikim bogastvom fosila.

Cenoman (K_2^1) - naslage ove cenozone protežu se u pojasu pravca sjeverosjeveroistok - jugjugozapad, koji je širok 3 - 5 km od Filipane preko Marčane, Muntića, Jadreška do Pamera i rta Kamenjak.

Litološki je sastav jednoličan: to su debelo uslojeni (debljina slojeva je od 1 - 2 m), mjestimice nejasno uslojeni ili masivni rudistni vapnenci. Boja im je najčešće bijela do žućkasta, a rjeđe svijetlosiva ili smeđa. Loma je plitkoškolkastog ili nepravilnog. 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.

Taj vapnenac se u prošlosti eksploatirao kao arhitektonsko-građevni kamen. Po kemijskom sastavu pripada čistim vapnencima i sadrži obično iznad 98% CaCO_3 . Struktura im je najčešće grumulozna, a rjeđe pseudoolitična ili mikroznata. Jedan dio promatranog vapnenca ima bioklastičnu strukturu i postanak mu je vezan za okolicu rudistnih tzv. pseudogrebena gdje je uslijed žive aktivnosti valova došlo do drobljenja rudistnih ljuštura te su njihovi fragmenti zajedno sa sitnim organizmima vezani vapnenim muljem.

Osim gore navedenih stijena, u gornjem je dijelu cenomana razvijen jugoistočno od mjesta Marčane, u području Križanićevih i Belasovih Dvora, pločasti vapnenac, koji se izmjenjuje sa debelo uslojenim rudistnim vapnencem.

Pločasti vapnenac koji sadrži samo slabo očuvane ostatke foraminifera, rezultat je povremenog jačeg produbljivanja sedimentacionog bazena za vrijeme gornjeg cenomana. Debljina opisanih cenomanskih naslaga iznosi 500 - 800 m. *U ovim naslagama se nalazi i ležište karbonatne sirovine za industrijsku preradu "Marčana I".*

Donji turon (${}_1K_2^2$) - naslage turona se protežu u pojasu širokom prosječno 3 km od poluotoka Prematura (Kamenjak) preko Medulina, Šišana, Valture, Budave do Vareška. Leže konkordantno na cenomanskim rudistnim vapnencima, od kojega se dobro razlikuju po tanjosti i dobro izraženoj slojevitosti. U cenzoni donjeg turona ubrojene su facijelno dosta raznolike naslage. U sjevernom dijelu terena to je u cjelosti rudistni vapnenac, a u južnom dijelu dolazi rudistni vapnenac, pločasti vapnenac s chertom i vapnenac sa amonitima.

Vapnenci su svijetlosive, sivosmeđe i bijele boje i odlično uslojeni. Pretežu slojevi debljine 30-50 cm, u izmjeni s tankopločastim vapnencem. Struktura im je najčešće grumulozna, a iznimno pseudoolitična. Po kemijskom sastavu to su sve čisti vapnenci s preko 98% CaCO_3 .

Gornji turon (${}_2K_2^2$) - ove naslage kontinuirano slijede nakon donjoturanskih vapnenaca, a čine ih dobro uslojeni vapnenci (od 30 - 50 cm), grumulozne ili mikroznate strukture, s pojavom rudista, a jednim dijelom i kalkareniti s promjerom alokema do 5 mm.

**KVARTAR*****Terra rossa - zemlja crvenica***

Terra rossa nastaje u razdoblju neogena - kvartara i prekriva u obliku tankog, nesuvislog pokrivača velika prostranstva u području južne Istre. Njena je debljina vrlo varijabilna. Najvećim je dijelom to pokrov debljine od 0,5 m do 1 m, koji je isprekidan izdancima krednih naslaga iz podloge. Deblje naslage ove zemlje nalaze se u ponikvama i prostranim udolinama današnjeg krškog reljefa.

Znatnu debljinu ima osobito u zaravnjenom području poljoprivrednog dobra Valtura i pulskog aerodroma, te u nekoliko prostranijih dolina kao npr. u Mutvoranskoj Dragi koja predstavlja kopneni produžetak (suhi dio), uvale Budava. Terra rossa je u uvalu Budava nanosena s okolnih vapnenih platoa i nalazi se kao tanki pokrivač na okolnim uzvisinama ali neznatne debljine. Izmjerena debljina zemljanog pokrivača iznosi 6 do 10 m.

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°, 127-307°), sjeveroistok-jugozapad (53-233°, 62-242°), sjever-jug (0-180°, 175-355°). Karakteristika pojedinih pukotina-kanala je ljevkast zijev 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. Raspucane zone širine su oko 3 m s razmakom pukotina do 0,5 m.

3.4. HIDROGEOLOŠKE I HIDROLOŠKE ZNAČAJKE

Za šire područje lokacije zahvata, izrađen je Elaborat o hidrogeološkim odnosima na području zatraženog eksploatacijskog polja "Marčana I", (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 45 - 130 m. Eksploatacijsko polje "Marčana I" 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 pogodovao razvoju 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 I".

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 Divišići 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 nalazi se na području na kojem su zastupljene automorfne vrste tla. Njihov postanak i razvoj omogućuje vlaženje oborinama te slobodna perkolacija oborinske vode kroz masu tla bez dužeg zadržavanja prekomjerne vode u profilu. Na lokaciji zahvata rasprostranjena je šumska sastojina hrasta medunca i bijelog graba (*Quercus Carpinetum orientalis*) koja ukazuje na pojavu slijedećih vrsta tla na tom području:

Crvenica (terra rossa) formira se na čistim i čvrstim vapnencima koji su karstificirani, s velikim arealom prostiranja (slika 3.6.1). Nastanak ovog tla vezan je uz dugotrajno otapanje vapnenca (dekarbonatizacija) kojim se vrši transformacija stijene u mineralnu komponentu tla te oslobađanje hematitnih formi željeza u dehidriranom obliku zbog čega ima izrazito crvenu boju.



Procesi eolske erozije uzrok su izmjeni prvobitnih značajki pa je većina tla antropogenizirana i koluvijalnog porijekla. Na lokaciji zahvata javlja se podtipovi **tipična i lesivirana** (početak formiranja E horizonta) te varijetet **srednje duboka** (od 40 - 70 cm dubine). Fizikalne značajke crvenice su povoljne osim dubine. Tlo je stabilne, graškaste do orašaste, oštobridne, poliedrične strukture i teže teksture te je dobro propusno i aerirano zbog velikog kapaciteta za vodu. Veliko kolebanje dubine i plitkoća profila, kao jedina ograničenja, onemogućuju ujednačeno gospodarenje tla vodom zbog čega se ne mogu konzervirati dovoljne količine vode za kontinuirano snabdijevanje biljaka. Što se tiče kemijskih značajki, crvenica je nekarbonatno tlo, velikog kapaciteta adsorpcije (30 - 60 ekv. mmola H) i velike zasićenosti bazama (>80%) od kojih prevladavaju ioni kalcija dok magnezija ima manje. Reakcija tla je neutralna do slabo kisela, a količina ukupnog dušika, fosfora i blagog humusa mala. Humusni horizont kod prirodnih tala ima više s 3% humusa, a kod obrađenih i erodiranih tala 1 - 2%.

Smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol) formirano je isključivo na tvrdim i čistim vapnencima i dolomitima. Kao izvor mineralnog dijela tla lokalno se javlja i praškasti materijal eolskog porijekla. Sadrži manje aluminijske i željezne okside, a forme željeza nisu hematitne nego hidratizirane zbog čega izostaje crvena boja. Na lokaciji zahvata javlja se varijetet **plitko** (25 - 35 cm). To je najrasprostranjenije šumsko tlo značajne stjenovitosti (30 - 50%), dobro izražene mrvičaste do graškaste strukture u površinskom horizontu te ilovasto - glinaste i glinaste teksture.

Vapneno dolomitna crnica (kalkomelasol) je slabo razvijeno, nekarbonatno i plitko tlo koje leži neposredno na tvrdom i čistom vapnencu i dolomitu. Bogato je humusom zbog akumulacije mrtve organske tvari pašnjaka ili šumskih zajednica, uslijed čega ima tamnosmeđu do crnu boju. Nastaje kemijskim trošenjem čvrstih stijena i to otapanjem kalcita (CaCO_3). Tlo je sitno mrvičaste strukture i ilovasto glinenog do glinenog mehaničkog sastava te je nepogodno za poljodjelstvo. Na lokaciji zahvata nalazi se podtip **ocrveničena** jer je u profilu prisutan tanji crveni kambični horizont (B)rz, manje debljine od humusnog.



Slika 3.6.1. Crvenica (terra rossa)



Slika 3.6.2. Vinograd jugoistočno od Marčane

Ove vrste tla ne javljaju se zasebno nego međusobno povezane (strukturirane) sa drugim vrstama i podtipovima u raznolike teritorijalne jedinice - heterogene pedohore ili asocijacije. Oni su izgrađeni iz dvije ili više pedosistematskih jedinica (pedotopa) koje se pravilno ponavljaju i izgrađuju pedohor što ovisi o značajkama matičnog supstrata, reljefa, hidrologije i čovjeka. U nedostatku kartografskih podataka nije moguće odrediti pedohore i njihove značajke na području lokacije zahvata no razradom okvirnih fizikalnih i kemijskih značajki osnovnih vrsta tla, prikazanih u tablici 3.6.1., moguće je dobiti općenitu sliku o kvaliteti tla i mogućnostima za njegovo iskorištavanje.



Tablica 3.6.1. Fizikalne i kemijske značajke pedosistematskih jedinica tla na eksploatacijskom polju

Pedosistematske jedinice tla	Dubina tla u cm	pH u H ₂ O	Humus %	mg/100g tla		Dušik %	C/N	Sadržaj gline %
				P ₂ O ₅	K ₂ O			
Crvenica srednje duboka, tipična, lesivirana	60	6,55	5,4	1,35	15,6	0,19	13,5	49
Kalkokambisol plitki	40	6,95	7,8	1,02	20,77	0,32	14,4	38
Crnica ocrveničena	30	7,4	9,8	1,7	18,7	0,38	15,6	43,2

Kemijski sastav tala ukazuje na siromašnu opskrbljenost fosforom, srednju do bogatu opskrbljenost kalijem, osim crvenice koja se izdvaja po siromašnoj opskrbljenosti dušikom. To su slabo kiselu do slabo alkalna, plitka tla, jako humozna i vrlo bogata dušikom u površinskom horizontu. Prema teksturi su ilovasta glina i glina što znači da su s biljno - ekološkog aspekta nepovoljna jer uz veliku vododržnost, nemaju dovoljno zraka. Prema strukturi tla su stabilna, poliedričnih, mrvičastih do orašastih agregata, srednje propusnosti za vodu što uzrokuje slabije procjeđivanje vode kroz šupljike između agregata i slabiju aeraciju tla.

S obzirom na te značajke, tla na lokaciji zahvata su male plodnosti, relativno kvalitetnog pedološkog sastava i strukture te su obrasla šumom. Kako se nalaze na morfološki nepogodnom terenu za uzgoj kultura nemaju nikakvu ulogu u poljodjelstvu. Sjećom šuma postoji velika opasnost od erozije vodom zbog strmog terena te time i gubitka kvalitetnog šumskog zemljišta.

Tla na neposrednom ruralnom prostoru naselja iskorištavaju se za uzgoj vinogradarskih (slika 3.6.2.), povrtlarskih, voćarskih i krmnih kultura i ekstenzivnih pašnjaka te su antropogenizirana. Svojstva ovih tala su vrlo varijabilna, zahvaljujući prvenstveno heterogenom materijalu iz kojega su nastala. Proizvodnja je isključivo ekstenzivna, neprofitabilna i na sitno parceliranim površinama. Obilježena je trendom smanjenja obradivih površina i zapuštanjem polja čemu su uzrok migracije ruralnog stanovništva.

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.

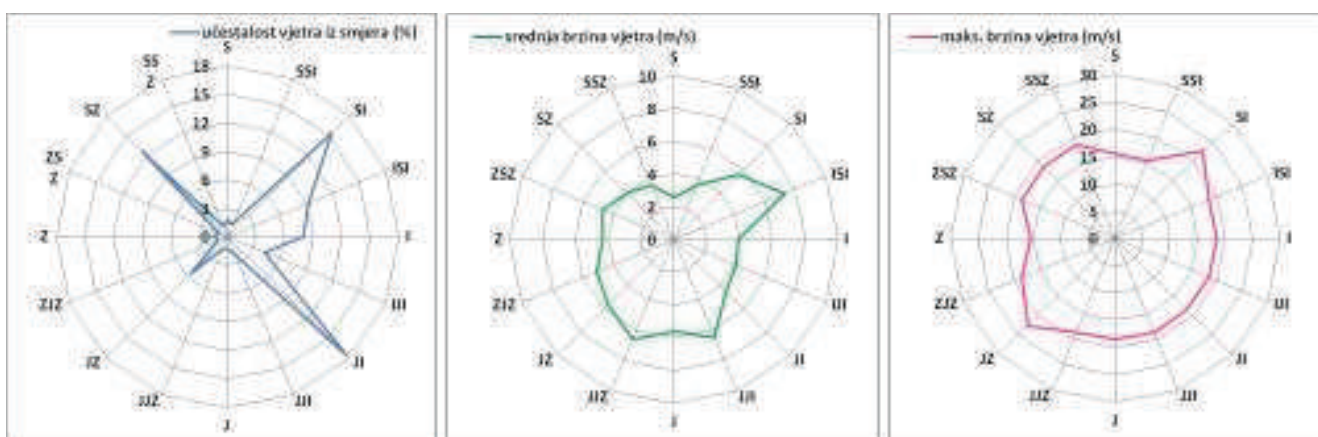
Relativna vlaga prema srednjem godišnjem hodu ima karakterističan godišnji hod s minimumom u ljetnim mjesecima, a maksimum u zimskim mjesecima. Srednja godišnja vrijednost za promatrano razdoblje varirala je od 62% do 76% sa srednjakom od 70% što je nešto niže u odnosu na raniji promatrani niz, a to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

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

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.

3.8. BUKA

Eksploatacijsko polje "Marčana I" je smješteno u nenaseljenom području, a u sjevernome dio lokacije zahvata smješteno je industrijsko područje gospodarske namjene (prilog 4. list 3). Od lokacije zahvata u smjeru istoka na udaljenosti oko 860 m 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 Sadržajnoj i metodskoj podlozi Krajobrazne osnove Hrvatske (Aničić i sur., 1999), eksploatacijsko polje "Marčana I" smješteno je u osnovnoj krajobraznoj jedinici Istra. Krajobraz Istre obilježavaju tri geološko-morfološke i krajobrazne cjeline: Bijela Istra (kredno-paleogeni vapnenci što se pružaju od Plomina, preko Učke i Čićarije), 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 mikro - identiteta. 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 I" nalazi se na području Crvene Istre. Prema Prostornom planu Istarske županije, prilog 3. list 3 Uvjeti korištenja i zaštite prostora - područja posebnih ograničenja u korištenju, eksploatacijsko polje "Marčana I" smješteno je u blizini područja pojačane erozije, tj. zone fliša.

Prirodni krajobraz (prilog 7. list 1)

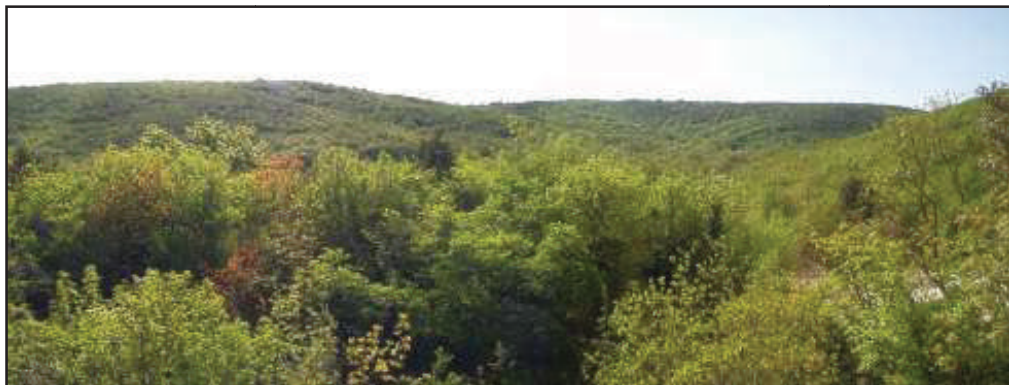
Prirodne šume hrasta medunca i bijelog graba osnovni su površinski pokrov šireg područja lokacije zahvata. Njihove krajobrazne značajke proizlaze iz očuvanosti te disperznosti šumskih površina u većim i manjim kompleksima pomiješanih s poljoprivrednim površinama.

Reljefne značajke

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 dolina Mutvoranske Drage (slika 3.9.1). Mutvoranska Draga duboko je urezana u zaravan te oblikuje kanjon na čijim je zapadnim padinama smještena lokacija zahvata. Nagli prijelaz zaravni u dragu ukazuje na izmjenu ravnog s konkavnim oblikom terena tj. na izrazito definiran prostor u kojem strmine nagiba drage djeluju kao zidovi vanjskog prostora. Time se ostvaruje prostorni prekid i raščlanjuje reljefna homogenost, a sama lokacija zahvata nalazi se u izdvojenom, zatvorenom prostoru kojeg određuju dvije linije obzora položene paralelno u smjeru sjever - jug.

Raznolikost reljefa izražena je mnogobrojnim oblicima krškog mikoreljefa nastalih korozijskim procesima. Od egzokrških oblika javljaju se škrape, vrtače, plitke doline, ponori, jaruge i zaravni - krška polja, a na lokaciji zahvata dominiraju polupokriveni i pokriveni krš. Presušeni vodotok Kanal spada u fluviokrški oblik reljefa - fosilnu dolinu bez vodotoka.



Slika 3.9.1. Pogled s lokacije zahvata na šumom obrasle istočne padine Mutvoranske Drage

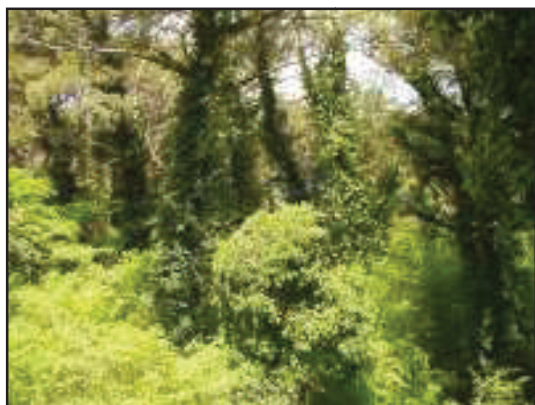
Krajobraz šuma

Lokacija zahvata nalazi se usred krajobraza šuma koji je, uz reljef, osnovni element krajobrazne slike (slika 3.9.1.), 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 (slika 3.9.2.) i natkrivene (slika 3.9.3.) 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.

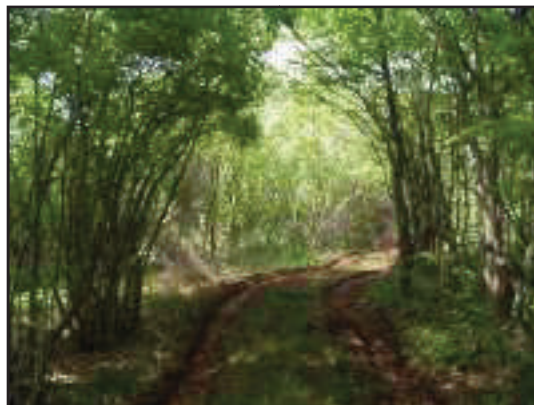


Šumske staze prate slojnice terena u smjeru sjever - jug te na taj način imaju značajnu ulogu u uzdužnom raščlanjivanju šumske površine. Promatrane iz daljine, šume lokacije zahvata gube svoju trodimenzionalnost te djeluju kao plošni element sitne homogenizirajuće teksture koji prekriva reljefne oblike 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 ogrjevnim 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 snabdijevanje ogrjevnim drvom. Na lokaciji zahvata vrijednost šume se ističe kroz njenu protuerozijsku zaštitnu funkciju.



Slika 3.9.2. Detaljna krajobrazna kompozicija



Slika 3.9.3. Natkrivena krajobrazna kompozicija

Krajobraz Mutvoranske Drage

Istočnu granicu lokacije zahvata čini fosilna dolina Mutvoranske Drage kao fluviokrški oblik reljefa u čijem je nastanku sudjelovala i sudjeluje voda (slika 3.9.1). Za vrijeme jakih oborina dolazi do formiranja vodotoka 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 postepeno spušta i širi. Raščlanjuje homogen reljef zaravni strmim padinama na kojima je jasno vidljivo djelovanje padinskih procesa jaruženja i spiranja.

Kulturni krajobraz (prilog 7. list 2)

Elementi kulturnog krajobraza, zbog udaljenosti od lokacije zahvata, nemaju značajnu ulogu u oblikovanju krajobrazne slike tog područja. Kulturni krajobraz šireg područja lokacije zahvata nastao je organskim putem tj. višestoljetnim djelovanjem društvenih, gospodarskih i religijskih činitelja na prirodu. Kako je zadržao djelatnu društvenu ulogu u suvremenom društvu, usko povezanu s tradicijskim načinom života spada u kontinuirani kulturni krajobraz.

Krajobraz naselja (prilog 7. list 3 - ortofoto)

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 860 m istočno od lokacije zahvata), 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 1,3 km sjeverozapadno, i naselja Muntić, oko 1,7 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 3.9.5).



Slika 3.9.4. Snimka iz zraka - naselje V. Vareški aglomeriranog, nepravilnog oblika



Slika 3.9.5. Kuća tradicionalne arhitekture u naselju Marčana

Krajobraz polja

Ovaj tip krajobraza se razvija na gotovo ravnim terenima prvenstveno 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. Obradive jedinice su uglavnom pravilnog, pravokutnog i izduženog oblika. Najveći udio u poljodjelskom krajobrazu čine obrađene površine, a manji livadne i degradirane površine. Kompleksnosti prostora doprinosi raznolikost uzgojnih kultura koje čine povrtnjaci, vinogradi (slika 3.9.6.), oranice i mjestimično livade (slika 3.9.7).



Slika 3.9.6. Vinograd jugoistočno od Marčane

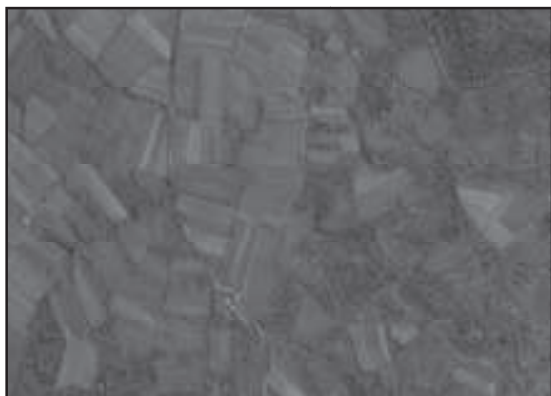


Slika 3.9.7. Livadna površina jugoistočno od Marčane, uz rub šumskog krajobraza

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 3.9.8).



Za ograđivanja parcela koriste se živice i suhozidi. Živice čine sađene linijske strukture grmlja i niskog drveća, a suhozidi su samostalne strukturne tvorevine kulturnog krajobraza. Na lokaciji zahvata živice se javljaju kao linijski elementi, a suhozidi kao poligonalni, nepravilni oblici, malih dimenzija. Raščlanjujući polja naglašavaju krajobrazni uzorak preplitanja parcela te čine prostorne rubove. Danas su u fazi zarastanja što je prouzročeno zapuštanjem polja.



Slika 3.9.8. Snimka iz zraka - ortogonalni uzorak preplitanja šumskih površina i polja južno od Marčane



Slika 3.9.9. Zarasli suhozid uz livadnu površinu jugoistočno od Marčane

3.10. GOSPODARSKE ZNAČAJKE

3.10.1. Šumarstvo

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

1. Šumski predjel: Velika Glavica; odsjek 39 a; fitocenozoza: mješovita šuma medunca i bijelog graba (As. *Quercus-Carpinetum orientalis* H-ić. 1939 (= *Carpinetum orientalis croaticum* H-ić. 1939); uređajni razred: panjača cera; oplodnja 80 g.; sadašnja starost: 21. g. Sklop je nepotpun, ekspozicija istočna, nagib 10 - 15°, tip tla crvenica. Opis staništa i sastojine: panjača cera (*Quercus cerris*) u kojoj još dolaze medunac (*Quercus pubescens*), brekinja (*Sorbus forminalis*), bijeli grab (*Carpinus orientalis*) i crni jasen (*Fraxinus ornus*).

Šumska sastojina je vrlo gusta, neprohodna, a u omjeru smjese najviše sudjeluje bijeli grab (*Carpinus orientalis*) promjera stabala ispod 10 cm. Kroz odsjek postoji šumski put. Stabla su grmolikog oblika, a dijelovi na plitkom kamenitom tlu su izrazito loši. Sklop je nepotpun. U smjernicama gospodarenja potrebno je provoditi zaštitu šuma od požara te biljnih bolesti i šumskih štetnika. Pored sanitarne sječe, treba izvoditi redukciju izbojaka iz panja, hrasta cera. Cilj gospodarenja je mješovita sastojina, autohtonih vrsta drveća i grmlja.

2. Šumski predjel: Kana; odsjek 39 b; fitocenozoza: mješovita šuma medunca i bijelog graba (As. *Quercus-Carpinetum orientalis* H-ić. 1939 (= *Carpinetum orientalis croaticum* H-ić. 1939); uređajni razred: šikara; sklop nepotpun; nagib 10 - 25°; ekspozicija istočna; tip tla: crvenica. Opis staništa i sastojine: na ovoj površini izvedena je sječa prije 4 - 7 g., a nakon toga se razvila šikara autohtonih vrsta: bijelog graba (*Carpinus orientalis*), crnog jasena (*Fraxinus ornus*), cera (*Quercus cerris*), vrijesa (*Calluna vulgaris*), šmrike (*Juniperus oxycedrus*), kupine (*Rubus* sp.). Teren je strm, kamen je vidljiv na površini. Gornjom granicom odsjeka je trasa šumskog puta. Smjernice gospodarenja propisuju održavanje biljne zajednice, koja ima zaštitnu funkciju s naglaskom na radove zaštite šuma.



Šumama i šumskim zemljištem na eksploatacijskom polju "Marčana I" većim dijelom gospodare Hrvatske šume d.o.o., UŠP Buzet, Šumarija Pula, a pripadaju gospodarskoj jedinici "Margan-Cuf", odjelima: 39 a i 39 b. Manjim dijelom lokacija zahvata 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.

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 I". 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 virđinijska (unesena) (*Coturnix virginiana*), šljuka bena (*Scolopax rusticola*), golub grivnjaš (*Columba palumbus*), golub pećinar (*Columba livia*), vrana siva (*Corvus corone cornix*), svraka (*Pica pica*), šojka kreštatica (*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 - gnjjetlovi 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.

Prapovijest

Tragovi obitavanja ljudi na prostorima Istre sežu daleko u prapovijest. Slijedom toga prisutni su i prapovijesni nalazi na širem području Općine Marčana. Predio Pećina nalazi se u smjeru Ljubićeve stancije i obiluje ostacima predmeta koji datiraju iz 2000. - 1800. g. pr. Kr. (slika 3.11.1.), sjeverno od današnjeg mjesta Marčana. Tragovi upućuju na život kroz željezno i brončano doba. Pećina je služila i kao sklonište u V. st. za vrijeme velike seobe naroda. Rimljani su Istrom, pokorivši Histre, zavladaali između 200. i 100. g. pr. Kr. Iz tog doba potiče naziv Marčana, pretpostavlja se prema nazivu obitelji Marcia koja je tu imala svoje imanje.

Rezultati najnovijih istraživanja govore da su ljudi ovdje obitali 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 Mutvoranske Drage, odnosno drage Mandalena nasuprot eksploatacijskog polja "Marčana I". Vidljiva je sa stare ceste koja povezuje naselje Marčanu s eksploatacijskog polja "Marčana I" i susjedno eksploatacijsko polje "Marčana".



Slika 3.11.1 Ljubićeva pećina iznutra



Slika 3.11.2. Pogled na lokalitet Bujanj



Na jugoistočnim obroncima istarskog poluotoka, iznad uvale Budava, na jezičcu zvanom Vizače, sjeverno od postojećeg naselja Valtura, ostali su kroz vjekove sačuvani ostaci prapovijesnog, antičkog i kasnoantičkog grada Nezakcija (slika 3.11.3). Prvo spominjanje Nezakcija (Nesactium) vezano je uz starorimskog povjesničara Tita Livije koji ga spominje u svom radu *Ab Urbe Condita*, u kojem opisuje rat između Rimljana i Histra početkom II. st. pr. Kr., uz gradove Mutilla, and Faveria. Materijalna potvrda da mjesto Vizače predstavlja ostatke ovog grada, potvrđena je početkom prošlog stoljeća, nalazom zavjetnog žrtvenika caru Gordijanu (III. st.) na kojoj se spominje Res Publica Nesactiensium.

Danas ovo mjesto predstavlja svojevrsan arheološki park s konzerviranim arhitektonskim ostacima antičkog i kasnoantičkog doba. Lokalitet je okružen s 800 m istraženih bedema. Na samom ulazu u grad, između rimskih i prapovijesnih vrata, nalazila se bogata prapovijesna nekropola. Pronađene urne i predmeti koji su kao prilog položeni u grobove ukazuju na slojevitost naseljavanja i pokapanja od XI. st. pr. Kr. do rimskog osvajanja.



Slika 3.11.3. Arheološki ostaci antičkog grada Nezakcija kod Valture

Antika

Rimljani su poslije opsade 177. g. pr. Kr. porušili grad i na istom mjestu sagradili novi s dobro organiziranom urbanističkom izgradnjom. Na centralnom platou izgrađen je forum s tri hrama, prostrane terme, kao i druge građevine javnog i privatnog značaja. Na padinama se nalaze ostaci raskošnih privatnih građevina, a bogata nekropola pružala se duž ceste koja je iz Pule vodila u grad. Predmeti visoke umjetničke vrijednosti govore o zavidnom kulturnom dometu grada u rimsko vrijeme.

Postupnim slabljenjem rimske države dolazi do znakovitih promjena: od antičkog municipija grad je pretvoren u kasnoantičko utvrđeno naselje. Prostorije raskošnih termi pretvorene su u stambene i gospodarske objekte, dok je južni dio tijekom V. st. preuređen u dvije monumentalne kultne građevine. Prva, sjeverna i nešto veća, južna bazilika, predstavljaju značajan prilog u poznavanju starokršćanske arheologije. Grad je preživio pad Rimskog imperija i buđenje kršćanstva, ali nije odolilo barbarskim napadima početkom VII. st.

Brojni ostaci (keramičke pločice, ostaci amfora, ručke, tegule - neka vrsta pokrivnog krovnog materijala, cisterne) pronađeni na području Marčane upućuju na život većih skupina ljudi na starorimskim imanjima. U samom centru Marčane, tijekom adaptacije kuće, pronađen je rimski novčić s vidljivim likom cara i natpisom HADRIANUS, koji je vladao između 117. i 138. g.

Značajna povijesna nalazišta vezana su uz mjesto Mutvoran, čije se postojanje veže za povijest Histra, Nezakcija, odolijevao je vremenu i ratnim previranjima od upada Slavena, Franaka, Mlečana, koji je kao kapelanija ili župa odigrao značajnu ulogu u povijesti Proštine. Budavska je luka do pada Zapadnog rimskog carstva, 476. g., bila vrlo iskorištena za izvoz roba, a koristila se i za vrijeme Bizantinaca do konca VIII. st.



Srednji i novi vijek

Kad je na prijelazu iz VI. u VII. st. došlo do provale Slavena u ove krajeve Mutvoran je zahvaljujući utvrđenom kaštelu i zaštiti bizantinske vojske ostao pošteđen. Godine 788. g. Istrom su zavlitali Franci, a pulski biskupi, opati i kaptol dobili su u okolici Mutvorana posjede, te su na Rižanskoj skupštini 804. g., pred izaslanicima Karla Velikog, štitili prava Mutvorana. To se malo mjesto spominje i u poznatom Istarskom razvodu kad su 1275. g. vođeni sporovi između Barbana i Raklja radi utvrđivanja granica posjeda.

Za Mutvoran (slika 3.11.6.) je već spomenuto kako ima kontinuitet naseljavanja od prapovijesti do danas. Pod vlašću Venecije ostaje do njenog pada, 1797. g., a Mlečani su 1336. g. u kaštel smjestili dio vojnika, a i zidine su u više navrata obnovili. U srednjem je vijeku sam kaštel zahvaljujući prenapučenosti ostao pošteđen kuge, međutim opustjela mutvoranska nadžupa, postala je domom skupinama izbjeglica iz Dalmacije koje su osnovale sela Krnica i Kavran, a više se skupina doselilo i u Marčanu.



Slika 3.11.4. Gradske zidine i vrata u Mutvoranu

Danas je u selu, u koje se još uvijek ulazi kroz trostruka bršljanom obrasla vrata, nastanjeno svega nekoliko kuća. Samo selo krase romanička crkva sv. Marije Magdalene koja se prvi put spominje 490. g. Crkva ima renesansnu fasadu - jednu od najljepših u Istri. Pulski biskup Bottari, 1701. g. opisuje ju kao Mutvoranska nadžupna crkva. Crkva je imala orgulje, sakristiju, dolične oltare i zvonik iz XIII. st. sa zvonima. Kao takva, ovo je jedna od crkava s najvrjednijim sakralnim inventarom u Istri.

U Marčani značajne su župna crkva sv. Petra i Pavla (slika 3.11.5.) i crkvića sv. Antona Padovanskog (slika 3.11.6). Crkva sv. Petra i Pavla datira iz XV. st. dok se za crkvicu sv. Antona ne zna kad je izgrađena.



Slika 3.11.5. Župna crkva sv. Petra i Pavla



Slika 3.11.6. Crkvića sv. Antuna Padovanskog



Kulturno povijesne vrijednosti na prostoru eksploatacijskog polja "Marčana I"

Prostor koji obuhvaća eksploatacijsko polje "Marčana I" 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 i pozicija na kojoj se ranije vadio kamen.

Uz istočni dio zahvata prolazi stara komunikacija koja se pruža u smjeru luke i uvale Budava (slika 3.11.7.), a riječ je o cesti koja je najvjerojatnije sagrađena u vrijeme Austrougarske koja se pruža u smjeru sjever - jug. 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 kamena (slika 3.11.9). 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 3.11.7. Trasa stare ceste



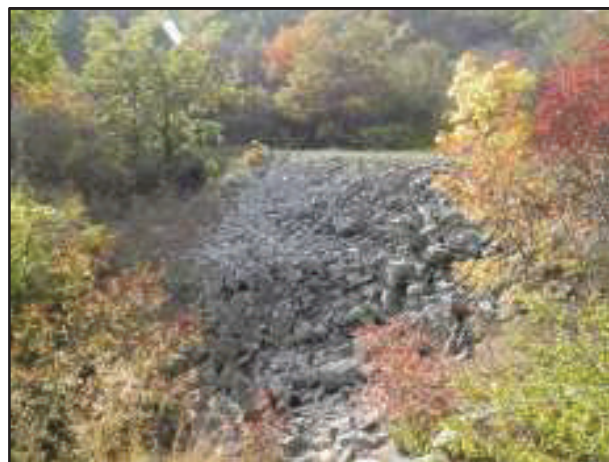
Slika 3.11.8. Podzid ceste s donje strane

Stari kamenolom

Uz cestu na lokacija na uzvisini Debele strane i Šuplike nalaze se nakupine kamenja, gromače kao i ostali vidljivi ostaci eksploatacije kamenja no vrijeme njihova nastanka teško je sa sigurnošću utvrditi (slika 3.11.10). Sasvim je sigurno da su korišteni i u novije vrijeme, odnosno tijekom 20. st.



Slika 3.11.9. Kameni blokovi u podzidu ceste



Slika 3.11.10. Kameni nasip uz put

3.12. ODNOS NOSITELJA ZAHVATA S LOKALNOM ZAJEDNICOM

Odobreno eksploatacijsko polje "Marčana I" 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 860 m istočno od lokacije zahvata, naselje Muntić oko 1,7 km jugozapadno i Marčana oko 1,25 km sjeverozapadno od eksploatacijskog polja "Marčana I".

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 križištu 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 križištu županijske ceste Ž5121 [Muntić - Ž5120] i nerazvrstane ceste.

Unutar eksploatacijskog polja "Marčana I" 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 225 m (prilog 1. list 2). Eksploatacijsko polje "Marčana I" 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 karbonatnu sirovinu za industrijsku preradu.

Javnost je kroz proceduru donošenja županijskog i općinskog prostornog plana bila u mogućnosti informirati se o namjerama za lokaciju zahvata. Eksploatacijsko polje "Marčana I" 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. 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 0,5 km južno od eksploatacijskog polja - Uvala Budava.

S obzirom da se radovi izvode na površini koja je definirana granicama obuhvata zahvata, a tehnologija izvođenja radova uz primjenu mjera zaštite ne zagađuje 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 većinom obuhvata zahvata upravljaju Hrvatske šume d.o.o., na većem dijelu će se sanacija 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 fauna 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 rovke koji žive u rupama iskopanima 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 miniranja, 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 2,8 km jugoistočno. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode, klasa: 612-07/11-32/0064, ur. broj: 532-08-03-02/1-11-2, od 5. 12. 2011. g. je, temeljem elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, izdalo potvrdu da zahvat neće imati značajan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

4.1.1.2. Georazolikost

U zoni izravnog i neizravnog utjecaja eksploatacije karbonatne sirovine i tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana I" 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).

Eksploatacija karbonatne sirovine provodit će se na način kako je u idejnoj formi opisano u studiji te će biti detaljno obrađeno glavnim rudarskim projektom i mjerama zaštite koje će se propisati temeljem studije. U procesu oplemenjivanja tehničko-građevnog kamena neće nastajati otpadne tehnološke vode jer je postupak predviđen bez upotrebe vode tzv. suhi postupak oplemenjivanja.

Na lokaciji zahvata će nastajati određena količina sanitarnih otpadnih voda. Za potrebe svih radnika na eksploatacijskom polju "Marčana I" koristiti će se sanitarni čvor (kemijski WC) smješten 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.



Elaboratom o hidrogeološkim odnosima na području zatraženog eksploatacijskog polja "Marčana I" (Mihovilović, 2004), utvrđeno je da predviđena eksploatacija karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko-građevnog kamena nema utjecaja na zagađenje podzemnih voda. Temeljem navedenog elaborata, Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje primorsko istarskih slivova, izdale su vodopravne uvjete (klasa: UP/I-325-06/04-01/0648 i ur.broj: 374-23-1-04-2 od 31.8.2004.) kojima se eksploatacijsko polje "Marčana I" nalazi na pretpostavljenom, ali nedovoljno istraženom slivu, odnosno prema Istražnom elaboratu za utvrđivanje zona sanitarne zaštite Istarske županije (GRN- Zagreb, 2003.) neposredno uz granicu i u IV. zoni sanitarne zaštite izvorišta (zona ograničene zaštite). Priloženi vodopravni uvjeti iz 2004. g. su istekli, a u sklopu ishoda lokacijske dozvole izdat će se novi, prema važećim propisima.

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 karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko c građevnog kamena, prema Klasifikaciji oštećenja tala Hrvatske (Bašić, 1994), uzrokuje izravna i posredna oštećenja koja se odnose na premještanje (translokaciju) tla čime ono postaje neobnovljivo. Izravne posljedice takvog oštećenja tla su gubitak šumskog zemljišta, promjena stratigrafije profila, ugroženi okolni ekosustavi te povećana heterogenost pokrova tla.

Eksploatacijom karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko - građevnog kamena na lokaciji zahvata tlo će se degradirati na više načina:

- uklanjanjem vegetacije zbog čega će doći do erozije tla,
- uklanjanjem površinskog, humusno-akumulativnog sloja tla i cijelog profila tla što će uzrokovati gubitak tla i gubitak plodnosti tla, te će tlo izgubiti svoju proizvodnu, biotopsku, vodozaštitnu i ekološko-regulatorsku funkciju,
- antropogenim zbijanjem čime će se narušiti biogenost tla te će doći do kvarenja strukture tla, smanjenja propusnosti tla i poremećenih vodozračnih prilika u zoni rizosfere,
- oblikovanjem osnovnog radnog platoa, pomoćnih radnih platoa i kosina čime će doći do izmjene prirodnih nagiba terena, a time i do ispiranja nestabilnosti podloge za zadržavanje tla,
- miniranjem, bušenjem i strojnim iskopom čime će se degradirati matični supstrat - rastresit materijal od kojeg je nastao solum te onemogućiti daljnje odvijanje pedogenetskih procesa,
- odlaganjem humusnog sloja tla, otkrivke i tehničko-građevnog kamena čime će se tlo privremeno isključuje iz primarne uloge u prirodi,
- promjenom otjecanja i upijanja oborinske vode u tijeku i nakon eksploatacije što će se negativno odraziti na sastav i sadržaj mineralne i organske tvari okolnog tla,
- suhom depozicijom teških metala iz ispušnih plinova mehanizacije, vozila i postrojenja što će uzrokovati onečišćenje okolnog tla i ulazak teških metala u lanac ishrane.



Površine užeg područja oko lokacije zahvata te površine na samoj lokaciji zahvata spadaju u šumsko zemljište, te se ne iskorištavaju za uzgoj kultura. Planirani zahvat prema tome neće imati negativnog utjecaja na poljodjelstvo. Analiziranjem značajki tala, procesa u tlu te pogodnosti tla za poljodjeljsko iskorištavanje izrađen je model utjecaja planiranog zahvata na pedološke sustave, prikazan u tablici 4.1.1.4.1.

Tablica 4.1.1.4.1. Model utjecaja eksploatacije na pedološke sustave

UGROŽENI PEDOLOŠKI SUSTAVI	a	b	c	d	e	f
Gubitak tla	3	0	0	0	0	1
Plodnost tla	3	0	0	0	2	0
Struktura tla	3	0	0	2	2	2
Vodozračni režim tla	3	3	2	3	3	2
Mineralna i organska tvar tla	3	3	2	0	3	0
Vodozaštitna uloga tla	3	3	3	1	3	0
Proizvodna, biološka i ekološko - regulatorska uloga tla	3	3	3	0	3	0
Podložnost tla eroziji	3	3	3	3	3	3
Srednja vrijednost po stupcima	3,00	1,88	1,63	1,13	2,38	1,00
Srednja vrijednost negativnih utjecaja na pedološke sustave	1,83					

Planirani zahvat: a - pripremni radovi; b - bušenje i miniranje; c - strojni iskop; d - odlaganje humusnog sloja;
e - odlaganje otkrivke i tehničko-građevnog kamena; f - biološka i tehnička sanacija

Ocjena negativnog utjecaja: 0-nema negativnog utjecaja, 1-mali utjecaj, 2-umjereni utjecaj, 3-veliki utjecaj

Na temelju provedenih analiza i iz njih proizašle procjene utjecaja eksploatacijskog polja "Marčana I" na pedološke sustave (tablica 4.1.1.4.1.) zaključuje se da će zahvat na njih imati umjereni utjecaj.

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 većeg 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 I" 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).

Tablica 4.1.1.5.1. Popis strojne opreme

Vrsta stroja i opreme	Snaga (kW)	Radni sati (h/g.)	Radnih dana (d/g.)
bušača garnitura	50	150	25
buldožer	150	360	60
hidraulički bager	180	1 250	209
utovarivač	180	438	73
kamion	150	1 016	170
postrojenje za oplemenjivanje	200	250	42

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 I", 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 4.1.1.5.2. 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

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
bušača garnitura	150	38	1	34	0
buldožer	360	189	10	244	1
hidraulički bager	1 250	788	43	1015	6
utovarivač	438	276	15	356	2
kamion	1 016	533	29	687	4
postrojenje za oplemenjivanje	250	175	10	226	1
ukupno:		1 998	108	2 561	14



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.

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 Chrused 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 20 000 t/g. određenih granulacija tehničko-građevnog kamena, odnosno 8 262 m³/g. uz obujmnu masu od 2,421 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 45 kg/g. u kontroliranim, odnosno 307 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	49,58	229,53	27,54
kontrolirana	11,02	33,05	1,29

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 I" biti će potrebno odvesti do 226 m³/d mineralne sirovine za rad od 254 d/g. Prema predviđenom obujmu sanduka kamiona od 15 m³ tijekom dana (1 smjena od 8 sati) prolazilo bi maksimalno do 15 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 75 prolaza/d. Pretpostavljena nosivost predviđenih kamiona i utovarivača na prijevozu mineralne sirovine i srednja masa za proračun je $W_k = 30$ t i $W_{ut} = 10$ t, sadržaj prašine na površini prometnice od 10%. Emisije čestičnih tvari na eksploatacijskom polju "Marčana I" 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	0,029	0,290	1,298	553,3	5533,0	24 735,3
utovarivač	0,033	0,331	1,287	63,0	629,8	2 450,9
Ukupno:				616,3	6 162,8	27 186,3

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

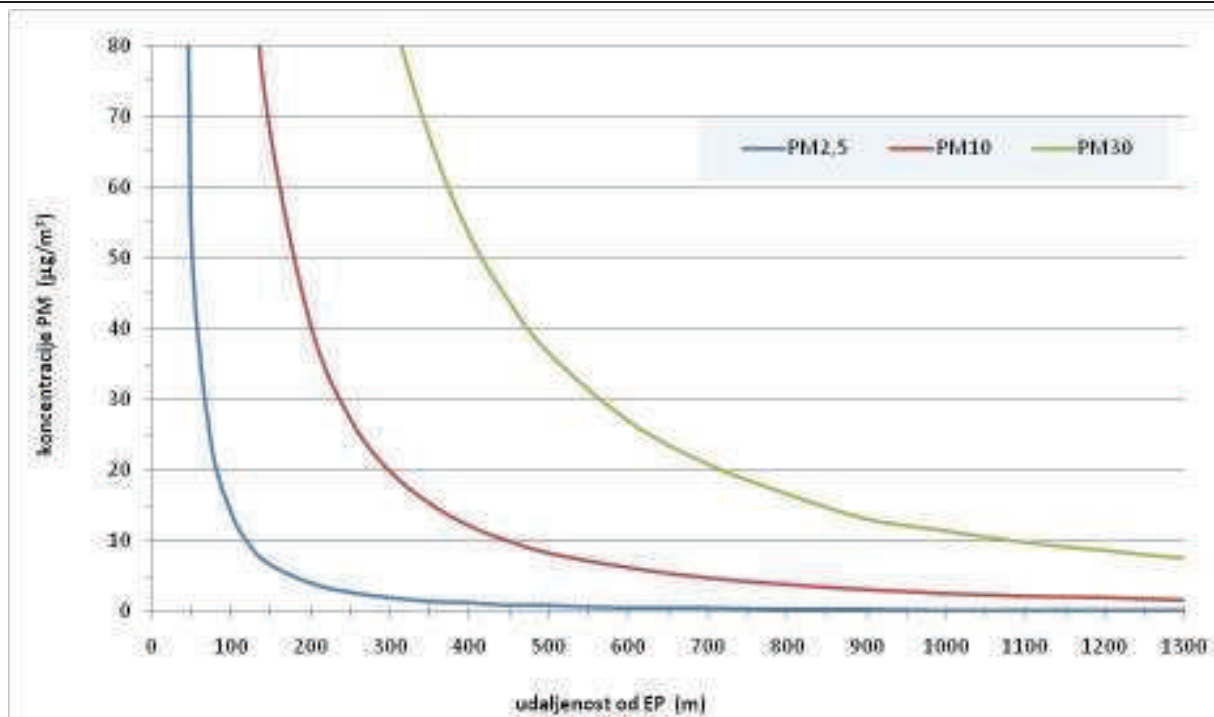
Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Učestalost dopuštenih prekoračenja	Razina tolerantne vrijednosti (TV)	Brojčana vrijednost razine TV za 2012. g.	Datum doseganja GV
PM ₁₀ I. faza	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine	75 µg/m ³ (TV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine)	45 µg/m ³	31. 12. 2010. g.
	1 godina	40 µg/m ³	-	60 µg/m ³	36 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	29,5 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 I", 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} = 614 kg/g. nastalu radom rudarskih strojeva (u 254 d/g.) i prijevozom na eksploatacijskom polju na površini 47,6 ha emisija na lokaciji zahvata po jedinici površine bi iznosila 0,005 g/m²/d, odnosno u jedinici vremena 0,028 g/s.

Za PM₁₀ = 6 222 kg/g. na lokaciji zahvata emisija po jedinici površine bi iznosila 0,051 g/m²/d, odnosno 0,284 g/s i za PM₃₀ = 27 186 kg/g. bi iznosila 0,225 g/m²/d, odnosno 1,239 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 200 m od eksploatacijskog polja, odnosno od 20 µg/m³ na udaljenostima od 300 m. Koncentracije PM_{2,5} prema proračunu disperzije (uz emisiju 0,028 g/s) zadovoljavaju granične vrijednosti od 25 µg/m³ na udaljenostima većim od 65 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 474 m od granica lokacije zahvata, odnosno od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na udaljenostima od 718 m.

Najbliža građevinska područja u općini Marčana su naselje Veliki Vareški na udaljenosti od lokacije zahvata oko 860 m u pravcu istoka, odnosno naselje Marčana na udaljenosti od oko 1 240 m u pravcu sjeverozapada (prilog 1. list 2). Uz navedena naselja građevinsko područje prema PPUO Marčana planirano je u naselju Belasovi Dvori i Šetepanovi Dvori udaljeno oko 225 i 460 m zapadno od lokacije zahvata, međutim u tim naseljima 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 vjetra 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 I" 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

Prostor lokacije zahvata oblikuju prirodni sustavi šuma i reljefni oblici. Njihovom kompozicijom stvorena je skladna i stabilna prostorna cjelina nenarušenih prirodnih značajki. Formiranjem eksploatacijskog polja nastat će vizualni i reljefni kontrast zbog čega se stvarni utjecaj planiranog zahvata na krajobrazne značajke procjenjuje kroz reljefne i vizualne analize prostora.

Analiza reljefa

Analiza visina (prilog 8. list 1)

Hipsometrijska raščlamba pokazuje vrlo blagu izmjenu visinskih katova počevši od dna Mutvoranske Drage. Visinski katovi se protežu u smjeru sjever jug, paralelno sa linijom korita povremenog vodotoka. Zona do 50 m visine predstavlja samo dno Mutvoranske Drage. Sljedeći kat, od 50 do 100 m, obuhvaća njeno dno prema sjeveru i strme kosine istočno i zapadno od dna Mutvoranske Drage prema jugu. Dalje slijedi pojas visine od 100 do 150 m koji obuhvaća vrlo blagu kosinu zapadno i blagu kosinu istočno od Mutvoranske Drage prema vapnenačkom ravnjaku. Četvrti visinski kat od 150 do 200 m zauzima široko područje vapnenačkog ravnjaka. Čitavo područje je pretežno ravno i malih visina.

Istočna granica lokacije zahvata nalazi se uz rub visinskog kata od 0 do 50 m, a zapadna u visinskoj zoni od 100 - 150 m. Najveća visinska razlika između istočne i zapadne granice je 75 m. Razvojem eksploatacijskog polja izmijenit će se visinski odnosi unutar njegovih granica. Usijecanjem eksploatacijskog polja u padinu nastat će ravne plohe i strme kosine kojima će se ostvariti prekid u prirodnom kretanju slojnica.

Analiza ekspozicija (prilog 8. list 2)

Gotovo cijela površina lokacije zahvata nalazi se na padinama istočne ekspozicije. Na južnom dijelu javljaju se manja područja sjeverne i južne ekspozicije. Zapadno od lokacije zahvata prevladavaju i dalje padine istočne ekspozicije, a istočno padine zapadne ekspozicije. Padine južne i sjeverne ekspozicije javljaju se fragmentarno i pojedinačno na malim površinama. Nerazvedenost reljefnih oblika uzrok je pravilnoj izmjeni zapadne i istočne ekspozicije šireg područja lokacije zahvata te ukazuje na pružanje reljefa u smjeru sjever - jug.

Formiranjem eksploatacijskog polja doći će do povećanja raznolikosti ekspozicije odnosno do povećanja površina sjeverne i južne ekspozicije. Orijentiranost cijele padine na istok omogućit će izloženost izravnom sunčevom osvjetljenju uglavnom u prvoj polovici dana. Izravno osvjetljenje omogućava slabije prepoznavanje elemenata zbog minimaliziranja trodimenzionalnog utiska. Time lokacija zahvata, kao dvodimenzionalna ploha te bojom i teksturom u kontrastnom odnosu s okolnim krajobrazom, postaje vrlo uočljiv i dominantan prostorni element. U drugoj polovici dana eksploatacijsko polje će biti zasjenjeno, a detalji neprimjetni te će kontrast između prirodnog krajobraza i njega biti smanjen. Kako će lokacija zahvata veći dio dana biti zasjenjena njen položaj s obzirom na ekspoziciju je vrlo povoljan.

Analiza geomorfoloških oblika (prilog 8. list 3)

Analiziranjem geomorfoloških oblika na istraživanom području uočeni su značajni elementi makroreljefa (dolina Mutvoranske Drage, egzogena reljefna struktura padina) i mikroreljefa (lokve, ponikve, kanjon, zona vrhova).

Šire područje lokacije zahvata strukturno izgrađuje raznolikost reljefnih značajki u međusobnoj korelaciji i kontrastu. Dolina Mutvoranske Drage, položena u smjeru sjever - jug čini negativan reljefni kontrast kao udubljenje na širem zaravnjenom terenu. Paralelno s njom i s njene obje strane pružaju se padine mjestimično blagih, a mjestimično određenijih valovitih formi koje oblikuju kanjon.



Razlikovni elementi šireg područja su pojedinačno razmještene lokve i veće skupine ponikvi koje strukturno raščlanjuje reljef. Cjelinu reljefnih oblika zaokružuje zona vrhova, najviša istočno, a najniža zapadno od lokacije zahvata.

Geomorfološku strukturu lokacije zahvata izgrađuju elementi kanjona i padina, istočnu granicu čini dolina Mutvoranske Drage. Formiranjem eksploatacijskog polja degradirat će se kanjon Mutvoranske Drage i prekinuti prirodno pružanje egzogene padinske strukture. Ostali geomorfološki oblici su na većoj ili manjoj udaljenosti pa se njihov raspored i struktura neće narušiti planiranim zahvatom.

Vizualna analiza

Prostorna analiza (Prilog 8. list 4)

Lokacija zahvata nalazi se u nekompleksnom, homogenom prostoru. Karakterizira ju cjelovito područje mediteranske šume, raščlanjeno razgranatom mrežom šumskih staza i razdijeljeno dolinom Mutvoranske Drage. Mreža puteva šireg područja, kako se radi o pretežno prirodnom području, ne sadrži bitne komunikacije. Čine ju makadami i rijetko korištene šumske staze koje slabo povezuju prostor. S obzirom na to čvorišta ne zadovoljavaju svoju ulogu događanja i kretanja u prostoru.

Obilježja ili akcenti, kao prostorni orijentiri, daju prostoru prepoznatljivost i kompleksnost, a na lokaciji zahvata vrlo su rijetko raspoređeni i čine ih pojedinačno razmještena zapuštena gospodarstva. Prostorni rubovi identični su šumskim rubovima te djeluju kao granice između punih i praznih prostora. Uglavnom se nalaze uz putove promrežujući šumsku površinu. U doživljaju prostora su beznačajni jer se ne uočavaju u šumskom kompleksu.

Novim eksploatacijskim poljem ostvarit će se prekid u šumskom području. Njegovim razvojem nastat će ogoljeli prostor u prirodnom okruženju čime će utjecaj na prostornu strukturu biti značajan.

Analiza vizura i sagledivosti prostora (prilog 8. list 5)

Lokacija zahvata nalazi se u dinamičnom prirodnom području bez antropogenih elementa pozitivnog vizualnog doživljaja. Prostor obiluje poželjnim vizurama i skladnim krajobraznim kompozicijama koje čini uravnoteženost prirodnih elemenata. Sa tri reprezentativne razgledne točke analizirana je sagledivost lokacije zahvata i poželjnost vizura i pogleda.

Razgledna točka 1 nalazi se kod Šetepanovih dvora. Zbog okruženosti te točke šumskim kompleksom sagledivost prostora je vrlo mala što omogućuje potpunu zaklonjenost lokacije zahvata od nepoželjnih vizura. Kratke, poželjne vizure pružaju se na zapad i jugozapad.

Razgledna točka 2 nalazi se na pristupnoj cesti za lokaciju zahvata. Reljefni oblici su glavni uzrok smanjene sagledivosti, kako budućeg eksploatacijskog polja, tako i šireg područja. Sagledivost je dodatno smanjena i vegetacijskim pokrovom. Nesaglediv prostor zauzima površine sjeverno i južno od lokacije zahvata. Poželjne vizure otvaraju se prema istoku i jugoistoku na padine zapadne ekspozicije, a na lokaciju zahvata pružat će se kratki nepoželjni pogledi pa će negativan doživljaj biti tek iz njene neposredne blizine.

Razgledna točka 3 nalazi se na prometnici za V. Vareški na padinama nasuprot lokacije zahvata. Zbog slabe razvedenosti reljefa prostor je s te točke čitak i saglediv pa je vidljivost lokacije zahvata potpuna, a zaklonjenost vegetacijom minimalna. S obzirom na to s te točke pružat će se nepoželjne vizure na buduće eksploatacijsko polje. Kako će se budući površinski kop nalaziti unutar šumskog kompleksa i u vizualno zaklonjenom prostoru udaljenom od naselja, sanaciju nije potrebno podrediti negativnom vizualnom doživljaju već namjeni tog prostora nakon završene eksploatacije.



Tablica 4.1.1.6.1. Utjecaji eksploatacije karbonatne sirovine za industrijsku preradu

SASTAVNICE OKOLIŠA	PRIVREMENI UTJECAJI	TRAJNI UTJECAJI	POSLEDICE
GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA	<ul style="list-style-type: none">• kontinuirane promjene mikoreljefa	<ul style="list-style-type: none">• antropogenizacija geomorfoloških cjelina odnošenjem mineralne sirovine	<ul style="list-style-type: none">• smanjena prirodost 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• buka i širenje kamene sitneži uz lokaciju uslijed miniranja	<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">• zabjeljenje 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 naselja V. Vareški
PREPOZNATLJIVOST 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 u antropogeni krajobraz

Kumulativni utjecaj sa planiranim susjednim eksploatacijskim poljem "Marčana"

U neposrednoj blizini lokacije planirano je eksploatacijsko polje "Marčana" za eksploataciju karbonatne sirovine za industrijsku preradu. Ovo polje također je vidljivo iz naselja V. Vareški te će iz tog naselja biti vidljiva oba eksploatacijska polja. Polje "Marčana" vizualno je izloženo iz šireg okolnog prostora pri čemu se posebno negativno ističe u vizuri iz povijesnog grada Nezakcija.

Tehnologija iskapanja razlikuje se od tehnologije iskopa na eksploatacijskom polju "Marčana I" pa dok će na polju "Marčana I" sirovina biti dobivana bušenjem i miniranjem te otkopavanjem hidrauličnim bagerom i hidrauličnom glodalicom, a polju "Marčana" odvijat će se piljenje pravilnih blokova arhitektonsko-građevnog kamena. Time će nastati i razlike u oblikovanju oba polja. Na polju "Marčana I" biti će formirano 6 etaža sa završnim kosinama nagiba 55°, a iskop će se djelomično odvijati i ispod kote postojećeg terena formirajući reljefnu depresiju. Na polju "Marčana" etaže će biti potpuno pravilne okomitih kosina. U prostoru će na taj način nastati dvije vizualno povezane, ali oblikom različite prostorne degradacije što će dodatno umanjiti mogućnost uklapanja u krajobraznu sliku.

Na temelju provedenih analiza i iz njih proizašle procjene utjecaja eksploatacijskog polja "Marčana I" na krajobrazne sustave (tablica 4.1.1.6.1.) zaključuje se da će planirani zahvat imati umjereni utjecaj na krajobraz.



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.

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	

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 imisija 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.

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 860 m u pravcu istoka, odnosno naselje Marčana na udaljenosti od oko 1 240 m u pravcu sjeverozapada (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 Belasovi Dvori i Šetepanovi Dvori udaljeno oko 225 i 460 m zapadno od lokacije zahvata, međutim u tom naselju trenutačno 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, 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 Marčana). Konfiguracija terena, pogoduje smanjenju utjecaja buke koju prouzrokuju strojevi pri radu na eksploatacijskom polju "Marčana I". 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	Snaga uređaja (kW)	Razina zvučne snage dB(A)	
		izvora buke	dopušteno prema Directive 2000/14/EC
bušilica (kompresor)	50	98	103
buldožer	150	100	108
hidraulički bager	180	101	107
utovarivač	180	103	105
kamion	150	102	106
postrojenje za oplemenjivanje	200	106	111

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 željenom smjeru. Brzina vožnje kamiona je ograničena na 25 km/h unutar eksploatacijskog polja, odnosno 35 km/h na pristupnoj cesti. Prosječan maksimalni promet iznosi 15 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 prijarnom mjestu,

L_w - razina zvučne snage izvora buke i

r - udaljenost između izvora i prijarnne točke

Za maksimalno pretpostavljenu razinu zvučne snage izvora $L_w = 106$ dB(A) i tražene razine zvučnog tlaka na granici zone 3 $L_p = 55$ dB(A) slijedi:

$$\log(r) = \frac{L_w - L_p - 11}{20} = \frac{106 - 55 - 11}{20} = 2,50 \quad r = 100 \text{ m}$$

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

$$L_p = 106 - 20 \cdot \log(860) - 11 = 36,31 \text{ dB(A)} \quad \text{u naselju Veliki Vareški}$$

$$L_p = 106 - 20 \cdot \log(1240) - 11 = 33,13 \text{ dB(A)} \quad \text{u naselju Marčana}$$

$$L_p = 106 - 20 \cdot \log(225) - 11 = 47,96 \text{ dB(A)} \quad \text{u naselju Belasovi Dvori (nije naseljeno)}$$

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 106 dB(A), na udaljenostima većim od 100 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 44 dB(A).

Procijenjena razina buke uslijed rada strojeva na eksploatacijskom polju "Marčana I" 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 $L_p = 55$ dB(A), slijedi $L_p = 80 - 20 \cdot \log(10) - 11 = 49,0$ 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).

4.1.2.2. Mogući utjecaj seizmičkih efekata miniranja "Marčana I"

Zbog građevinskog područja naselja Belasovi Dvori i Šetepanovi Dvori alternativno će se na udaljenosti manjoj od 500 m od građevinskog područja eksploatacija odvijati isključivo strojnim putem (korištenje hidrauličnog bagera sa hidrauličnom glodalicom) dok će se na ostatku eksploatacijskog polja "Marčana I" primjenjivati miniranje. Ograničenje koje je navedeno definirano je člankom 88. Prostornog plana Istarske županije tj. odredbama za provođenje plana gdje je između ostalog navedeno:

"- 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."

Od odobrene granice eksploatacijskog polja "Marčana I" do najbližeg građevinskog područja udaljenost iznosi oko 225 m (prilog 1. list 2). Isto tako bitno je napomenuti kako najbliži građevinski objekt u Šetepanovim Dvorima zapravo predstavlja ruševina, koja nema apsolutno nikakvu infrastrukturu te je kao takav napušten i polusrušen.

Budući je početak rudarskih radova na površinskom kopu udaljen oko 760 m, kratkoročno gledano za početak eksploatacije navedeno ograničenje nije od presudne važnosti. Dugoročno gledano za ukupno trajanje planirane eksploatacije do 40 godina, rudarski radovi će se širiti i u određenom trenutku za oko 30 godina dosegnut granicu od 500 m, a poslije koje je moguće upotrebljavati mehanički način iskopa mineralne sirovine.

Prema planiranoj eksploataciji do 41 000 m³/g. potrebno je izvesti 8 masovnih miniranja u 254 d/g., odnosno prosječno oko 1 miniranja mjesečno. Geometrija bušenja za koji je proveden proračun učinka miniranja: izbojnica $w = 3,3$ m, razmak između bušotina $a = 3,8$ m, razmak između redova $b = 3,5$ m. Idejnim projektom predviđena je preliminarna količina eksploziva po stupnju paljenja odnosno po minskoj bušotini od 98,3 kg. Predviđeno je minsko polje od 20 minskih bušotina s ukupno 1 966 kg u minskom polju čime je učinak miniranja s odlomom 5 125 m³ stijenske mase.



Navedene vrijednosti parametara miniranja podložne su promjeni dok se ne izvedu probna miniranja i ne dobiju odgovarajući parametri sukladno zahtjevima sigurnosti za određene kategorije građevina u zoni utjecaja.

Minerski radovi izazivaju određene utjecaje na okoliš kao što su seizmički (potresni), rasprskavanje, odnosno odbacivanje komada miniranog materijala, djelovanje zračnim udarnim valom, širenje otrovnih i zagušljivih plinovitih produkata eksplozije te rasprostiranje toplinske energije. Seizmičko djelovanje miniranja ovisi o količini i vrsti eksplozivnog naboja po intervalu paljenja, te udaljenosti i značajkama prirodne sredine kroz koju se seizmički valovi šire od mjesta miniranja. Dio oslobođene energije eksplozivnog punjenja, koji se ne utroši na razaranje i drobljenje stijene, pretvara se u kinetičku energiju elastičnih valova radi čega nastaje osciliranje tla.

Odbacivanje odminiranog materijala za vrijeme otpucavanja minskog polja uzrokuje nastala energija razaranja. Aktiviraju se znatne količine eksplozivnog punjenja po svakom minskom polju, tako da sitniji komadi mogu biti odbačeni dalje u okoliš te ugroziti ljude, životinje i oštetiti osjetljive dijelove građevina. Kod izvođenja ovih radova propisane su mjere upozorenja (zvučni signali sirenom) i postavljaju se straže na pristupnicama, te druge mjere osiguranja, ali se moraju utvrditi dosezi odbačenih komada kamenja.

Tablica 4.1.2.1.3. Prikaz određivanja intenziteta stupnja potresa

Stupanj potresa	Brzina oscilacija (cm/s)	Značajke potresa
1.	< 0,2	Oscilacije mogu registrirati samo instrumenti
2.	0,2 - 0,4	Oscilacije se mogu osjetiti samo u potpunoj tišini
3.	0,4 - 0,8	Oscilacije mogu osjetiti osobe koje su obaviještene o miniranju
4.	0,8 - 1,5	Oscilacije osjećaju mnogi ljudi i pojavljuje se zveckanje
5.	1,5 - 3,0	Počinje osipanje žbuke; nastaju oštećenja na starijim zgradama
6.	3,0 - 6,0	Pojavljaju se veće pukotine u žbuci, oštećenja zgrada su lako uočljiva
7.	6,0 - 12	Pojavljaju se oštećenja na solidnijim zgradama; otpadaju komadi žbuke; nastaju tanke pukotine u zidovima i dimnjacima; počinje klizanje vodom zasićenog pjeskovitog tla; otpadanje nestabilnih blokova na strmim nagibima
8.	12 - 24	Nastaju znatna oštećenja zgrada; pojavljaju se velike pukotine u zidovima i konstrukcijama; dimnjaci se ruše; odvaljuje se žbuka; počinje obrušavanje kosina uz rub tektonskih pukotina; u slabo vezanim stijenama nastaju trajne deformacije
9.	24 - 48	Zgrade se ruše; pojavljaju se velike pukotine u zidovima i stijenama; odronjavanje čvrstih kosina; obrušavanje rubnih dijelova slabo vezanih stijena i tla sa sustavom pukotina nepovoljno orijentiranih
10.	48 - 96	Nastaju velika razaranja i rušenja zgrada; pojavljaju se pukotine u čvrstim stijenama; zarušavanje rubnih dijelova u slabovezanim srednje čvrstim stijenama; zarušavanje jamskih hodnika
11. 12.	> 96	Znatna obrušavanja kosina u čvrstim stijenama

Sigurnosna zona u smislu određivanja polumjera ugroženosti građevina od seizmičkih efekata kao i odbacivanjem materijala kao dominantnih utjecaja nastalih masovnim miniranjem provedena je temeljem iskustvenih podataka i rezultata mjerenja seizmičkih efekata i zračnog udarnog vala miniranja u sličnim uvjetima.

Korekcijskih činitelji empirijskih izraza za određivanje dopuštenih količina eksploziva u realnom prostoru obuhvata seizmičkih utjecaja (stijenska masa koja se minira i stijena ili tlo u podlozi građevina) egzaktno se određuju mjerenjem na terenu ili se zasnivaju na statističkim podacima. Zaštita građevina od oštećenja izravno je povezana s intenzitetom oscilacija tla, količine eksplozivnog punjenja i udaljenost od mjesta miniranja.



Klasifikacija potresa po kriteriju S. V. Medvedeva (tablica 4.1.2.1.3) temelji se na količini i vrsti oštećenja na građevinama prema pripadajućim vrijednostima rezultantne brzine oscilacija tla. Ista se podudara s međunarodnom konvencionalnom ljestvicom za procjenu učinka potresa MCS (Mercali - Cancani - Sieberg).

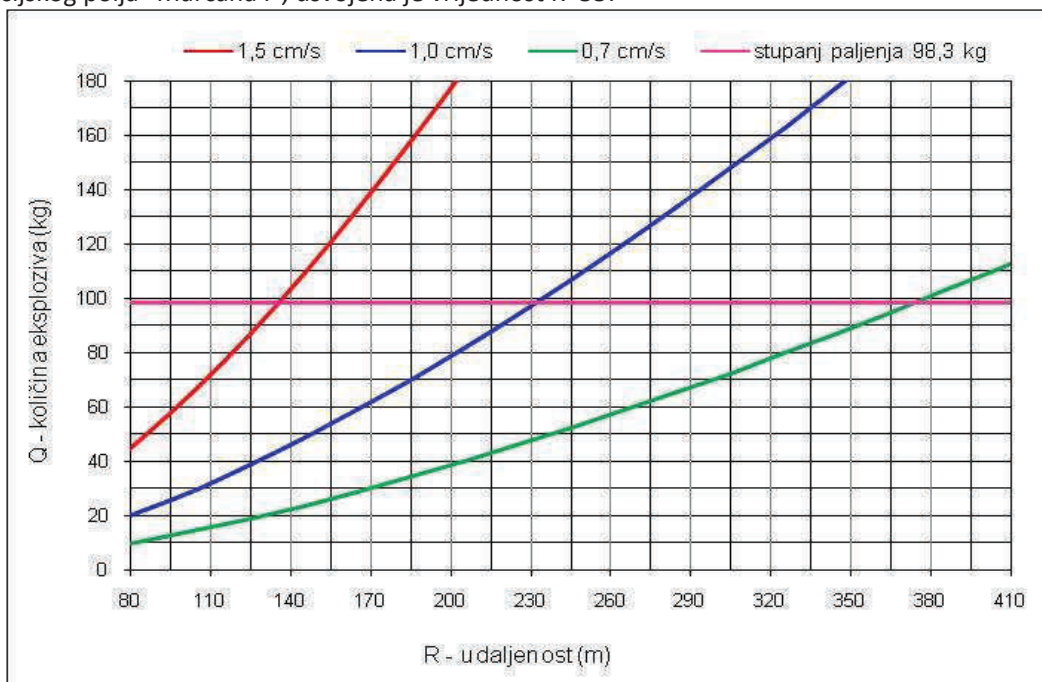
Dopuštene granične brzine oscilacija tla za potencijalno ugrožene građevine u okolini lokacije zahvata preuzete su sukladno normi DIN 4150 (tablica 4.1.2.1.4), jednoj od strožih normi budući u R. Hrvatskoj nisu propisani slični kriteriji kojim bi se reguliralo područje seizmičkih utjecaja uslijed miniranja. Lokacija zahvata, sukladno tablici 4.1.2.1.4, promatrana je obzirom na 2. kategoriju šticeđenih građevina stambene građevine u naseljima Veliki Vareški koja se nalaze istočno od lokacije zahvata, odnosno naseljima Belasovi Dvori i Šetepanovi Dvori koja se nalaze zapadno od lokacije zahvata.

Tablica 4.1.2.1.4. Granične oscilacije tla prema DIN 4150

Kategorija građevine	Frekvencija oscilacije (Hz)		
	< 10	10 - 50	50 - 100
1. Kancelarije i tvorničke zgrade	2,0	2,0 - 4,0	4,0 - 5,0
2. Stambene zgrade sa žbukanim zidovima	0,5	0,5 - 1,5	1,5 - 2,0
3. Kulturno - povijesne građevine	0,3	0,3 - 0,8	0,8 - 1,0

Za lokaciju zahvata iskustveno je usvojena vrijednost brzine širenja longitudinalnih valova u raspucalim vapnencima u intervalu od 2 000 - 3 000 m/s i frekvenciju oscilacije prema vrijednostima izmjerenim terenskim opažanjem u sličnim uvjetima u rasponu vrijednosti 40 - 60 Hz. Sukladno tome iz tablice 4.1.2.1.4 za građevine kategorije 2. na lokaciji zahvata usvojena je vrijednost granične brzine oscilacije tla 1,0 cm/s.

Dopuštene količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja (Q) u ovisnosti o udaljenosti od minskog polja (R) proračunate su prema Langeforsu, a predstavljaju proračunom dobivene vrijednosti prema graničnoj brzini oscilacije čestica tla (V_R) za kategoriju šticeđenih građevina. Za lokaciju zahvata preporučeno je usvojiti koeficijent transmisije K većeg iznosa od proračunom, tj. mjerenjem određenog, a temeljem iskustvenih podataka mjerenja seizmičkih efekata na sličnim eksploatacijskim poljima i sredinama sličnih značajki kao kod eksploatacijskog polja "Marčana I", usvojena je vrijednost $K=55$.



Slika 4.1.2.1.1. Dopuštene količine eksploziva po stupnju paljenja prema šticeđenim kategorijama građevina



U nastavku je prikazan proračun količine eksploziva po stupnju paljenja u ovisnosti o udaljenosti od minskog polja, a prema kriteriju usvojene granične brzine oscilacija sukladno normi DIN 4150, odnosno određivanje zona ugroženosti prema prostornoj dispoziciji radova miniranja iz idejnog projekta. Prema dijagramu sa slike 4.1.2.1.1 u neposrednoj blizini eksploatacijskog polja "Marčana I" za različite udaljenosti od minskog polja određen je režim prihvatljivog miniranja za građevine 2. kategorije prema standardu DIN 4150. Sukladno projektnim vrijednostima količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja od $Q = 98,3$ kg (ljubičasta linija u dijagramu) građevine na zatečenim udaljenostima od minskog polja ne bi bile ugrožene, obzirom na postavljene granične vrijednosti brzina oscilacije tla prema primijenjenom standardu.

Mogući utjecaj na najbliže građevinsko područje naselja Belasovi Dvori lociranim oko 225 m jugozapadno od granice eksploatacijskog polja "Marčana I", očituje se u mogućnosti odbacivanja miniranog materijala s minskog polja. Budući je fronta radova otvorena u smjeru istoka, tj. suprotnom smjeru od naselja, ti utjecaji procijenjeni su kao minimalni. Procjena polumjera ugroženosti od odbacivanja materijala za lokaciju zahvata provedena je idejnim projektom. Za usvojene vrijednosti izbojnice $w = 3,3$ m i načina miniranja $n = 1,5$, vrijednost polumjera sigurnosne zone od odbacivanja je na udaljenosti većoj od $R_0 = 188$ m od minskog polja na eksploatacijskom polju "Marčana I".

Uobičajeno je da se u praksi mjere seizmički efekti kod probnih miniranja i izvode korekcije parametara miniranja čime se postiže primjereniji način zaštite za određenu lokaciju i izbjegavaju poremećaji temeljnog tla (stijene) koji bi mogli izazvati oštećenje ili rušenje šticećenih građevina. Neke od mjera za ograničenje i smanjenje intenziteta oscilacija tla i odbacivanja materijala mogu utjecati na povećanje cijene bušenja i miniranja.

Polumjer ugroženog područja od potresnog djelovanja eksploziva izravno je ovisan o količini eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja ($Q = 98,3$ kg) prema čemu se ugroženim područjem može smatrati prostor u polumjeru do $R_5 = 149$ m kružno od minskog polja. Nadalje opasno područje od zračnog udarnog vala iznosi $R_2 = 20$ m kružno od minskog polja, te se u tom području stvara tlak koji štetno djeluje na ljude i građevine.

Prema Prostornom planu Istarske županije dano je ograničenje eksploatacije miniranjem na udaljenost manjoj od 500 m od naselja tj. naselja Šetepanovi Dvori i Belasovi Dvori. Prema ranije navedenome i sukladno prilogu 2. list 2 i 3 vidljivo je kako je ugrožena zona prostorno locirana na eksploatacijskom polju "Marčana I" s polumjerom od 149 m, odnosno s polumjerom 188 m. Lokacije koje se nalaze izvan toga radijusa utjecaja, a s obzirom na dopuštenu brzinu oscilacija od 1,0 cm/s i količinu eksploziva po stupnju paljenja od 98,3 kg predstavljaju sigurno područje od mjesta miniranja.

Prije samog početka rudarskih radova na površinskom kopu "Marčana I" provest će se ispitivanje stanja građevina koje se nalaze u najbližoj okolini budućih radova u povremeno nastanjenim Križanićevim Dvorima udaljenim oko 700 m zapadno od budućeg površinskog kopa kao i dijelovima građevinskog područja u Šetepanovim Dvorima i Belasovim Dvorima. Ova ispitivanja provesti će se kako bi se nakon izvođenja radova miniranja mogle utvrditi eventualno nastale štete od seizmičkih valova.

Jednako tako kako bi se lakše razlučilo utjecaje od mogućih seizmičkih efekata miniranja i utjecaje od odvijanja prometa kroz građevinska područja predviđa se evidentiranje stanja na građevinama koje se nalaze na početku pristupne ceste oko 2,5 km sjeverozapadno od lokacije zahvata (priključak pristupne ceste na jugozapadnu obilaznicu Marčane).

Početak eksploatacije, nositelj zahvata će izraditi elaborat o dopuštenoj količini eksploziva po stupnju paljenja (neovisno mjerenje i izvođač), prema kojem će se dimenzionirati koeficijente transmisije i sve ostale radnje vezane za bušenje i miniranje na površinskom kopu "Marčana I".



Sukladno proračunima na eksploatacijskom polju "Marčana I" neće biti osobite niti konstantne buke prouzrokovane miniranjem, budući će se miniranje ponajprije izvoditi prema zadanim normativima u skladu s elaboratom o seizmičkim mjerenjima te dopuštenoj količini eksploziva po stupnju paljenja, a izvoditi će se najviše 8 miniranja godišnje.

4.1.2.3. Odpad

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 skladišti 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).

Na godišnjoj razini voditi ONTO (očevidnik o nastanku i otpada) očevidnike za svaku vrstu pojedinog otpada ispunjavati ROO (Registar onečišćenja okoliša) ukoliko ukupne proizvedene količine otpada pređu propisanih 2 000 kg neopasnog i/ili 50 kg opasnog otpada te PGP-PO (plan gospodarenja otpadom - proizvođača otpada) ukoliko ukupne količine pređu 150 t neopasnog ili 200 kg opasnog otpada.



Utjecaj nastanka otpada na okoliš na lokaciji zahvata procjenjuje se u rangu 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

Najveći dio područja eksploatacijskog polja "Marčana I" zauzima šuma i gusto raslinje dok se na nekim dijelovima nalaze nasipi kamenja i štete nastali prilikom eksploatacije kamena tijekom proteklog stoljeća. Na prostoru planiranog zahvata, 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 preko 1,0 km južno od eksploatacijskog polja "Marčana I") ili Mutvorana (udaljen preko 2,0 km sjeveroistočno).

Eksploatacijsko polje "Marčana I", proteže se istočno od prometnice Marčana - Muntić, zapadno do usporednog, presušenog korita nekadašnje rijeke Budave (Valle della Maddalena, Draga), koja je u prapovijesti služila kao luka (3,5 km južnije) podno povijesnog Nezakcija, najznačajnije histarske gradine i rimskog municipija. Paralelno uz presušeno korito, istočnim rubnim dijelom eksploatacijskog polja "Marčana I" smješten je dio trase "bijelog puta" čija je nekada najvjerojatnija primarna komunikacijska vrijednost bila prijevoz domaćeg kamena.

Najveći povijesni kamenolom tzv. "marčanska cava" nalazi se sjeverno od eksploatacijskog polja "Marčana I", a marčanski kamen se koristio već u prapovijesti za gradinska naselja poput obližnjih Nezakcija i Mutvorana.

U Marčani zabilježeno je više antičkih i ranosrednjovjekovnih spomenika izrađenih od lokalnog kamena. Stoga je za očekivati, zbog pra-korištenja lokalnih kamenoloma, mogućnost nalaza na širem području sličnih spomenika (naročito nedovršenih i odbačenih poluproizvoda od vapnenca). Posljednja intenzivna eksploatacija ovoga kamenoloma bila je u razdoblju Austrougarskog carstva za potrebe građevinskih zahvata u Beču.

Nositelj zahvata predviđa eksploataciju mineralne sirovine tijekom 40 godina u južnom dijelu eksploatacijskog polja "Marčana I" na brežuljku nazvanom Debela strana (prilog 1. list 2) ili Strana (prilog 2. list 1). Stoga je vršen ograničeni pregled područja eksploatacijskog polja, koji je bio otežan zbog gustoće vegetacije. Na ovome dijelu izvedene su istražno - geološke bušotine za potvrdu rezervi i kakvoće mineralne sirovine (mjestimični sloj crvenice od 0,3 cm do 1,0 m), te na novo prokrčio prilazne putove uklanjanjem humusa.

U jugoistočnom kutu eksploatacijskog polja (odnosno uzvišenja Debela strana) nalazi se područje manjeg i napuštenog, starijeg kamenoloma zatrpanog jalovištem. Interesantno da ovaj kamenolom nije ubilježen na karti (1937. g.) što možda uvjetno ukazuje na novije korištenje, a tragovi upućuju i na manju probnu eksploataciju. Uz "bijeli put" jugoistočnog dijela eksploatacijskog polja primjećuje se mnoštvo kamenja, blokovi (gromače) vjerojatnog jalovišta starog kamenoloma.

Eksploatacijskom polju "Marčana I", najbliži arheološki lokalitet poznat u stručnoj literaturi, su ostaci rimske vile s antičkom cisternom na području Paužinke, na pola puta (1,0 km sjeveroistočno) između eksploatacijskog polja i naselja Marčana.

Na lokaciji zahvata i cijelom pregledanom prostoru oko eksploatacijskog polja "Marčana I", nisu zamijećeni površinski arheološki tragovi na koje bi eksploatacija mineralne sirovine imala izravni utjecaj. S obzirom na dovoljno sigurnu udaljenost evidentiranih nalaza od eksploatacijskog polja, ne očekuje se ni neizravni utjecaj zahvata na kulturno-povijesne vrijednosti pod uvjetom da se zahvat provodi stručno i uz primjenu mjera zaštite okoliša.



Iz preventivnih razloga za očekivati je da će smjernice Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu spomenika kulture, nadležni Konzervatorski odjel u Puli za područje buduće eksploatacije biti sljedeće: pročistiti, odnosno po zonama prorijediti vegetaciju; nakon pregleda po potrebi iskopati do "žive stijene" (zdravice) 1 - 5 arheoloških sondi; vršiti arheološki nadzor po fazama eksploatacije.

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), kremenij 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 I" utvrđena lokacija postojećeg eksploatacijskog polja "Marčana" (neposredno uz južnu granicu lokacije zahvata) te sjeverno od lokacije zahvata eksploatacijsko polje arhitektonsko-građevnog kamena "Prodol".

Utjecaj zahvata na susjedno eksploatacijsko polje "Marčana" 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 vertikale. 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 - sjemenjaka, izostaje prirodna obnova, a šuma se mora obnoviti antropogenim utjecajima i sadnjom šumskih sadnica. Utjecaj na šumsko tlo:

- uklanjanjem šumskog drveća i grmlja, izostaje proces humifikacije: nema otpadanja lišća, grančica, kore i prizemnog rašća da obogaćuje tlo organskom tvari i da ugljik ostaje vezan u šumi;

- kod skidanja šumskog tla ("otkrivke") narušavaju se njegovi horizonti i slojevitost, te se smanjuje učešće humusa u površinskom dijelu koji iznosi do 5%;

- čistom sječom šumskog drveća i grmlja uklanja se zastor starih stabala, povećano je isparavanje vode iz tla, nastaje mogućnost erozije i bujica;

- na završnim kosinama do prirodne šume uz granicu obuhvata zahvata, moguće je urušavanje vjetroizvalama, uz odrone, klizanje tla i bujice.



Lovstvo

Predmetni zahvat obuhvaća 0,42% 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 I".

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

Temeljem planirane eksploatacije do 31 000 m³/g. karbonatne sirovine za industrijsku preradu i 8 000 m³/g. tehničko-građevnog kamena u ležištu ili do 57 400 m³/g. u rastresitom obliku za rad 254 d/g. u prosjeku će s eksploatacijskog polja "Marčana I" biti potrebno odvesti 225 m³/d ili oko 28 m³/h.

Za planirani kapacitet prijevoznih sredstva od oko 15 m³ i planiranu dnevnu eksploataciju, procjenjuje se povećanje prometnog opterećenja teškim vozilima od oko 15 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).

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.

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 15 kamiona/d s eksploatacijskog polja "Marčana I" predstavlja udio teretnih vozila od 2,5%.

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 obavezan održavati prilaznu nerazvrstanu cestu do priključka na razvrstanu cestu (buduća jugoistočna obilaznica Marčane).

Kumulativni utjecaji eksploatacije

Južno od eksploatacijskog polja "Marčana I" smješteno je eksploatacijsko polje "Marčana" 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 6 kamiona s eksploatacijskog polja "Marčana" i 15 s eksploatacijskog polja "Marčana I") 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 $PM_{10} = 9$ 554 kg/g. emisija po jedinici površine $0,042$ g/m²/d, odnosno 0,303 g/s i za $PM_{30} = 40$ 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 PM_{10} 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 µg/m³ 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 µg/m³ može očekivati na udaljenosti od 484 m od granica lokacije zahvata, odnosno od 20 µg/m³ na udaljenostima od 730 m.

Najbliža građevinska područja u općini Marčana su naselje Veliki Vareški na udaljenosti od lokacije zahvata oko 860 m u pravcu istoka, odnosno naselje Marčana na udaljenosti od oko 1 240 m u pravcu sjeverozapada. Uz navedena naselja građevinsko područje prema PPUO Marčana planirano je u naselju Belasovi Dvori i Šetepanovi Dvori udaljeno oko 225 i 460 m zapadno od lokacije zahvata, međutim u tim naseljima 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 vjetrova 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 µg/m³.

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 I" nalazi se izvan građevinskog područja naselja (prilog 1. list 2) kojime je prikazano građevinsko područje najbližeg nenaseljenog naselja tj. zaselaka Belasovi Dvori i Šetepanovi Dvori kao dijelova naselja Marčana. Granice lokacije zahvata i prostora obuhvata nalaze se udaljene oko 860 m zapadno 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. U cilju sprječavanja nastanka požara zaposlenici će biti upoznati s mogućim izvorima pojave požara te mjerama i načinima sprječavanja i gašenja požara. Prometnice će se održavati prohodne i slobodne za pristup vatrogasnih vozila, na strojevima niti u njihovoj neposrednoj blizini se neće držati pričuve goriva, a strojevi će biti opremljeni odgovarajućim protupožarnim aparatima.

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: Otrovno 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.

Najvažnije opasnosti i učinci koji se mogu očekivati od eksplozivnih tvari

Na ljudsko zdravlje: Neškodljiva tehnička kemikalija kod rukovanja u skladu sa propisima. **Na okoliš:** Velike količine mogu izazvati eutrofikaciju površinskih voda ili nitratnu kontaminaciju.

Fizikalno-kemijske opasnosti: Oksidirajuća tvar, nije goriv, ali podržava gorenje i bez pristupa zraka. U kontaktu sa lužinama se razvija plinoviti amonijak. *Izvanredna stanja:* Zagrijavanjem proizvoda u potpuno zatvorenoj posudi moguća eksplozija. Zagrijavanjem preko točke tališta raspada se razvijajući otrovna isparenja dušičnih oksida i amonijaka.

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. Opasne tvari	Stupac 2.	Stupac 3.
	Granične količine za primjenu (t):	
	Granične količine opasnih tvari kod kojih postoji obveza obavješćivanja	Granične količine opasnih tvari kod kojih postoji obveza izrade izvješća o sigurnosti
Naftni proizvodi: benzin i ligroini, plinska ulja (uključujući dizel goriva, loživa ulja i mješavine plinskih ulja)	2 500	25 000
Eksplozivna tvar (vidjeti bilješku 2) gdje opasna tvar spada u UN/ADR skupinu skupinu 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, ili 1.6. ili pod oznake upozorenja R2 ili R3	10	50
(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 svojti 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. Iskapanu 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. Humusni sloj odstraniti zasebno od jalovine i sačuvati kao aktivni prostor i izvor života *in situ* te iskoristiti u biološkoj sanaciji eksploatacijskog polja.
2. Na rubovima radnih etaža urediti prijelaz blagog nagiba prema brijegu te sadnju biljnih svojti vršiti uz rub kako bi se smanjila erozija tla iznad kamenoloma i spriječilo obrušavanje tla na terase i radni plato.
3. Poboljšati značajke tla i omogućiti odvijanje procesa u tlu biološkom sanacijom kamenoloma nakon završetka eksploatacije.



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. 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.

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. 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.

5.1.10. Mjere za zaštitu od miniranja i seizmičkih efekata

1. Glavnim rudarskim projektom odrediti dopuštene količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja za štićenu kategoriju građevina (stambene građevine u naseljima).
2. Prilikom pripreme minskih bušotina provoditi kontrolu kako bi dopuštene količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja za štićenu kategoriju građevina bile u skladu s rudarskim projektom i elaboratom miniranja.
3. Dopuštene količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja primjenjivati u mjeri da se ne postignu oscilacije temeljne stijene na području naselja veće od 1,0 cm/s.

Mjere zaštite od miniranja i seizmičkih efekata određene su temeljem iskustvenih podataka i međunarodnog standarda DIN 4150 budući ne postoje nacionalni zakonski propisi koji uređuju ovu problematiku.

5.1.11. 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 sprečavanja 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 kakvoće vode

1. Provođenje kontrole kakvoće vode na ispustu u prijemnik (povremeni vodotok Kanal s područja eksploatacijskog polja "Marčana I") poblize će se propisati u postupku izdavanja vodopravnih uvjeta.

Program praćenja kakvoće vode određen je prema članku 60. i 65. Zakona o vodama (NN 153/09).



5.4.3. Praćenje razine buke

1. Prva mjerenja provesti na početku eksploatacije u eksploatacijskom polju "Marčana I".
2. Mjerenja buke provoditi u razmacima od godinu dana te pri svakoj izmjeni radnih strojeva.
3. Buku mjeriti na kontrolnom mjestu prema grafičkom prilogu (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).

5.4.4. Praćenje seizmičkih efekata miniranja

2. Prije početka radova miniranja snimiti stanje najbližih stambenih građevina, nalaze evidentirati foto-dokumentacijom i u obliku zapisnika.
3. Na kontrolnim mjestima koje će odrediti ovlaštena pravna osoba prilikom miniranja mjeriti seizmičke efekte i utjecaj zračnog udarnog vala.
4. Referentno mjerenje seizmičkih efekata obavljati kod pokusnog miniranja za određivanje dopuštene količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja minskog polja.
5. Kontrolno mjerenje provoditi kod svake promjene parametara miniranja, a minimalno jedan puta godišnje na kontrolnim mjestima kod šticeđenih građevina.

Program praćenja seizmičkih efekata miniranja određen je temeljem iskustvenih podataka te stručne prosudbe i biti će usklađen s vrijednostima parametara miniranja iz glavnog rudarskog projekta eksploatacije.

5.4.5. 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).

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 I".



6. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA

Procjena troškova realizacije i rada zahvata

Na lokaciji zahvata na eksploatacijskom polju "Marčana I" predviđeno je 254 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 zaposleno je 14 radnika s kvalifikacijama 1 VSS i 13 KV. Predviđena je eksploatacija od 100 000 t/g. ili 41 000 m³/g., prosječna dnevna eksploatacija iznosi 162 m³/d, a prosječna satna 21 m³/h.

Procjena troškova realizacije i rada zahvata provedena je temeljem podataka iz Idejnog rudarskog projekta eksploatacije karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju Marčana" (Jureta i dr., 2005). Troškovi realizacije zahvata prikazani su tablicom 6.1, a temeljem planirane eksploatacije, ukupni troškovi eksploatacije sa sanacijom se procjenjuju na **2 133 500 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	Jedinična vrijednost (kn)	Ukupno (kn)
Strojevi					
1.	Bušača garnitura	50 kW	1	- - -	- - -
2.	Buldožer	150 kW	1	- - -	- - -
3.	Hidraulični bager	180 kW	1	- - -	- - -
4.	Utovarivač	180 kW	2	- - -	- - -
5.	Kamion	150 kW	3	- - -	- - -
6.	Postrojenje za oplemenjivanje	200 kW	1	600 000	600 000
Ukupno:					600 000
Građevine, infrastruktura, sanacija, dokumentacija, otkup zemljišta					
7.	Ulaganja u infrastrukturu (obilaznica)	-	-	1 120 000	1 120 000
8.	Ograda oko površinskog kopa	1 000 m	-	40 kn/m	40 000
9.	Obodni kanal (rekonstrukcija)	500 m	-	40	20 000
10.	Istražni radovi, elaborati, projekti	-	-	165 000	165 000
Ukupno:					1 345 000
Sveukupno:					1 945 000

Tablica 6.2. Godišnji troškovi

Vrsta izdvajanja	Troškovi (kn/g.)	Specifikacija
Osobni dohodak	820 000	14 zaposlenika
Energenti	721 500	nafta, maziva, eksploziv, gume
Održavanje i obnova	76 300	amortizacija, rezervni dijelovi, održavanje
Priprema	239 900	sanacija, služnost
Naknade	275 800	zauzetost površine, eksploatacija min. sir., naknade
Ukupno:	2 133 500	



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 karbonatne sirovine za industrijsku preradu na eksploatacijskom polju "Marčana I" 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 (poglavljje 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 indikator se često koriste pokazatelji: koristi kroz zapošljavanje, porast prihoda lokalne zajednice, poticaj razvoju pojedinih gospodarskih područja (sve faze trajanja projekta).

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	



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.

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 zalih 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 eksperata.

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 I", 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, pripremne radove i nabavku strojeva i opreme, procijenjen je iznos **1 945 000 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:

$$1\,945\,000 \text{ kn} \cdot 0,23 = \mathbf{447\,350 \text{ kn}}$$

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 **2 083 000 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:

$$2\,083\,000 \text{ kn/g} \cdot 0,23 = \mathbf{479\,090 \text{ kn/g}}$$

Za potrebe tehničke sanacije i biološke rekultivacije predviđen je ukupni iznos od 50 500 kn/g., a PDV na trošak nositelja zahvata za sanaciju na osnovi godišnje eksploatacije iznosi:

$$190\,000 \text{ kn/g} \cdot 0,23 = \mathbf{11\,615 \text{ kn/g}}$$

**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 **80 000 t/g. ili 33 000 m³/g. karbonatne sirovine za industrijsku preradu i 20 000 t/g. ili 8 000 m³/g. tehničko-građevnog** iznosi:

$$80\,000 \text{ t/g} \cdot 25,02 \text{ kn/t} + 20\,000 \text{ t/g} \cdot 26 \text{ kn/t} = \mathbf{2\,521\,600 \text{ kn/g}}$$

dok ukupni troškovi realizacije iznose **2 133 500 kn/g**. tako da je bruto dobit za godinu realizacije zahvata:

$$\text{BDB} = \text{UP} - \text{UT} = 2\,521\,600 \text{ kn/g} - 2\,133\,500 \text{ kn/g} = \mathbf{388\,100 \text{ kn/g}}$$

odnosno porez na dobit nositelja zahvata iznosio bi:

$$388\,100 \text{ kn/g} \cdot 0,20 = \mathbf{77\,620 \text{ kn/g}}$$

**Porez na dohodak*

Radom planiranog zahvata zaposlit će se 14 zaposlenika 1 VSS i 13 KV.

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	---	---	13	48 672
2.	VSS	13 000	10 400	432	1 350	---	1	21 348
ukupno:							14	70 056



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%.

**Ukupna procijenjena novčano mjerljiva dobit šire društvene zajednice*

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

$$479\,090 + 11\,615 + 77\,620 + 70\,056 = \mathbf{638\,381\ kn/g.}$$

U prvoj godini trajanja eksploatacije uz pribrajanje dobiti od jednokratno uložених inicijalnih sredstava u iznosu od 447 350 kn, procijenjena ukupna novčana dobit iznosila bi:

$$638\,381\ kn + 447\,350\ kn = \mathbf{1\,085\,731\ kn}$$

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 obavezan 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 $47,60\ ha \cdot 1\,000\ kn/g. = \mathbf{47\,600\ kn/g.}$ (za polje od 20 - 50 ha površine)
- za karbonatnu sirovinu $80\,000\ t/g. \times 25,02\ kn/m^3 \times 0,05 = \mathbf{100\,080\ kn/g.}$
- za tehničko-građevni kamen $20\,000\ t/g. \times 26\ kn/m^3 \times 0,05 = \mathbf{26\,000\ kn/g.}$

**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 energetske 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 energetske 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 **5 000 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 I" je 476 000 m². Temeljem navedenog zakona i uredbe, naknada za uređenje voda iznositi će:

$$476\,000\text{ m}^2 \cdot 0,20\text{ kn/m}^2/\text{g.} = \mathbf{95\,200\text{ kn/g.}}$$

** Naknade za emisije plinova*

Naknada za emisije štetnih plinova nastalih radom radnih strojeva utvrđuje se temeljem Uredbe o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim 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: $3 \cdot (160 \cdot 1,0 \cdot 1,4 \cdot 0,9) = 604,80\text{ kn/g.}$

Naknada za radne strojeve (utovarivači, bager): $3 \cdot (120\text{ kn/g.} \cdot 1,0 \cdot 1,4 \cdot 0,9) = 453,60\text{ kn/g.}$

Ukupan iznos naknade za emisiju štetnih plinova nastalih radom radnih strojeva i vozila je **1 059 kn/g.**

Sukladno Uredbi 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) 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)

N_1 - 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

$k_k = k_1 \times k_2 \times k_3$ u kojem je:

k_1 - korektivni poticajni koeficijent ovisan o godišnjoj količini emisije

k_2 - korektivni poticajni koeficijent ovisan o podrijetlu emisije

k_3 - 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 k_1 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 k_2 ovisan o podrijetlu emisije NO₂ iznosi:

- za emisije uslijed izgaranja goriva 1,00

Korektivni poticajni koeficijent k_3 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 2,56 t/g. NO₂ za 2010. g. i godinama poslije za sve pojedinačne uređaje iznosio bi:

$$N = N_1 \times E \times k_k = 310 \times 2,56 \times (0,67 \times 1,0 \times 1,0) = \mathbf{532 \text{ kn/g.}}$$

** Naknada za opterećivanje okoliša otpadom*

Nositelj zahvata sukladno članku 2. Uredbe o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim 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 3,15 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:

$$N = N_1 \times P \times K_k = 100 \text{ kn/t} \times 3,15 \text{ t/g.} \times 1 = \mathbf{315 \text{ kn/g.}}$$



**Obračun općekorisnih funkcija šuma (OKFŠ)*

Za eksploataciju na eksploatacijskom polju "Marčana I", 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: $10\ 000\ m^2 \times 30\ kn/m^2 = 300\ 000\ kn/ha$

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
- <u>Utjecaj na faunu i lov</u>	<u>1</u>
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 I", 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
<u>3. Naknada za smanjenje OKFŠ</u>	<u>90 000 kn/ha</u>
Ukupno:	458 240 kn/ha

458 240 kn/ha - 79 411 kn/ha = 378 829 kn/ha

Predračun naknade za pravo služnosti na šume za eksploatacijsko polje "Marčana I" iznosi **378 829 kn/ha** ili za površinu obuhvata na kojima će se odvijati rudarski radovi od oko 20 ha ukupna naknada iznosila bi **7 876 580 kn** ili **189 415 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:

$$173\,680 + 5\,000 + 95\,200 + 1\,058 + 532 + 315 + 189\,415 = 465\,200 \text{ kn/g.}$$

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 neizrazitu aritmetiku	Informacijska statistika
Lingvistička u neizrazitoj logici	Rangiranje prema pripadajućim područjima	Neizrazita aritmetika korištenjem ekstenzijskog principa	Neizrazita 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

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



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. 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	moгуćnost 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.	1 085 731	465 200	0,952	1 034 030	443 047
2.	638 381	465 200	0,907	579 030	421 950
3.	638 381	465 200	0,864	551 458	401 857
4.	638 381	465 200	0,823	525 198	382 721
5.	638 381	465 200	0,784	500 188	364 496
6.	638 381	465 200	0,746	476 370	347 139
7.	638 381	465 200	0,711	453 685	330 609
8.	638 381	465 200	0,677	432 081	314 865
9.	638 381	465 200	0,645	411 506	299 872
10.	638 381	465 200	0,614	391 911	285 592
11.	638 381	465 200	0,585	373 248	271 993
12.	638 381	465 200	0,557	355 474	259 041
13.	638 381	465 200	0,530	338 547	246 705
14.	638 381	465 200	0,505	322 426	234 957
15.	638 381	465 200	0,481	307 072	223 769
16.	638 381	465 200	0,458	292 450	213 113
17.	638 381	465 200	0,436	278 524	202 965
18.	638 381	465 200	0,416	265 260	193 300
19.	638 381	465 200	0,396	252 629	184 095
20.	638 381	465 200	0,377	240 599	175 329
Ukupno:				8 381 686	5 797 415

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.

$$CBA \text{ novčano mjerljivih vrijednosti} = \text{korist} - \text{trošak} = 8\,381\,686 - 5\,797\,415 = 2\,584\,271 > 0$$

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

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 južnom dijelu eksploatacijskog polja "Marčana I" od oko 20 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 minimalna 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, a javljati će se povremeno povećana razina buke samo tijekom masovnih miniranja koja su predviđena za izvođenje 8 puta godišnje. 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 I" 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 karbonatne sirovine za industrijsku preradu kao primarne mineralne sirovine **na eksploatacijskom polju "Marčana I"** koje predstavlja **lokaciju zahvata** te eksploatacija tehničko-građevnog kamena kao sekundarne mineralne sirovine u svrhu racionalnog iskorištenja ležišta. Eksploatacijsko polje "Marčana I" se nalazi u Istarskoj županiji, smješteno je unutar administrativne jedinice Općine Marčana i katastarske općine Marčana. Jugozapadno od eksploatacijskog polja "Marčana I", na udaljenosti od oko 10 km je grad Pula, sjeverozapadno na udaljenosti od oko 1,3 km je naselje Marčana, jugozapadno oko 1,7 km naselje Muntić, a istočno oko 0,9 km naselje Veliki Vareški.

Nositelj zahvata je **Kamen produkt d.o.o.** sa sjedištem u Pazinu, koje je između ostalog registrirano za vađenje ukrasnoga kamena i kamena za gradnju, vapnenca, gipsa, krede i škriljevca. **Eksploatacijsko polje "Marčana I" odobreno je nositelju zahvata na površini od 47,60 ha na kojem su potvrđene količina i kakvoća rezervi karbonatne sirovine za industrijsku preradu u iznosu od 43 238 141 t i tehničko-građevnog kamena u iznosu od 5 953 207 m³.**

Granice eksploatacijskog polja "Marčana I" određene su spojnicama vršnih točaka I ÷ XIX, a **veličina zahvata** određena je površinom eksploatacijskog polja od **47,6 ha**. Eksploatacijsko polje prvotno je odobreno rješenjem Uprave za energetiku i rudarstvo, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/04-03/91 i ur.broj: 526-04-04-08 od 8.9.2004., a na nositelja zahvata kao pravnog slijednika preneseno je rješenjem s klasom: UP/I-310-01/11-03/197 i ur.broj: 526-14-01-01/1-11-2 od 5.9.2011.

Količinu i kakvoću rezervi karbonatne sirovine za industrijsku preradu na eksploatacijskom polju "Marčana I" u iznosu od **43 238 141 t** i tehničko građevnog kamena u iznosu 5 953 207 m³ sa 31.12.2008., potvrdilo je Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Povjerenstvo za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, rješenjem, klasa: UP/I-310-01/09-03/07 i ur.broj: 526-04-01-09-5 od 29.1.2009.

Rudarski radovi na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana I", obzirom na stanje potvrđenih rezervi mogu se razraditi do 40 godina s planiranom eksploatacijom do 100 000 t/g. ili 41 000 m³/g. mineralne sirovine. Od ukupne eksploatacijske mase predviđeno je pridobivanje do 80 000 t/g. ili 33 000 m³/g. karbonatne sirovine za industrijsku preradu i pripadajuća količina tehničko-građevnog kamena u iznosu do 20 000 t/g. ili 8 000 m³/g.

Prilaz eksploatacijskom polju "Marčana I" 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. Za planiranu obilaznicu izrađena je tehnička dokumentacija za ishođenje lokacijske dozvole i potvrdu glavnog projekta. Transport karbonatne sirovine 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: 350-02/11-02/74 i ur.broj: 531-06-11-2 od 3.11.2011., potvrđeno je da je eksploatacija karbonatne sirovine za industrijsku preradu na eksploatacijskom polju "Marčana I" **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: 612-07/11-32/0064 i ur. broj: 532-08-03-02/1-11-2 od 5.12.2011., zaključilo da eksploatacija karbonatne sirovine za industrijsku preradu na eksploatacijskom polju "Marčana I" **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 I" trenutno se ne obavlja eksploatacija, međutim u sjevernom dijelu eksploatacijskog polja prisutni su ostaci ranijih radova na eksploataciji. To je plato razvijen na manjoj površini s jednom do dvije etaže maksimalne visine do 10 m na kojima je vidljiv način eksploatacije.

TEHNOLOGIJA EKSPLOATACIJE

U cilju eksploatacije karbonatne sirovine na budućem površinskom kopu "Marčana I", primjenjivat će se dvije različite tehnologije otkopavanja: otkopavanje bušenjem minskih bušotina i miniranjem te otkopavanje upotrebom hidrauličkog bagera sa instaliranom hidrauličkom glodalicom.

Pridobivanje karbonatne sirovine bušenjem i miniranjem

Na eksploatacijskom polju "Marčana I" planirano je izvoditi 7 - 8 miniranja/g., primjenom eksplozivnog punjenja tipa AN-FO. Parametri bušenja i miniranja: promjer minskih bušotina \varnothing 86 mm; glavno eksplozivno punjenje plastični eksploziv tip GOMA 2 ECO i pomoćno eksplozivno punjenje AN-FO (amonijum - nitratni eksploziv - granule) eksploziv se puni u plastične vreće \varnothing 76 mm "in situ" te spušta u bušotine. U idejnom projektu je izračunata potrebna količina eksplozivnog punjenja od 16 400 kg/g. za dobivanje 41 000 m³/g. sirovine u ležištu. Pojedinačnim miniranjem dobivat će se 5 125 m³ - 5 860 m³ karbonatne mineralne sirovine u ležištu (sraslom obliku).

Aktiviranje eksploziva obavljat će se isključivo neelektričnim inicijalnim sustavom (Nonel, Knis, Eksel), čiji je detonator sličan električnom detonatoru, ali se umjesto električnom strujom detonator aktivira udarnim valom koji se širi u plastičnoj cjevčici.

Pridobivanje sirovine bagerom s hidrauličkom glodalicom

Na eksploatacijskom polju "Marčana I" predviđen je bager s hidrauličkom glodalicom (surface miner). Uporaba ovog stroja može u potpunosti zamijeniti konvencionalnu metodu bušenja i miniranja kod eksploatacije mineralne sirovine srednje čvrstoće.

Prednost bagera je u tome da otkopani stijenski materijal nije potrebno sekundarno usitnjavati, rad je tiši i postiže se zadovoljavajuća sigurnost. Uporaba hidraulične glodalice ne zahtijeva postavljanje primarnog drobilnog postrojenja jer nema krupnije granulacije kamenja.

Razvoj površinskog kopa (faze)

U fazi otvaranja površinskog kopa unutar eksploatacijskog polja "Marčana I" i nastavka eksploatacije odstranit će se otkrivka i raslinje na površini od oko 6,0 ha na tri odvojena mjesta unutar granica eksploatacijskog polja. U dijelu površine od 6,0 ha se predviđa prvih 5 godina eksploatacije. Pod otkrivkom koju se planira odstraniti u pripremljenoj fazi se podrazumijeva sloj debljine do 2 m od površine terena što uključuje zonu karstifikacije i humusni sloj u manjim džepovima.

Unutar površine od 6,0 ha predviđen je namjenski prostor:



- za privremeno odlaganje humusnog sloja "terra rossa", s predviđenih lokacija unutar eksploatacijskog polja "Marčana I" (ukupna površina 0,5 ha tzv. odlagalište "jug"),

- za privremeno odlaganje jalovinskog materijala (u početku pomiješanog s "terra rossom"), a kasnije kao privremeno odlagalište za tehničko-građevni kamen (ukupna površina 1,5 ha - odlagalište "istok"),

- za izvođenje rudarskih radova u prvih 5 godina eksploatacije ukupne površine 4,0 ha.

Privremeno "južno" odlagalište tehničko-građevnog kamena iskoristit će se za smještaj postrojenja za drobljenje i klasiranje sirovine. U prostor za privremeno odlaganje tehničko-građevnog kamena moguće je privremeno uskladištiti oko 500 000 m³ materijala. Eksploatacija karbonatne sirovine je u nekoliko faza, s ukupno 8 predviđenih etaža.

Prva (I.) faza - provodi se iskop i formiranje etažne ravni na koti 75 m, što uključuje izradu usjeka otvaranja s razine postojeće pristupne ceste. Tijekom vremena provodi se proširivanje eksploatacije na etažnu ravninu na koti 75 m. Nakon postizanja radne etažne kosine od 10 m započinje otvaranje nove radne etažne ravnine na koti 85 m.

Druga (II.) faza - početak radova na radnoj etaži (kota 85 m) te nakon postizanja visine radne kosine od 10 m započinje otvaranje i formiranje radne etaže na koti 95 m. Na taj način provodi se paralelni rad na 3 radne etažne ravni na kotama 75, 85 i 95 m.

Treća (III.) faza - uz rad na 3 radne etažne ravni na kotama 75, 85 i 95 m, provodi se izrada usjeka s radnog platoa (etaže) na koti 75 m niskopno do kote 66 m. S napretkom radova proširuje se radni plato na koti 66 m.

Četvrta (IV.) faza - na etažnim ravninama s kotama 75, 85 i 95 m, dosegnut će se granica od 500 m udaljenosti do predviđenog građevinskog zemljišta. Provodi se formiranje jedne radne etažne kosine visine 20 m od kote 75 - 95 m sa završnom etažnom kosinom kuta nagiba do 55°. Prekida se rad na eksploataciji korištenjem metode bušenja i miniranja te započinje rad strojnim otkopavanjem bagerom uz formiranje etažnih ravnina na kotama 101, 107 i 113 m, s radnim kosinama kuta nagiba do 55°. Proširuju se radne etažne ravni na koti 66 m. Istovremeno završavaju radovi na etažama s kotama 95 i 75 m u dijelovima kopa koji su izvan granice udaljenosti od 500 m od predviđenog građevinskog područja i izrada završnih etažnih kosina s kutom nagiba do 55°.

Peta (V.) faza - formiraju se silazne rampe s etažama na koti 66 m na kotu 55 m. Zapčinje paralelni rad selektivnim pridobivanjem mineralne sirovine na navedenim etažama.

Šesta (VI.) faza - napretkom rudarskih radova na etaži s kotom 55 m, na širinu koja omogućuje tehničko-biološku sanaciju, počinje zapunjavanje etaža na koti 55 i 66 m do kote 75 m jalovinskim materijalom.

Sedma (VII.) faza - završetkom radova na etažama s kotama 55 i 66 m nastaje jedna etažna kosina s visinom od 20 m i kutom nagiba etažne kosine od 70°. Formira se nova etažna kosina od kote 55 - 75 m u istočnom dijelu dubinskog dijela površinskog kopa.

Osma (VIII.) faza - u ovoj fazi završavaju svi radovi na pridobivanju mineralne sirovine. Završava se zasipavanje etaža na kotama 55 - 75 m i ravna se veliki plato na koti 75 m. Završne zasipane kosine prekrivaju se slojem humusa - zemlje crvenice, sadi se raslinje uz prirodnu sukcesiju.

Tehnička sanacija i biološka rekultivacija

Novi površinski kop biti će formalnog i zatvorenog oblika te u kontrastu s prirodnom morfologijom terena.



Tehničkom sanacijom će se formirati osnovni radni plato na visini od 75 m u vrlo blagom nagibu od 1 - 2% prema prvoj etažnoj kosini radi zaštite od erozije nanošenog zemljišnog materijala i sprečavanja brzog toka vode niz nagibe. Radni plato na istočnom dijelu prelazi u padinu oblikovanu u jalovini strmog nagiba od 16 - 33% prema dnu kanjona Mutvoranske Drage.

Od osnovnog radnog platoa prema jugozapadu, zapadu i sjeverozapadu postepeno će se razvijati četiri etaže u mineralnoj sirovini širine 10 m od kojih će prva biti visine 20 m, a ostale tri 6 m s kosinama pod nagibom od 70%. Završna kosina iznad posljednje etaže bit će također u mineralnoj sirovini visine 4,2 m te gotovo okomita. Etaže će se oblikovati s vrlo blagim padom od 1 - 2% prema kosini u svrhu zaštite od erozije.

Biološka rekultivacija kopa provesti će se nakon završetka eksploatacije i tehničke sanacije, a sastojat će se od rješenja površinske odvodnje pomoću drenažnih kanala, nagiba samih kosina te sadnje pionirskih, autohtonih biljnih svojti koje imaju sposobnost brzog vezivanja supstrata i brzog zaposjedanja staništa, a otporne su na nepovoljne mikroklimatske uvjete. Sadnjom biljnih svojti ubrzat će se proces prekrivanja degradirane površine te će se ostvariti krajobrazno-ekološka povezanost s okolnim prirodnim sustavima. Krajobrazna artikulacija postići će se kombinacijom skupina niskog grmlja i drveća te primjenom organskih oblika organizacije prostora. Na površini radnog platoa će se prije razastiranja tla nanijeti višak jalovine.

Rudarski objekti

Na eksploatacijskom polju "Marčana I" postaviti će se privremene građevine, montažno - demontažnog tipa. Mjesto za pretakanje goriva biti će na armirano-betonskoj podlozi, zaštićeno nadstrešnicom od oborinskih voda, sa separatorom ulja i masti na "južnom" privremenom odlagalištu. Iza platoa predviđen je separator volumena 2 000 l koji će se redovito prazniti od strane ovlaštenog trgovačkog društva.

Od privremenih građevina predviđen je kemijski WC, a za smještaj radnika predviđen je jedan tipski kontejner opskrbljen uredskim prostorom, garderobom, ormarićima i jedan kontejner - čuvarska kućica.

Zbog malog slivnog područja i postupnog otjecanja vode (pukotine, rasjedi i prsline), ne očekuju se teškoće s oborinskom vodom na lokaciji zahvata. Izgradnjom dviju taložnica dimenzija 20×10×2 m iskopom u terenu, spriječiti će se razlijevanje vode po donjoj etažnoj ravni.

Eksploatacijsko polje "Marčana I" nema priključak na javni vodovod već će se voda za piće dopremati u hermetički zatvorenim spremnicima (kanistrima) ili cisternom.

Radni strojevi neće se prati na prostoru eksploatacijskog polja, već će trgovačko društvo koje obavlja prijevoz mineralne sirovine pranje provoditi unutar svog industrijskog kruga. Tijekom ljetnih mjeseci (od travnja do kraja rujna), nositelj zahvata osigurat će cisternu s vodom za povremeno polijevanje ceste kako bi se smanjilo širenje prašine.

Strojevi i oprema

U cilju nesmetanog odvijanja tehnološkog procesa za sve pomoćne radnje koje uključuju održavanje prometnica, transport bušaće garniture, odvajanje izvangabaritnih komada stijene, rad na odlagalištu, čišćenje površinskog raslinja i ravnanje osnovnog platoa (kota 75 m) upotrebljavat će se buldožer srednje snage (150 - 200 kW).

Radi tražene čistoće karbonatne sirovine i tehnoloških potreba tvornice kao karbonatna sirovina upotrebljavat će se komadi sirovine do 0,4×0,4 m. Godišnje će se sekundarno razbijati oko 20% proizvodnje ili 8 200 m³/g. Ove komade moguće je neovisno od tehnološkog procesa dobivanja razbiti teškim hidrauličkim čekićem.



Bager s hidrauličnom glodalicom koji će se koristiti za pridobivanje karbonatne sirovine koristiti će glodalicu kapaciteta 80 t/h postavljenu na bager mase 26 do 40 t.

Utovar karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko-građevnog kamena na površinskom kopu "Marčana I" obavljat će se upotrebom utovarnog stroja utovarivača. Prihvaćena je tehnologija utovara utovarivačem obujma lopate 3 m³.

Izabrani sustav eksploatacije zahtjeva transport karbonatne sirovine za industrijsku preradu do kruga tvornice i tehničko-građevnog kamena do mobilnog postrojenja za sitnjenje i klasiranje. Klasirani tehničko-građevni kamen će odvoziti korisnici usluga.

Za transport otkopane količine karbonatne mineralne sirovine za industrijsku preradu i iskorištenje utovarnih kapaciteta unutar lokacije zahvata potrebno će biti ukupno 3 kamiona obujma sanduka od 15 m³.

Postrojenja

Postrojenje za sitnjenje i klasiranje sirovine bit će na proizvodnim etažama u blizini usjeka. Postrojenje je mobilno (samovozno) te se prema potrebi premješta. Predviđeno je mobilno postrojenje kapacitetom od 30 - 240 t/h i snagom postrojenja od 224 kW.

Odminirani stijenski materijal će se utovarivačem ili bagerom s košarom dozirati u usipni bunker drobilice. Tu se lomljeni kamen usitnjava drobljenjem i pokretnom transportnom trakom transportira do sita. Drobljeni kamen se na sitima klasira na klase: +32; 32/16; 16/8; 8/4 i -4 mm te utovaruje utovarivačem u kamione i odvozi do kupca. Na mobilnom postrojenju instalirana je drobilica, vibracijsko sito i transportne trake za odlaganje klasiranog materijala.

Lomljeni kamen klase 120/32 mm zadovoljava potrebe tehnološkog procesa u pogonu za proizvodnju punila (karbonatna sirovina za industrijsku preradu), dok sav materijal sitniji od 32 mm predstavlja tehničko-građevni kamen, osim jalovine koja se posebno izdvaja.

Za rad mobilnog drobiličnog postrojenja koristit će se električna energija iz diesel električnog generatora koji je sastavni dio postrojenja, a predviđen je i sustav za otprašivanje.

TVARI I MATERIJALI

Ulaz u tehnološki proces

Na eksploatacijskom polju "Marčana I" nije predviđena opskrba električnom energijom zbog rada u jednoj smjeni. Ulja, gorivo i maziva neće se skladištiti na prostoru lokacije zahvata već će se opskrba osigurati u količini koja je dostatna za dnevni rad strojeva putem ovlaštenih trgovačkih društava. Predviđa se opskrba strojeva pogonskim gorivom (diesel) jednom dnevno, mobilnom crpkom obujma 2 000 l ili autocisternom opremljenom uređajem za istakanje goriva i mjeračem protoka.

Gorivo za radne strojeve (bušača garnitura, bager i/ili utovarivač) doprema se prenosivom ručnom crpkom, obujma spremišta 500 l. Mjesto za pretakanje osigurano je od razlijevanja goriva nepropusnom tankvanom (limena posuda dimenzija 0,8×0,6×0,4 m, obujma 192 l).

Predviđena potrošnja dizelskog goriva za strojeve je 104 550 kg/g., dok je potreba za motornim uljem oko 2 624 kg/g. te hidrauličkim diferencijalnim uljem 533 kg/g.

Predviđena potrošnja eksplozivnih sredstava je oko 16 400 kg/g. eksploziva, 1 353 detonatora i 1 353 usporivača te 3 813 Nonel cjevčica.



Ostatak nakon tehnološkog procesa

Tehnološki proces eksploatacije mineralne sirovine na lokaciji zahvata sastoji se od radova bušenja i miniranja, 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. Vegetacija je nositelj organskog likovnog reda koji se odnosi na očuvanost prirodne prvobitnosti te se njenom devastacijom značajno mijenja slika krajobraza predmetnog područja, kao i mikoreljef. 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 0,42% lovišta "Marčana". Zbog malog udjela obuhvata zahvata u odnosu na prostor lovišta, ***utjecaj na lovište*** je zanemariv.

Lokacija zahvata nije smještena na području zaštićenih dijelova prirode i izvan je područja ekološke mreže R. Hrvatske. S obzirom da se radovi izvode na površini koja je definirana granicama obuhvata zahvata, a tehnologija izvođenja radova uz primjenu mjera zaštite ne zagađuje okoliš, zahvat neće imati ***utjecaj na zaštićena područja i područja ekološke mreže***. Ostala područja predložena za zaštitu se nalaze na većim udaljenostima od lokacije zahvata.

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 karbonatne sirovine na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana I" 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 neznan.

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 I", 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.

Kompozicijom prirodnog sustava šuma i reljefnih oblika stvorena je skladna i stabilna prostorna cjelina nenarušenih prirodnih značajki. Promatrana lokacija dio je vizualne cjeline povijesnog krajobraza u okolici arheološkog nalazišta Nezakcij. Formiranjem površinskog kopa nastat će vizualni i reljefni kontrast zbog čega se stvarni utjecaj planiranog zahvata na krajobrazne značajke procjenjuje kroz reljefne i vizualne analize prostora.

Na temelju provedenih analiza i iz njih proizašle procjene utjecaja eksploatacijskog polja "Marčana I" na krajobrazne sustave zaključuje se da će planirani zahvat imati umjereni **utjecaj na krajobrazne značajke**.

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 I", 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 I" 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 15 kamiona/d.

Mogući **izvanredni događaji**, uzrokovani planiranim aktivnostima koji se mogu dogoditi na lokaciji zahvata, predstavljaju onečišćenje okoliša opasnim tvarima, a koje nastaju uslijed požara uzrokovanog nepravilnim rukovanjem naftnim derivatima i izlivanja naftnih derivata za vrijeme kvara ili prevrtanja radnih strojeva kao i nepravilnim rukovanjem AN-FO eksplozivima. 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 20 ha), manjeg broja tehnoloških operacija, jednostavnosti i učinkovitosti odabranog načina eksploatacije.

Temeljem analize novčano mjerljivih i novčano nemjerljivih koristi i troškova, eksploatacija karbonatne sirovine za industrijsku preradu na lokaciji zahvata je opravdana jer je dobiven pozitivni 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 navedenome 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 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 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. Humusni sloj odstraniti zasebno od jalovine i sačuvati kao aktivni prostor i izvor života in situ te iskoristiti u biološkoj sanaciji eksploatacijskog polja.
2. Na rubovima radnih etaža urediti prijelaz blagog nagiba prema brijegu te sadnju biljnih svojiti vršiti uz rub kako bi se smanjila erozija tla iznad kamenoloma i spriječilo obrušavanje tla na terase i radni plato.
3. Poboljšati značajke tla i omogućiti odvijanje procesa u tlu biološkom sanacijom kamenoloma nakon završetka eksploatacije.

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. 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).

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. Mjere za zaštitu od miniranja i seizmičkih efekata

1. Glavnim rudarskim projektom odrediti dopuštene količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja za štićenu kategoriju građevina (stambene građevine u naseljima).
2. Prilikom pripreme minskih bušotina provoditi kontrolu kako bi dopuštene količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja za štićenu kategoriju građevina bile u skladu s rudarskim projektom i elaboratom miniranja.
3. Dopuštene količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja primjenjivati u mjeri da se ne postignu oscilacije temeljne stijene na području naselja veće od 1,0 cm/s.

Mjere zaštite od miniranja i seizmičkih efekata određene su temeljem iskustvenih podataka i međunarodnog standarda DIN 4150 budući ne postoje nacionalni zakonski propisi koji uređuju ovu problematiku.

8.2.1.11. 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 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).

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, 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.

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/m^2 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 kakvoće vode

1. Provođenje kontrole kakvoće vode na ispustu u prijemnik (povremeni vodotok Kanal s područja eksploatacijskog polja "Marčana I") poblize će se propisati u postupku izdavanja vodopravnih uvjeta.

Program praćenja kakvoće vode određen je prema članku 60. i 65. Zakona o vodama (NN 153/09).



8.3.1.3. Praćenje razine buke

1. Prva mjerenja provesti na početku eksploatacije u eksploatacijskom polju "Marčana I".
2. Mjerenja buke provoditi u razmacima od godinu dana te pri svakoj izmjeni radnih strojeva.
3. Buku mjeriti na kontrolnom mjestu prema grafičkom prilogu (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).

8.3.1.4. Praćenje seizmičkih efekata miniranja

1. Prije početka radova miniranja snimiti stanje najbližih stambenih građevina, nalaze evidentirati foto-dokumentacijom i u obliku zapisnika.
2. Na kontrolnim mjestima koje će odrediti ovlaštena pravna osoba prilikom miniranja mjeriti seizmičke efekte i utjecaj zračnog udarnog vala.
3. Referentno mjerenje seizmičkih efekata obavljati kod pokusnog miniranja za određivanje dopuštene količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja minskog polja.
4. Kontrolno mjerenje provoditi kod svake promjene parametara miniranja, a minimalno jedan puta godišnje na kontrolnim mjestima kod štice građevina.

Program praćenja seizmičkih efekata miniranja određen je temeljem iskustvenih podataka te stručne prosudbe i biti će usklađen s vrijednostima parametara miniranja iz glavnog rudarskog projekta eksploatacije.

8.3.1.5. Provedba sanacije i biološke rekultivacije

2. 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 I".



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. Dubrešić, P. (1996): Znanstveno-stručni skup Zaštita prirode i okoliša i eksploatacija mineralnih sirovina: priopćenja; Hrvatsko ekološko društvo, Varaždin.
10. Forman, R.T.T., Godron, M. (1986): *Landscape Ecology*, John Wiley, New York.
11. Grupa autora (2002): *Veliki atlas Hrvatske, Mozaik knjiga*, Zagreb.
12. Horvat, N., Gotal Dmitrović, L., Pranjić, J., Kögl, M., Nukić, I., Vrbanić, D., Pešak, S., Hatlak, M., Šoltić, I., Kovačević, M., Ujčić, Ž. (2011): Elaborat prethodne ocjene prihvatljivosti eksploatacije karbonatne sirovine za industrijsku preradu na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana I" za ekološku mrežu, SPP d.o.o., Varaždin,
13. 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.
14. Janev Hutinec, B., Lupret-Obradović, S. (2005): Zmije Hrvatske, priručnik za određivanje vrsta, Društvo za zaštitu i proučavanje vodozemaca i gmazova Hrvatske - Hyla, Zagreb.
15. Janjanin, L., Jaklin, A., Lipej, B., Gluhak, T., Kryštufek, B. (2005): Istarska enciklopedija, Fauna, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb.
16. Jureta, P., Živković, S. A. i Krasić, E. (2005): Idejni rudarski projekt eksploatacije karbonatne sirovine za industrijsku preradu i t-g kamena na eksploatacijskom polju "Marčana I", Rudist d.o.o., Zagreb.
17. Jurkić, V. (1988): Najstarija prošlost Marčane i okolice, Prilozi o zavičaju 5/1988, str. 189-194.
18. Koren, T., Ladavac, Lj. (2010): Fauna dnevnih leptira (Lepidoptera: Hesperioidea & Papilionoidea) središnje Istre (Hrvatska). *Nat. Croat.*, Vol. 19, No. 2., 369-380, Zagreb.



19. 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.
20. 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.
21. Krasić, O., Jureta, P. i Krasić, E. (2003): Elaborat o rezervama karbonatne sirovine za industrijsku preradu i tehničko-građevnog kamena u ležištu "Marčana" (dio istražnog prostora karbonatne sirovine za industrijsku preradu "Marčana"), Rudist d.o.o. Zagreb.
22. Kutle, A. (1999): Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite. Državna uprava za zaštitu prirode, Zagreb.
23. Magaš, N., Rajević, B., Mamužić, P., Korolija, B. i Prelogović, E. (1965): Osnovna geološka karta - list Cres, Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
24. Marsh, W. M. (1978): Environmental Analysis For Land Use and Site Planning, Department of Physical Geografy, The University off Michigan- Flint.
25. Martinović, J. (2000): Tla u Hrvatskoj, Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša, Zagreb.
26. Marušič, J. (1999): Okoljevarstvene presoje v okviru prostorskog načrtovanja na ravni občine, Republika Slovenija, Ministarstvo za okolje in prostor, Geoinformacijski centar Republike Slovenije, Ljubljana.
27. Meschede, A. (2001): Šišmiši u šumama - podaci i preporuke za gospodarenje šumama, Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode, Zagreb.
28. Mihovilić, K. (1991): Izvještaj o rekognosciranju Pećine kod Ljubićeve štancije (Marčana), Arheološki muzej Istre, Pula.
29. Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Čaleta, M., Mustafić, P., Zanella, D. (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
30. Nikolić, T., Topić, J. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
31. Petračić, A. (1955): Uzgajanje šuma, Zagreb.
32. Polšak, A., Šušnjar, M., Grimani, I. i Loušin, J. (1963): Osnovna geološka karta - list Pula, Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
33. Radović D., Kralj J., Tutiš, V., Ćiković, D. (2003): Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb.
34. Rauš., Đ. (1987): Šumarska fitocenologija, Zagreb.
35. Schiavuzzi, B. (1908): Attraverso l'agro colonico di Pola, Atti e memorie della Societa istariana di arheologia e storia patria, XXIV, Parenzo.
36. Šilić, Č. (1983): Atlas drveća i grmlja, Svjetlost, Sarajevo.
37. Škorić, A. (1990): Postanak, razvoj i sistematika tla, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.



38. Škorić, A. (1991): Sastav i svojstva tla, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
39. Šolčić, I., Pranjić, J., Kögl, M. i Kovačević, M. (2011): Dokumenti prostornog uređenja za Studiju o utjecaju na okoliš eksploatacije karbonatne sirovine za industrijsku preradu na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana I", SPP d.o.o., Varaždin.
40. 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.
41. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1992): Šume u Hrvatskoj, Zagreb.
42. Topić, J., Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
43. Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites in UK, Department of Environment Food and Rural Affairs, 2005.
44. USDA (1972): National Forest Landscape Management Volume 1, Forest service, US Department of Agriculture, Agriculture Handbook Number 434.
45. Vukelić, J., Rauš, Đ. (1998): Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
46. 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 20 ha** predviđa trošak sanacije od **2 020 000 kn** što bi predstavljalo oko 4,24 kn/m².

Nositelj zahvata biti će dužan plaćati **naknadu za uređenje voda** u ukupnom iznosu od **95 200 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 **5 000 kn/g**. Od ostalih naknada, iznos **naknade za emisiju štetnih plinova** nastalih radom rudarskih strojeva i vozila procijenjen je u veličini od **1 590 kn/g.**, dok je iznos **naknade za šume i šumsko zemljište** procijenjen na vrijednost od **189 415 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	173 680	37,33	8,14
Naknada za građevne cjeline	5 000	1,07	0,23
Naknada za vode	95 200	20,46	4,46
Naknada za emisije plinova	1 590	0,34	0,07
Naknada za opterećenje otpadom	315	0,07	0,01
Naknada za šume	189 415	40,72	8,88
UKUPNO:	465 200	100,00	21,80

Ukupni troškovi realizacije rada zahvata prema idejnom rješenju eksploatacije su 2 133 500 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 karbonatne sirovine za industrijsku preradu, 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).