

**Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije tehničko-  
građevnog kamena u ležištu „Španidigo“  
Grad Rovinj**



**Nositelj zahvata:** GEOCOP d.o.o. Rovinj

**Lokacija zahvata:** Grad Rovinj, EP „Španidigo“

**Ovlaštenik:** EKO - MONITORING d.o.o. Varaždin

**Varaždin, ožujak 2014.**



**Nositelj zahvata:** GEOCOP d.o.o. Rovinj

43.Istarske Divizije 35 ,Rovinj

MBS: 040022660

OIB: 11834717027

**Lokacija zahvata:** Grad Rovinj, EP „Španidigo“

**Ovlaštenik:** EKO - MONITORING d.o.o. Varaždin

**Broj teh. dn.:** 2/1245-323-01-13-SUO

**Verzija:** 1

**Datum:** 05.02.2014.

## **Studija o utjecaju na okoliš za eksploatacije tehničko - građevnog kamena u ležištu „Španidigo“, Grad Rovinj**

**Voditeljica izrade studije - odgovorna osoba:**

mr.sc.Lovorka Gotal Dmitrović, pred.

**Suradnici:**

Jesenko Sadžak, dipl.ing.geol.

Nikola Gizdavec, dipl.ing.geol.

Antonija Bogadi, dipl. ing. arh.

Helena Antić Žiger, dipl.ing.biol.

Damir Kreč, dipl.ing.rud.

Nikola Đurasek, dipl. sanit.ing.

Željka Hanžek Paska, dipl.ing.kem.

Natalija Berger, mag.ing.proc.

Patrick Možanić, rač.teh.

Igor Šarić, inf.

*Ovlaštenik posjeduje Rješenje (KLASA: UP/I 351-02/12-08/55, URBROJ: 517-06-2-1-1-12-2) Ministarstva zaštite okoliša i prirode, od 08.09.2012.g. kojim mu se izdaje suglasnost za obavljanje poslova iz područja zaštite prirode koji se odnose na stručne poslove izrade elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu i izradu studija glavne ocjene o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.*

## **UVOD**

**Namjeravani zahvat u okolišu** je eksploatacija tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo". **Lokacija zahvata** nalazi se u Istarskoj županiji, na području Grada Rovinja, sukladno naznačenoj lokaciji na topografskoj karti šire lokacije zahvata M 1:100 000 (Prilog 1.), odnosno topografskoj karti uže lokacije zahvata M 1:25 000 (Prilog 2).

**Nositelj zahvata** i naručitelj izrade studije o utjecaju na okoliš je društvo **GEOCOP građevinsko, bušačko-minerske, rudarske i geotehničke radove d.o.o.** sa sjedištem u Rovinju, 43. Istarske Divizije 35. Trgovačko društvo je između ostalog registrirano za vađenje ostalih ruda i kamena, a u nastavku će se koristiti skraćeni naziv **Geocop d.o.o.**

**Kamenolom "ŠPANIDIGO-GEOCOP", Rovinj** nastao je spajanjem triju prethodno formiranih kamenoloma u zajedničko eksploatacijsko polje "Španidigo". Trgovačko društvo Geocop d.o.o. Rovinj, ugovorom je preuzelo sva tri kamenoloma od prijašnjih korisnika. Površina odobrenog eksploatacijskog polja iznosi 30 035 m<sup>2</sup>, odnosno oko 3,0 ha.

**Dosadašnja eksploatacija** na lokaciji zahvata odvijala se do dubine na koti +40 m n.m. Do te kote izrađena je relevantna dokumentacija i ostvarena rudarska koncesija-odobrenje za izvođenje rudarskih radova. Pokazalo se da eksploatacija u donjim slojevima, što se više približava osnovnom platou na koti + 40 m n.m. ulazi u sve kvalitetniju i homogeniju mineralnu sirovinu.

Kako je dosadašnjom eksploatacijom obuhvaćena ukupna površina eksploatacijskog polja, nositelj zahvata se odlučio za istraživanje ležišta unutar odobrenog eksploatacijskog polja u dubinu. U tu svrhu izrađene su istražne bušotine do dubine + 5 m n.m. i analizom uzoraka iz istih dokazano je kako se i očekivalo postojanje kvalitetnog tehničko-građevnog kamena.

**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, a sukladno *Uredbi* isti je svrstan pod točkom **35. Eksploatacija mineralnih sirovina: tehničko-građevni kamen, građevni pijesak i šljunak te ciglarska glina**.

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 koji bi se odnosio na eksploataciju tehničko-građevnog kamena u eksploatacijskom polju "Španidigo"**.

**Za ocjenu prihvatljivosti utjecaja zahvata za okoliš** kao stručna podloga za procjenu utjecaja na okoliš koristit će se **Studija o utjecaju na okoliš za eksploataciju tehničko-građevnog kamena u ležištu "Španidigo", Rovinj**, kojoj je cilj utvrđivanje mogućih utjecaja na okoliš, te na osnovi toga propisivanje mjera za ublažavanje utjecaja i utvrđivanje programa praćenja stanja okoliša.

**Studiju** u smislu stručne podloge u postupku procjene utjecaja na okoliš namjeravanog zahvata **izrađuje trgovačko društvo Eko-monitoring d.o.o. iz Varaždina kao pravna osoba ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša**. Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, za izradu studija o utjecaju na okoliš, priložena je kao tekstualni prilog.

## 1. OPIS ZAHVATA

### 1.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Nositelj zahvata, Geocop d.o.o., više od deset (10) godina obavlja eksploataciju i preradu mineralnih sirovina te ima tradiciju u eksploataciji tehničko-građevnog kamena na lokaciji zahvata. Društvo projekte razvoja temelji na dovoljnim količinama rezervi tehničko-građevnog kamena, te profitabilnosti eksploatacije istog, a što je i potvrđeno nakon istražnih radova i potvrđivanju rezervi mineralne sirovine u ležištu "Španidigo".

**Dosadašnja eksploatacija** na eksploatacijskom polju tehničko-građevnog kamena "Španidigo" odvijala se do dubine na koti + 40 m n.m. Do te kote izrađena je relevantna dokumentacija i ostvarena rudarska koncesija tj. odobrenje za izvođenje rudarskih radova (Rješenje Ureda Državne uprave u Istarskoj županiji, Služba za gospodarstvo, Ispostava Rovinj s KLASOM: 310-01/03-01/5 i URBROJ: 2163-03/12-03-2 od 1.9.2003).

Pokazalo se da eksploatacija u donjim slojevima, što se više približava osnovnom platou na koti +40 m n.m. ulazi u sve kvalitetniju i homogeniju mineralnu sirovinu. **Kako je dosadašnjom eksploatacijom obuhvaćena ukupna površina eksploatacijskog polja, nositelj zahvata se odlučio za istraživanje ležišta unutar odobrenog eksploatacijskog polja u dubinu. U tu svrhu izrađene su istražne bušotine do dubine + 5 m n.m. i analizom uzoraka iz istih dokazano je kako se i očekivalo postojanje kvalitetnog tehničko-građevnog kamena.**

Namjena zahvata je produbljenje površinskog kopa unutar postojećeg eksploatacijskog polja tehničko-građevnog kamena zbog nastavka rudarske gospodarske djelatnosti i opskrbe tržišta kvalitetnom mineralnom sirovinom čija fizičko-mehanička svojstva omogućavaju uporabu u graditeljstvu. Rezultati ispitivanja kakvoće mineralne sirovine pokazuju da je kameni agregat s lokacije zahvata pogodan za uporabu u graditeljstvu kao tehničko-građevni kamen i zadovoljava kriterije iz hrvatskih normi i propisa.

Temeljem Elaborata o rezervama koje sadrži Izvješće o ispitivanju svojstva tehničko- građevnog kamena u kamenolomu Španidigo (CEMTRA d.o.o. - broj izvješća 31/2002 od 02.04.2002) i prema rezultatima ispitivanja fizičko-mehaničkih osobina kamen iz kamenoloma "Španidigo" pogodan je za proizvodnju: kamenog agregata za izradu nižih marki betona koji nije izložen habanju i smrzavanju; drobljenog kamena za izradu donjih nosivih bitumenom stabiliziranih te mehanički i kemijski stabiliziranih (tamponskih) slojeva (HRN U.E9.024 i U.E9.020); drobljenog i neklasiranog kamena za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta te za pijesak za zidanje i žbukanje (HRN U.M2.010 i HRN U.M2.012).

*Svrha poduzimanja zahvata je nastavljnje eksploatacije i proširenje djelatnosti* nositelja zahvata, odnosno *osiguranje dovoljnih količina mineralne sirovine sa eksploatacijskog polja "Španidigo" za vlastite potrebe i daljnju preradu, prodaja proizvoda na tržištu i ostvarenje boljih financijskih rezultata kroz osiguravanje postojeće zaposlenosti i dodatno zapošljavanje.*

### 1.2. POSTOJEĆE STANJE

#### 1.2.1. Obuhvat zahvata (oblik i veličina)

**Kamenolom "ŠPANIDIGO-GEOCOP", Rovinj** nastao je spajanjem triju prethodno formiranih kamenoloma u zajedničko eksploatacijsko polje "Španidigo". **Veličina zahvata određena je površinom eksploatacijskog polja "Španidigo" ograničenog s vršnim točkama 1 - 15 s površinom obuhvata zahvata od 3,0 ha.**

**Namjeravani zahvat** je eksploatacija tehničko-građevnog kamena na postojećem eksploatacijskom polju "Španidigo". Površina odobrenog eksploatacijskog polja iznosi 30 035 m<sup>2</sup>, odnosno oko 3,0 ha. Eksploatacijsko

polje tehničko-građevnog kamena "Španidigo" ima oblik nepravilnog mnogokuta (Prilog 2, list 1), omeđenog s 15 vršnih točaka. Koordinate vršnih točaka prikazane su u tablici 1.2.1.

Eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena "Španidigo" odobreno je temeljem rješenja Županijskog ureda za gospodarstvo Istarske županije, Ispostava Rovinj, KLASA: UP/I-310-01/96-01/2 i URBROJ: 2163-06/2-98-2, od 26.06.1996. g., trgovačkom društvu Moviter d.o.o. iz Rovinja.

Rješenjem Ureda državne uprave u Istarskoj županiji, Ureda za gospodarstvo, Ispostava Rovinj, KLASA: UP/I-310-01/01-01/2 i URBROJ: 2163-06/2-01-3, od 20.12.2001. g. odobren je prijenos istog eksploatacijskog polja s trgovačkog društva Moviter d.o.o. iz Rovinja na pravnog slijednika trgovačko društvo Geocop d.o.o. iz Rovinja.

Zaključkom Ureda državne uprave u Istarskoj županiji, Ureda za gospodarstvo, Ispostava Rovinj, KLASA: UP/I-310-01/02-01/2 i URBROJ: 2163-06/2-02-2, od 18.04.2002. g. ispravlja se u točka 2. Izreke rješenja Ureda državne uprave u Istarskoj županiji, Ureda za gospodarstvo, Ispostava Rovinj, KLASA: UP/I-310-01/01-01/2 i URBROJ: 2163-06/2-01-3, od 20.12.2001. g., koordinata X točke 1.

Tablica 1.2.1. Koordinate vršnih točaka eksploatacijskog polja "Španidigo"

Broj točke	KOORDINATE TOČAKA		DUŽINA STRANICE (m)
	Y	X	
1	5 398 979,00	4 990 463,00	
			67,09
2	5 398 986,20	4 990 529,70	
			134,07
3	5 399 118,40	4 990 552,00	
			69,81
4	5 399 173,40	4 990 595,00	
			30,34
5	5 399 195,30	4 990 574,00	
			26,69
6	5 399 215,00	4 990 556,00	
			26,17
7	5 399 234,00	4 990 538,00	
			21,23
8	5 399 249,60	4 990 523,60	
			19,96
9	5 399 234,80	4 990 510,20	
			27,35
10	5 399 217,40	4 990 489,10	
			37,52
11	5 399 189,70	4 990 463,80	
			28,44
12	5 399 165,60	4 990 448,70	
			15,70
13	5 399 151,50	4 990 441,80	
			36,54
14	5 399 119,70	4 990 423,80	
			72,28
15	5 399 057,20	4 990 387,50	
			108,70
1	5 398 979,00	4 990 463,00	

**Eksploatacijsko polje "Španidigo"** nalazi se u Istarskoj županiji, na području Grada Rovinja, udaljeno oko 5 km jugoistočno od istoimenog naselja (Prilog 1, list 1), oko 2,0 km zapadno od obale mora i oko 70 m jugozapadno od županijske ceste Ž 5096 [Obrada (D303) - Štanga - Bale (D21)]. Područje Grada Rovinja graniči s Općinama Bale, Kanfanar, Sv. Lovreč i Vrsar.

Lokacija zahvata nalazi se na području **katatarske općine (k.o.) Rovinj**, smještena je na 3 katastarske čestice k.č.br. 5316 i k.č.br. 5620 upisane na posjedovnom listu br. 168, a k.č.br. 5619 upisana je na posjedovnom listu br. 6024. Način uporabe katastarske čestice k.č.br. 5316 naveden je kamenolom s površinom 10 000 m<sup>2</sup> i šuma na 34 379 m<sup>2</sup>, za česticu k.č.br. 5619 navedena je šuma na 1 712 m<sup>2</sup>, dok je za česticu k.č.br. 5620 navedeno kamenolom s površinom 9 837 m<sup>2</sup>.

### **1.2.2. Postojeće stanje rudarskih radova**

**Glavnim rudarskim projektom i dopunskim rudarskim projektom** (Geo-5 d.o.o., 2002), na temelju kojega je izdano Rješenje o dodjeli rudarske koncesije za izvođenje rudarskih radova obrađena su tehnička rješenja postupka eksploatacije i prerade tehničko-građevnog kamena, u granicama utvrđenih rezervi do kote +40 m n.m. Prvobitno izvedeni istražni radovi bili su koncipirani u minimalnom opsegu, kako bi se što je moguće brže i efikasnije proveo postupak utvrđivanja rezervi mineralne sirovine, te ostale radnje i aktivnosti vezane na rješavanje imovinsko-pravnih poslova, te ishođenje rudarske koncesije.

Kako su sva tri kamenoloma imala zasebne elaborate o rezervama i glavne rudarske projekte, nositelj zahvata Geocop d.o.o. je pristupio izradi jedinstvene dokumentacije. Prvo je izrađen *Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" - Rovinj* kojim je Povjerenstvo za rezerve mineralnih sirovina potvrdilo utvrđene rezerve i donijelo rješenje: KLASA:UP/I-310-01/02-03/85 i URBROJ:526-04-02-05 od 28.05.2002. g.

Na osnovu elaborata o rezervama iz 2002. g. **Dopunski rudarski projekt eksploatacije tehničko-građevnog kamena u kamenolomu "Španidigo"** - Geocop, Rovinj (Geo-5 d.o.o., 2002) koji je obuhvatio prostor na sva tri tadašnja kamenoloma, ujedno je riješio način otvaranja još jedne dubinske etaže na koti +40 m n.m. Dopunskim rudarskim projektom bilo je predviđeno dvoetažno otkopavanje sa formiranjem otkopnih fronti prve površinske i druge-dubinske etaže do nivoa kote +55 m n.m. odnosno +40 m n.m. Razvojem rudarskih radova na otkopavanju u sjevernom krilu ležišta i spajanjem radnog platoa prve površinske etaže sa postojećim, već formiranim radnim platoom susjednog kamenoloma "Pustijanac" došlo je do neznatnog odstupanja visinskih kota izvedenih rudarskih radova u odnosu na projektirane veličine u dopunskom rudarskom projektu.

Postojeći kamenolom otvoren je postupnim zasijecanjem linije površine uzduž zapadne granice odobrenog eksploatacijskog polja i razvijao se u pravcu sjeveroistok, tako da je gornja linija prve površinske etaže dosegla projektiranu krajnju sjeveroistočnu odnosno jugoistočnu granicu odobrenog eksploatacijskog polja, čime su stvoreni uvjeti za početak otvaranja druge dubinske etaže, do nivoa kote +40 m n.m. Rudarskim radovima na otkopavanju prve površinske etaže neznatno se odstupilo od projektiranih veličina iz dopunskog rudarskog projekta, zbog čega se izradio **Pojednostavljeni rudarski projekt eksploatacije tehničko-građevnog kamena u eksploatacijskom polju "Španidigo"** (Topcon d.o.o., 2009).

Pojednostavljenim rudarskim projektom obrađene su i neke tehničke izmjene kod otvaranja i otkopavanja druge - dubinske etaže, i to u smislu ranije projektirane radne visine koja je prema dopunskom rudarskom projektu trebala iznositi 15 m. Obzirom na relativno malu površinu odobrenog eksploatacijskog polja od 30 035 m<sup>2</sup> ili oko 3 ha, stvarno stanje rudarskih radova na terenu, a u cilju povećanja sigurnosti i smanjenja troškova miniranja, kao i u smislu stvaranja mogućnosti za siguran smještaj pokretnog postrojenja za preradu, pojednostavljenim rudarskim projektom podijelila se druga dubinska etaža na dvije poluetaže, s time da se u završnoj fazi otkopavanja ove dvije poluetaže spoje u jednu završnu etažu visine od 12 - 18 metara. U završnoj



fazi izvođenja rudarskih radova predviđena je izrada izlaznog puta neposredno uz sjeverozapadnu granicu eksploatacijskog polja.

Na kamenolomu već postoji formirana završna kosina promjenljive visina koja od okolnog terena do berme širine 5 m iznosi od 15 - 18 m. Na krajnjem sjevernom dijelu kamenoloma berma širine 5 m na koti +59 m n.m izlazi na okolni teren susjednog kamenoloma "Španidiga" i opisujući sjevernu, istočnu i jugoistočnu granicu eksploatacijskog polja postepeno se spušta na kotu +52 m n.m. na sredini istočne granice eksploatacijskog polja da bi se opet nastavljajući prema južnoj granici eksploatacijskog polja povisila na kotu +55 m n.m. i sa te kote izašla na glavnu stalnu transportnu cestu kamenoloma.

### **1.2.3. Geološka, hidrogeološka i inženjersko-geološka obilježja**

#### *Geološke značajke*

Opis geoloških značajki lokacije zahvata temelji se na uvidu i analizi Osnovne geološke karte (OGK M 1 : 100 000) list Rovinj L33-100 (A. Polšak i D. Šikić, 1969), te detaljnog geološkog kartiranja užeg i šireg područja (Prilog 5, list 1).

Kamenolom "Španidigo" nalazi se unutar sedimenata donje krede: barem-apt ( $K_1^{3,4}$ ). Pretežito su karbonatnog sastava. U donjem dijelu sastoje se od jedrog i brašnatog vapnenca svijetlosive boje. Slojevi su debeli od 0,5 - 1,5 m. Unutar vapnenaca javljaju se leće dolomita šećerastog izgleda i sasvim tankopločasti vapnenci. Ukupna debljina ovih naslaga je 400 do 500 m. U prostranom jursko-krednom području prostire se zemlja crvenica nakupljena u većim količinama u kraškim depresijama.

Unutar granica eksploatacijskog polja "Španidigo" mogu se odvojiti četiri različita paketa uslojenih vapnenaca. Ispod 30 cm trošnog vapnenca s pukotinama zapunjenim humusnom glinom nalazi se 2 m debeli paket vrlo tanko uslojenog bijelog vapnenca. Debljina slojeva ne prelazi 5 cm. Pod njima je također 2 m debeli paket vapnenca debljine slojeva od 40 cm. Za taj interval karakterističan je kockasti lom stijene.

Pod njim slijedi 10 m debela serija tanko uslojenih vapnenaca bijele boje s još tanjim proslojcima sivo-bijelog staklastog mikrita stromatolitne strukture. Pod njim do osnovnog platoa ponovo se javlja bijeli vapnenac, biosparit, prosječne debljine slojeva od 40 cm karakterističnog kockastog loma. Slojevi su blago nagnuti prema jugu-jugoistoku. Samo ležište vapnenaca sigurno izlazi iz gabarita eksploatacijskog polja i u horizontalnom i u vertikalnom smislu.

Unutar ležišta, odnosno eksploatacijskog polja, nisu utvrđeni rasjedi. Primjetan je sustav subvertikalnih pukotina koje nisu izrazite. Položaj slojeva ima vrijednost 160/5, 168/4, 165/7 koje odgovaraju blagom boranju zapadnoistarske antiklinale.

#### *Hidrogeološke značajke*

Pločasti tankouslojeni vapnenci barem-apta sa sustavom pukotina spadaju u vrlo propusne stijene tako da se oborinske vode brzo procjeđuju u podzemlje. Samo u izuzetnim oborinskim maksimumima dolazi do zadržavanja vode u nižim dijelovima osnovnog radnog platoa, koje nije duže od 12 h nakon prestanka oborina.

Stijenska masa unutar eksploatacijskog polja "Španidigo" u svojoj je osnovi neznatno raspucana i djelomično okršena, površinski ogoljela, s veoma malo ili gotovo bez ikakve značajnije vegetacije. Istraživano područje se prema hidrogeološkoj kategorizaciji terena može svrstati u grupu terena karakterističnog po izraženoj prisutnosti vodonosnika kavernožno-pukotinske poroznosti, koje čine okršeni i dobro uslojeni pločasti vapnenci.

Općenito, vapnenac spada u čvrste stijene, koje se odlikuju pukotinskim porozitetom. Ovakav strukturni porozitet predstavljen je pukotinama između pojedinih sastojaka, te mrežom čitavog niza pukotina - pukotinica i napuknuća, što sve zajedno omogućava lako i brzo dreniranje vode i njenu nesmetanu cirkulaciju u podzemlje.

Infiltracija površinske vode nije posvuda ravnomjerna, već zavisi o nizu različitih faktora kao što su npr.: reljefna izraženost terena (morfologija), stupanj razlomljenosti stijene, debljina i zaglinjenost površinskog sloja, ispunjenost pukotina rastrošnim materijalom, prisutnost i razvijenost vegetacije i intenzitet i raspored oborina.

Iako na ovom prostoru nisu objavljena posebna hidrogeološka istraživanja, teren koji se nalazi unutar granica odobrenog eksploatacijskog polja, može se na bazi utvrđenog činjeničnog stanja kategorizirati kao prostor s izraženom pukotinskom poroznosti i naglašenom permeabilnosti. Uzevši u obzir gore navedene faktore, dosadašnja iskustva na sličnim lokacijama, hidrogeološke prilike u ležištu, kao i činjenicu da na širem području nema površinskih vodotoka, slijedi zaključak, da na prostoru kamenoloma (površinskog kopa) nema mogućnosti zadržavanja značajnijih količina oborinske vode. Sva oborinska voda vrlo brzo ponire i kroz sustav pukotina infiltrira u podzemlje, formirajući tako podzemne tokove prema moru, gdje se pojavljuje u vidu izvora ili vrulja.

#### 1.2.4. Rezerve, plan i vijek eksploatacije

Količinu i kakvoću rezervi tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" kao B kategoriju eksploatacijskih rezervi u iznosu od 624 175 m<sup>3</sup>, sa stanjem rezervi na dan 31.12.2012. g., potvrdilo je Povjerenstvo za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, Ministarstva gospodarstva Rješenjem, KLASA: UP/I-310-01/13-03/28 i URBROJ: 526-03-03-02/2-13-5 od 14.03.2013. g.

Prema Idejnom projektu (Kvartar d.o.o., 2013.) izračun otkopanog obujma iznosi 411 972,50 m<sup>3</sup> odnosno uz popravni koeficijent 0,97 i eksploatacijske gubitke 2% dobiju se bilančne i eksploatacijske rezerve prikazane u tablici 1.2.4.1.

Tablica 1.2.4.1. Obračun rezervi otkopavanja prema Idejnom projektu (Kvartar d.o.o., 2013.)

Faze	Obujam otkopavanja (m <sup>3</sup> )	Popravni koeficijent	Bilančne rezerve (m <sup>3</sup> )	Eks.gubici (%)	Eksploatacijske rezerve (m <sup>3</sup> )
1.	164 850,00	0,97	159 904,50	2	156 706,41
2.	127 740,00	0,97	123 907,80	2	121 429,35
3.	94 195,00	0,97	91 369,15	2	89 541,77
4.	25 187,50	0,97	24 431,88	2	23 943,24
UKUPNO	411 972,50	0,97	399 613,33	2	391 620,77

*Eksploatacija na lokaciji zahvata obzirom na stanje rezervi s uračunatim eksploatacijskim gubicima od 391 621 m<sup>3</sup> i obuhvat rudarskih radova iz Idejnog rudarskog projekta može se **odvijati kontinuirano oko 6,5 godina s kapacitetom od 60 000 m<sup>3</sup>/g.** tehničko-građevnog kamena u ležištu, odnosno 90 000 m<sup>3</sup>/g. u rastresitom obliku.*

#### 1.2.5. Priključak na javnu prometnu površinu

Povezanost eksploatacijskog polja sa okolnim mjestima odvija se preko neasfaltirane nerazvrstane ceste kojom se izlazi na županijsku cestu Ž5096 [Obrada (D303) - Štanga - Bale (D75) kojom je omogućena daljnja veza do naselja Kanfanar odnosno Svetvinčenat.





Slika 1.2.5.1. Ulaz na lokaciji zahvata



Slika 1.2.5.2. Priključak na javnu cestu Ž5096

Državne ceste na području Grada Rovinja su D21 [G.P. Kaštel - Buje - čvor Medaki (A9) - Bale - Pula (D400)] D303 [Rovinj (D75) - čvorište Kanfanar (A9)], a mreža županijskih cesta na istome području sačinjena je od Ž5095 [T. N. Valalta - Rovinj (D303)]; Ž5096 [Obrada (D303) - Štanga - Bale (D75)]; Ž5105 [Štanga (Ž5096) - T.N. Polari]; Ž5175 [Ž5096 - T. N. Veštar]. Lokalne ceste preuzimaju na sebe funkciju povezivanja naselja na prostoru Rovinjštine.

Prometna veza kamenoloma u eksploatacijskom polju "Španidigo" na županijsku cestu 5096 izvedena je uređenim priključkom. To je glavni transportni put kojim se prevozi materijal kako u kamenolom tako i mineralnu sirovinu iz njega (Prilog 1, list 1 i Prilog 2, list 1). Kako bi se izbjeglo nanošenje zemlje i blata kao i kamene sitneži na javnu cestu, pristupna cesta planira se u potpunosti asfaltirati budući je do sada asfaltirana djelomično od priključka na Ž5096 u duljini od oko 100 m. Na slici 1.2.5.2. prikazan je cestovni priključak eksploatacijskog polja na županijsku cestu Ž5096.

### 1.3. TEHNOLOGIJA EKSPLOATACIJE

#### 1.3.1. Razvoj površinskog kopa

##### PRETHODNA PROJEKTNJA RJEŠENJA

Prema tehničkim rješenjima iz **Pojednostavljenog rudarskog projekta eksploatacije tehničko-građevnog kamena u eksploatacijskom polju "Španidigo"** (Topcon d.o.o., 2009), otvaranje dubinske etaže izvesti će se izradom silaznog usjeka - puta, a otkopavanje će se prilagoditi stvarnom stanju rudarskih radova. Dubinska će se etaža po izradi silaznog usjeka otkopavati u dva dijela (nivoa), formirajući tako dvije kaskadne poluetaže, s pravcem napredovanja prema jugozapadu. Predviđa se nastavak otkopavanja već formirane gornje poluetaže, do nivoa kote +52/50 m.n.m. Nagib radne kosine iznosi 75°, a radna visina etažne kosine iznositi će, ovisno o postojećem stanju nivoa radnog platoa već otkopane površinske etaže, tj. 5 - 10 metara.

U kasnijoj fazi razvoja rudarskih radova na otkopavanju, odnosno nakon izrade silaznog usjeka slijedi otkopavanje donje (dubinske) poluetaže, do nivoa kote +40 m n.m. Visina (dubinske) poluetaže će za vrijeme izvođenja radova biti promjenljiva, u granicama od 10 - 12 metara. Radni nagib etažne kosine i ovdje će biti 75°. Radovi na otkopavanju formiranih poluetaža izvode se naizmjenično, s time da se ove poluetaže kasnije spajaju u jednu - završnu etažu visine od 12 - 18 metara.

Završna faza izvođenja rudarskih radova - faza tehničke sanacije, predviđa bušenje zadnjih redova minskih bušotina pod kutom od 60° prema horizontali, a na prijelomu završnih etažnih kosina u podnožju površinske etaže, ostavlja se završna berma širine 5 metara. Na taj će se način završni radovi otkopavanja

dubinske etaže u fazi tehničke sanacije u potpunosti uklopiti u projektirana rješenja iz dopunskog rudarskog projekta.

U cilju uspješnog provođenja planirane biološke sanacije otkopanog prostora i sigurnog pristupa na završni plato (kota +40 m n.m.), pojednostavljenim rudarskim projektom predviđa se izrada novog silazno - izlaznog puta u sjeverozapadnom krilu ležišta, (duljine 120 m s uzdužnim nagibom 12,5%) čime će u velikoj mjeri biti povećana sigurnost prilaza otkopanom prostoru - završnom platou na koti +40 m n.m.

#### **NOVA PROJEKTNJA RJEŠENJA**

Otkopavanje prema Idejnom rudarskom projektu eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" (Bubanović i dr., 2013) započeti će kada se ostvari završna faza otkopavanja prema pojednostavljenom rudarskom projektu (Topcon d.o.o., 2009) prikazana na Prilogu 7, list 9. Sanacija predviđena prema pojednostavljenom rudarskom projektu odgodit će se za period završetka eksploatacije prema idejnom projektu (kasnije Rudarskom projektu - druga dopuna), i provodit će se na način kako će se u njemu obraditi).

***Maksimalni kapacitet eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" iznosit će u sraslom stanju 60 000 m<sup>3</sup>/g. Predviđeno ukupni vijek je oko 6,5 g. tijekom kojeg će se iskopati oko 391 621 m<sup>3</sup> tehničko-građevnog kamena. Nakon završene eksploatacije površina će se biološki rekultivirati prema projektu krajobraznog uređenja koji će se izraditi nakon definiranja buduće prenamjene prostora (predviđeno u mjerama zaštite).***

#### **Otvaranje i razvoj površinskog kopa**

Nastavak eksploatacije kamenoloma tehničko-građevnog kamena "Španidigo" obavljat će se po površini kamenoloma od jugozapada do granice eksploatacijskog polja na sjeveroistoku. Eksploatacija u dubinu obavljat će se od kote +40 m n.m. do dubine na koti +5 m n.m. tako da je ukupna dubina zahvata od 35 m podijeljena na 4 faze. Eksploatacija u dubinu obavljat će se u fazama tako da se svaka faza otkopava po cijeloj visini i površini od otvaranja do okonturavanja završnih kosina kamenoloma. Nakon završetka otkopavanja prethodne faze započinje otkopavanje sljedeće niže faze. Prve tri faze imaju svaka visinu zahvata od 10 m, dok najdublja 4. faza ima visinu zahvata 5 m. Otvaranje svake faze započinje izradom privremene ili stalne transportne ceste.

Za vrijeme eksploatacije vađenjem iz ležišta mineralne sirovine tehničko-građevnog kamena kota do koje se otkopava pojedina faza ujedno je i radni plato na kome se nalazi pokretno postrojenje za sitnjenje i klasiranje i privremene deponije pojedinih frakcija.

Nagibi radnih kosina eksploatacijskog polja za obračun rezervi preuzeti su iz glavnog projekta eksploatacije i iznose 75°, a što je iskustveno potvrđeno. Sjeverno od lokacije zahvata proteže se eksploatacijsko polje "Španidiga" odobreno 1982. godine na površini od 2,82 ha za korisnika koncesije - Obrt za vađenje i drobljenje kamena "Mario" vl. Mario Pustijanac, Rovinj. Između ta dva polja, za obračun rezervi korištena je vertikalna ravnina (to jest 90°) do kote +40 m n.m jer će se, po dogovoru koncesionara, eksploatacija obaviti bez formiranja zaštitnih zona, a dio od te kote do kote +0,0 m n.m. formirane su etaže kako je to predviđeno rudarskim projektom za više dijelove ležišta.

Rudno tijelo ispod površinskog jalovinskog pokrova, koji je potpuno odstranjen, relativno je čisto tako da se popravni koeficijent u proračunu eksploatacijskih rezervi odnosi na količine koje se gube uz rijetke zaglinjene

pukotinsko-kavernozne sustave. Donja granica proračuna bilančnih i izvan bilančnih rezervi postavljena je na koti +0 m n.m. do kuda su sezala dna istražnih bušotina bušenih 2012. godine.

**Eksploatacija** će se odvijati u 4 faze. Naglašena je potreba razrade tehnološkog procesa eksploatacije primjenom najoptimalnije metode. Zbog tog je razloga odabrana metoda širokočelnog dobivanja s jednoetažnim otkopavanjem. To znači da će se ciklus utovara i transporta odminirane mineralne sirovine, kao i prerađenih kamenih granulata, u cijelosti odvijati na osnovnom radnom platou površinskog kopa, koji će, ovisno o fazi otkopavanja biti +30 m n.m., +20 m n.m., +10 m n.m., odnosno +5 m n.m.

### **Razvojne faze eksploatacije**

S obzirom da će se prema idejnom rudarskom projektu započeti s otkopavanjem kada se postigne stanje otkopavanja iz pojednostavljenog rudarskog projekta iz 2009. godine određene su preostale količine mineralne sirovine do kote +40 m n.m. Usporedbom situacijske karte na osnovu koje su potvrđene rezerve tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" (31.12.2012.) sa situacijskom kartom završnog stanja otkopavanja iz pojednostavljenog rudarskog projekta utvrđeno je da je preostalo do kote +40 m n.m. još za otkopati obujam od 75 811 m<sup>3</sup> stijenske mase, odnosno 72 065 m<sup>3</sup> eksploatacijskih rezervi.

Ako se godišnje otkopava 60 000 m<sup>3</sup> eksploatacijskih rezervi tada je za otkopati preostalu količinu od 72 065 m<sup>3</sup> eksploatacijskih rezervi preostalo 1,2 godine do završnog stanja prema situacijskoj karti iz pojednostavljenog rudarskog projekta. Na osnovu stanja prikazanog na situacijskoj karti iz 31.12.2012. godine završetak otkopavanja do kote +40 m n.m. prema pojednostavljenog rudarskog projekta očekivati je do kraja veljače 2014. godine, kada će se početi otkopavati prema idejnom rudarskom projektu.

**Namjeravani zahvat** je eksploatacija tehničko-građevnog kamena na postojećem eksploatacijskom polju "Španidigo". Površina odobrenog eksploatacijskog polja iznosi 30 035 m<sup>2</sup>, odnosno oko 3,0 ha. Eksploatacija će se, nakon što se u potpunosti otkopa etaža na koti +40 m n.m. i izradi stalna pristupna cesta do kote +40 m n.m. obavljati u 4 faze (profili po fazama eksploatacije prikazani su u prilog 7, list 10 Studije:

1. faza - otkopavanje etaže visine 10 m od kote +40 m n.m. do kote +30 m n.m.
2. faza - otkopavanje etaže visine 10 m od kote +30 m n.m. do kote +20 m n.m.
3. faza - otkopavanje etaže visine 10 m od kote +20 m n.m. do kote +10 m n.m.
4. faza - otkopavanje etaže visine 5 m od kote +10 m n.m. do kote +5 m n.m.

#### **1. faza - eksploatacija etaže na koti +30 m n.m.**

Nakon što se završi sa otkopavanjem prema pojednostavljenom rudarskom projektu (situacija na Prilogu 7, list 1), odnosno kada se formira na cijeloj površini kamenoloma osnovni plato na koti + 40 m n.m. i kada se izradi transportna cesta koja povezuje osnovni plato sa izlazom sa eksploatacijskog polja, stvoreni su uvjeti za eksploataciju prema ovom idejnom rudarskom projektu - eksploatacija 1. faze.

Na osnovnom platou +40 m n.m. započinje otvaranje 1. faze izradom privremene silazne transportne ceste do kote +30 m n.m. Silazna cesta izradit će se neposredno ispod postojeće stalne silazne ceste koja spaja okolni teren sa platoom na koti +40 m n.m. (prilog 7, list 2.). Nakon što se silaznom cestom spusti do kote +30 m n.m. započinje eksploatacija etaže u punoj visini presjeka (10 m) tako da se napreduje prema jugoistoku gdje se kada se dosegne ta granica formira završna kosina. Nakon toga napredak eksploatacije po čitavoj širini kamenoloma usmjeren je prema sjeverozapadu.

Paralelno sa eksploatacijom započinje uz završnu kosinu na sjevernoj granici kamenoloma u nastavku prethodno formiranog stalnog puta otvaranje i izrada stalnog transportnog puta koji povezuje kotu +40 m n.m. sa kotom +30 m n.m. Između postojećeg stalnog puta koji povezuje okolni teren sa kotom +40 m n.m. i početka transportnog puta koji povezuje kotu +40 m n.m. sa kotom +30 m n.m. (prilog 7, list 3) ostavlja se proširenje i plato širine cca 18 m i dužine 20 m koji će služiti za mimoilaženje vozila.

Vrijeme eksploatacije u 1. fazi iznosi oko 2,6 g. Tijekom ove faze iskopati će se oko 156 706,4 m<sup>3</sup> tehničko-građevnog kamena.

### **2. faza - eksploatacija etaže na koti +20 m n.m.**

Nakon što se izradi stalna pristupna cesta kojom se povezuje plato na koti +30 m n.m. sa okolnim terenom preko nastavka pristupne ceste sa platoa na koti +40 m n.m. do izlaza na okolni teren započinje otvaranje etaže na koti +20 m n.m. izradom privremene pristupne ceste do kote +20 m n.m. Između privremene pristupne ceste do kote +20 m n.m. i završne kosine stalne pristupne ceste kojom se izlazi na površinu okolnog terena ostavlja se berma širine 6 m. (prilog 7, list 4). Ona će poslužiti da se po završetku eksploatacije etaže +20 m n.m. može na mjestu privremenog silaznog puta formirati završna kosina.

Nakon što se formiraju fronte napretka eksploatacije širokog čela etaže +20 m n.m. započinje u istočnom dijelu formiranje stalne transportne ceste do kote +20 m n.m. (prilog 7, list 5). Također između stalne transportne ceste koja povezuje etaže +40 m n.m. i etaže +30 m n.m. i stalne transportne ceste koja povezuje etaže +30 m n.m. i etaže +20 m n.m. ostavit će se proširenje u obliku platoa dužine oko 20 m i širine oko 18 m.

Vrijeme eksploatacije u 2. fazi iznosi oko 2,0 g. Tijekom ove faze iskopati će se oko 121 429,4 m<sup>3</sup> tehničko-građevnog kamena.

### **3. faza - eksploatacija etaže na koti +10 m n.m.**

Završetkom otkopavanja etaže na koti +20 m n.m. uz završnu kosinu na južnoj strani kamenoloma otvarat će se stalnom transportnom cestom etaža na koti +10 m n.m. (Prilog 7, list 6). Kada se izradi stalna transportna cesta do kote +10 m n.m. započinje eksploatacija etaže na koti +10 m n.m. po cijeloj visini tako da se napreduje prema jugozapadnim granicama kamenoloma gdje se formira završna kosina a zatim se eksploatacija usmjerava prema sjeveroistoku, (Prilog 7, list 7).

Vrijeme eksploatacije u 3. fazi iznosi oko 1,5 g. Tijekom ove faze iskopati će se oko 89 541,8 m<sup>3</sup> tehničko-građevnog kamena.

### **4. faza - eksploatacija etaže na koti +5 m n.m.**

Nakon završetka otkopavanja etaže na koti +10 m n.m. započinje otvaranje etaže na koti +5 m n.m. tako da se izradi stalna pristupna cesta do kote + 5 m n.m. Cesta će se izraditi na udaljenosti 5 m od završne kosine na jugozapadnoj strani kamenoloma jer će se između kote +10 m n.m. i kote +5 m n.m. ostaviti berma širine 5 m, (Prilog 7, list 8).

Nakon što se u potpunosti otkopa etaža na koti +5 m n.m. završit će se eksploatacija prema idejnom projektu i započet biološka rekultivacija. Završno stanje kamenoloma nakon prestanka eksploatacije prikazano je na Prilogu 7, list 9. i list 10.

Vrijeme eksploatacije u 4. fazi iznosi oko 0,4 g. Tijekom ove faze iskopati će se oko 23 943,2 m<sup>3</sup> tehničko-građevnog kamena.

Prema idejnom projektu predviđeno je nakon prestanka eksploatacije formiranje etažne kosine pod kutom od 60° od postojeće berme na koti od +52 m n.m. do +55 m n.m. uz jugoistočnu, istočnu i sjeveroistočnu granicu eksploatacijskog polja i okolnog terena na sjevernoj, zapadnoj i južnoj granici eksploatacijskog polja, do kote +10 m n.m., gdje će se formirati još jedna berma širine 5 m. Visina etaže iznositi će od 30 - 45 m. Od berme na koti +10 m n.m. do kote +5 m n.m. koja je ujedno završni - osnovni plato formirat će se kosina visine 5 m i nagiba također 60°. Etaža od kote +40 m n.m. do kote +10 m n.m. visine 30 m otkopavat će se u tri faze. Svaka faza je visine 10 m i otkopat će se u potpunosti. Time će se generalni nagib završne kosine smanjiti ispod 60° na kut od 54°.

### ***Eksploatacijski gubici***

Razlika između količina potvrđenih na osnovu Elaborata o rezervama tehničkog građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" - III. obnova (Rašković, 2013) i idejnog rudarskog projekta (Bubanović i dr., 2013) iznosi  $624\,175\text{ m}^3 - 411\,972,50\text{ m}^3 = 212\,202,50\text{ m}^3$ . Uvidom u dokumentaciju elaborata o rezervama utvrđeno je da se na granici između eksploatacijskih polja kamenoloma "Španidigo" i susjednog kamenoloma "Španadiga" predvidjelo zajedničko otkopavanje do kote terena od +40 m n.m. i da se ostavila od granice eksploatacijskog polja na koti +40 m n.m. berma širine 5 m od koje su se razvijale niže etaže visine 15 m sve do kote 0,0 m n.m. Međutim napredak eksploatacije na kamenolomu "Španidigo" nije usklađen sa susjednim kamenolomom.

Eksploatacija na kamenolomu "Španidigo" je daleko napredovala i na tom dijelu, odnosno na toj granici eksploatacijskog polja formirana je već etaža - plato na koti +40 m n.m. dok susjedni kamenolom još nije niti započeo otkopavanje na tom dijelu. S tog razloga nije moguće ostaviti vertikalnu visine 20 m otkopane fronte odmah uz granicu eksploatacijskog polja, već se moralo predvidjeti da će se od granice eksploatacijskog polja prema unutrašnjosti kamenoloma "Španidigo" formirati završna kosina nagiba 60° i visine oko 20 m od koje će se dalje moći razvijati etaže.

*Uzimajući tu činjenicu u obzir sustav završnih etažnih kosina biti će pomaknut prema unutrašnjosti kamenoloma "Španidigo" za širinu berme od 5 m do osnovnog platoa na koti 0,00 m n.m. Kako se radi o plohi dužine 230 m, visine oko 60 m i širine 5 m riječ je o obujmu od oko  $69\,000\text{ m}^3$  koji se neće moći eksploatirati zbog ostavljanja završnog sigurnosnog stupa prema susjednom eksploatacijskom polju.*

### ***Analiza stabilnosti radnih i završnih kosina***

Za utvrđivanje i analizu stabilnosti kosina, koristili su se podaci dobiveni na bazi ispitivanja fizičko-mehaničkih karakteristika stijenske mase, podaci dobiveni računskim metodama, grafičkim metodama i konačno, iskustveni podaci. U konkretnom slučaju za površinski kop "Španidigo" usvajaju se veličine: maksimalna visina površinskog kopa  $H_{pk} = 65,0\text{ m}$ ; visina najveće etaže  $h_e = 30\text{ m}$ ; minimalna širina završne berme  $B_z = 5\text{ m}$ ; nagib radne kosine etaže  $\alpha_R = 75^\circ$ ; nagib završne kosine etaže  $\alpha_z = 75^\circ$ ; generalni nagib sustava završnih kosina - sjeverni dio kopa  $\varphi_z = 60^\circ$ ; obujmna masa stijene  $\gamma = 2,52\text{ t/m}^3$ ; kut unutrašnjeg trenja  $\varphi_{tr} = 45^\circ$  i više; kohezija  $c = 100 - 400\text{ MN/m}^2$ .

Analiza i proračun stabilnosti kosina su veoma bitni parametri, koji u praksi izravno utječu - diktiraju mogućnosti projektiranja odnosno izvođenja radnih i završnih kosina, radnih platoa, i konačno projektiranje visina radnih etaža. Prema vrijednostima izračunatih faktora sigurnosti za lokaciju zahvata proizlazi da stabilnost kosina radne etaže i sustava u potpunosti zadovoljava uvjete iz Pravilnika o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju ležišta čvrstih mineralnih sirovina (NN 50/91).

### ***Eksploatacija tehničko-građevnog kamena***

Zbog dovoljno sigurne udaljenosti između površinskog kopa i štice objekata, dobivanje mineralne sirovine moguće je miniranjem. Dobivanje mineralne sirovine je bušenjem i miniranjem s dubokim kosim minskim bušotinama odozgo. Maksimalna visina etaže neposredno je određena ograničenjima seizmičkih efekata nastalih kod izvođenja masovnih miniranja, odnosno maksimalnom količinom eksplozivnog punjenja, koje se smije aktivirati u jednom vremenskom milisekundnom intervalu. Određena maksimalna visina etaže od 10,0 m u potpunosti zadovoljava najstrože uvjete, norme i kriterije seizmičkih utjecaja masovnog miniranja na okolne objekte, ljude i opremu. Na lokaciji "Španidigo" izvršeno je i konstantno se obavlja mjerenje utjecaja seizmičkih efekata miniranja na okolne građevine.

O optimalno odabranim parametrima bušenja i miniranja najviše ovise troškovi utovara i transporta, kao i troškovi daljnje manipulacije s odminiranom masom kod njene prerade na separacijskom postrojenju. Za izvođenje masovnog miniranja na površinskom kopu "Španidigo" u obzir mogu doći uglavnom praškasti eksplozivi tipa kamex, amonal, amonal-ojačani, amonex, nitrol, anfo, zatim različiti emulzijski eksplozivi tipa emulex i sl. s detonirajućom brzinom od 3 500 - 7 100 m/s.

U konkretnom slučaju za izvođenje masovnog miniranja na površinskom kopu "Španidigo" odabran je eksploziv tipa AMONAL-ojačani. Duboke minske bušotine izrađivat će se promjera  $\phi 76$  mm i s kutom nagiba  $75^\circ$  prema horizontali. *Kut nagiba radnih etažnih kosina od  $75^\circ$  je usvojen radi postizanja zadovoljavajućih faktora stabilnosti, a daje i povoljne efekte za vrijeme miniranja. Nagnute minske bušotine imaju manje povratno djelovanje pri vrhu bušotine, tako da su linije otkopnih fronti manje izlomljene i kosina bolje "odrezana". Mnogo značajniji su bolji učinci miniranja, budući je manje uklještenje minske bušotine pri dnu.*

Pretpostavljeno prosječno miniranje za 3 296 m<sup>3</sup> tehničko-građevnog kamena u stijeni, pretpostavlja minsko polje za koje je potrebno izbušiti 26 minskih bušotina. Punjenje minskih bušotina i konstrukcija eksplozivnog punjenja izvodi se na način da se u minsku bušotinu spusti udarna patrona s pričvršćenim detonirajućim štapinom. Zatim se postavlja glavno punjenje u količini prema proračunu. Konačno se postavlja čep od inertnog materijala: zemlje, kamene prašine zaostale nakon bušenja ili drobljenim materijalom.

Proračun parametara bušenja i masovnog miniranja, u idealnim uvjetima, morao bi rezultirati maksimalno mogućim sigurnosnim uvjetima te minimalnom količinom negabarita. Kako u praksi nema idealnih uvjeta, realno je očekivati i pojavu određene količine vangabaritnih komada odnosno blokova, i to približno 5 - 8%. Prema tim predviđanjima, godišnje treba očekivati oko 3 000 - 4 800 m<sup>3</sup> blokova.

S obzirom da postoji realna mogućnost realizacije većih blokova na postojećem tržištu, isti se neće sekundarno usitnjavati. Za slučaj da se ipak ukaže potreba usitnjavanja negabarita, tada bi se to izvodilo uz upotrebu bagera sa hidrauličkim čekićem i to neposredno na samom radilištu, na posebno uređenom mjestu osnovnog radnog platoa, neposredno uz donji rub kosine osnovne etaže.

### ***Utovar i prijevoz mineralne sirovine***

Ukupna količina miniranog materijala iznosi 60 000 m<sup>3</sup>/g. u čvrstom, odnosno približno 90 000 m<sup>3</sup>/g, u rastresitom stanju, izbor utovarno transportne mehanizacije mora biti takav, da zadovoljava postavljene uvjete. Nositelj zahvata raspolaže radnim strojevima, bagerima, utovarivačima i kamionima damperima, koji prema svojim tehničkim karakteristikama i kapacitetima mogu udovoljiti svim zahtjevima utovara i transporta odminiranog materijala, kao i posluživanju postrojenja za preradu kamena, kao i na utovaru gotovih frakcija kamenog agregata i tampona.



Potreban broj utovarivača za eksploataciju prema ukupnoj potrebi utovara od 265 000 m<sup>3</sup>/g. (minirani materijal 90 000 m<sup>3</sup>/g.; proces prerade 85 000 m<sup>3</sup>/g.; dobivene frakcije 85 000 m<sup>3</sup>/g.; jalovina 5 000 m<sup>3</sup>/g.) iznosi tri (3) utovarivača. Utovarivači zapremine korpe od 4 m<sup>3</sup> (dva utovarivača i jedan bager) s kojima raspolaže nositelj zahvata sa kapacitetom 76 m<sup>3</sup>/h u potpunosti zadovoljavaju projektirane potrebe.

Potrebno će biti da svaki pojedini utovarivač radi 1 386 h/g., a bager će pored radova na utovaru u trajanju od 752 h/g. još dodatno raditi na različitim pomoćnim poslovima, kao što je prebacivanje jalovinske otkrivke, uređenje puteva internog transporta, i sl. u trajanju od 634 h/g.

Odminirani materijal u cijelosti će se oplemenjivati - prerađivati u kamenolomu, a utovar proizvedenih komercijalnih frakcija i tampona vršiti će se izravno u transportne jedinice - kamione kupaca. Ciklus utovara i transporta odminirane mineralne sirovine, kao i prerađenih kamenih agregata, u cijelosti će se odvijati na osnovnom radnom platou površinskog kopa koja ovisno o fazi otkopavanja može biti +30 ili +20 ili +10 ili +5 m n.m. Srednja dužina transporta od čela radilišta do lokacije na kojoj se nalazi ili će se nalaziti pokretno postrojenje za preradu kamena iznosi približno 50, 100, 150, 200, 250 i 300 m.

Za transport ukupne količine miniranog materijala od 90 000 m<sup>3</sup>/g. u rastresitom stanju, od čela radilišta do usipnog bunkera postrojenja za preradu kamena i ostalog unutrašnjeg transporta, biti će dovoljna dva (2) kamiona dampera obujma sanduka 12 m<sup>3</sup> s prosječnim kapacitetom 47 m<sup>3</sup>/h za čiji rad će biti potrebno 1 098 h/g. za svakog od njih.

#### ***Oplemenjivanje mineralnih sirovina***

Razradom površinskog kopa "Španidigo" i nastavkom već ranije započete eksploatacije na ovoj lokaciji, stvorena je mogućnost dodatnog osiguranja sirovinske baze za potrebe građevinske operative, cestogradnje šireg područja i potreba proizvodnje cementa. Međutim, i pored utvrđene relativno dobre kakvoće sirovine u ležištu "Španidigo", u cilju pripreme određenih količina kvalitetnog tampona i kamenog agregata, minirani materijal iz ležišta biti će potrebno primarno oplemeniti odnosno tehnološki prerađivati - usitnjavati i sijati, uz primjenu tipskog pokretnog postrojenja za preradu kamena.

Paralelno s odvijanjem radova na otvaranju kamenoloma i u fazi pripreme za eksploataciju, na prilaznom platou (neposredno uz početak trase silaznog usjeka) uredit će se prostor za smještaj postrojenja za oplemenjivanje u kojem će se proizvoditi različite frakcije kamenih granulata, i to: lomljeni kamen 0/100 mm; lomljeni kamen 0/60 mm; granulati - frakcija 32/16 mm; granulati - frakcija 16/8 mm; granulati - frakcija 8/4 mm; pijesak - frakcija - 4 mm.

Na kamenolomu "Španidigo" je u proces tehnološke prerade (oplemenjivanja) miniranog materijala uvedeno tipsko pokretno postrojenje za preradu kamena. Postrojenje se u osnovi sastoji od nekoliko zasebnih samohodnih tehnoloških jedinica za usitnjavanje (drobljenje i mljevenje) i za klasiranje (sijanje).

#### **Tehnološki proces prerade na postrojenjima za oplemenjivanje**

Minirani materijal veličine 0/500 mm dozira se utovarivačem ili bagerom na rešetku jalovinskog sita Exstec E-7, koje se u primarnom krugu koristi za izdvajanje jalovine, koja se transporterom s gumenom trakom izdvaja na posebno uređeno mjesto na platou kamenoloma. Preostali dio mineralne sirovine se utovarivačem ili bagerom dozira u prihvatni bunker primarne drobilice ispod kojega se nalazi dozirna rešetka s vibromotorima. Otvor rešetke (rostova) može se mijenjati, ovisno o ocjeni kakvoće ulazne sirovine. Podrešetani materijal se sa dozirne rešetke transporterom deponira na posebno uređeno mjesto za "tampon", dok se nadsjev dozira u samu drobilicu,

izlaznog otvora 100 (150) mm. Drobļeni materijal se iz primarne drobilice, transporterom s gumenom trakom izdvaja na posebno mjesto na samom radnom platou.

Sekundarni krug tehnološke prerade predstavlja nastavak tehnološkog procesa i daljnje usitnjavanje - mljevenje i klasiranje. U tu se svrhu koriste mobilna postrojenja na gusjenicama, mlin tipa BEL-5 i vibracijska sita tipa Extec, s ugrađenim mrežama različitih otvora, ovisno planu proizvodnje.

Za ostvarenje zahtijevane koncepcije tehnološke prerade i proizvodnje naznačenih frakcija kamenih agregata i tampona, nositelj zahvata raspolaže s nekoliko zasebnih tipskih pokretnih jedinica univerzalnih tehnoloških mogućnosti proizvodnje različitih separiranih asortimana.

Radne se operacije kod prerade miniranog materijala odvijaju kako slijedi:

1. Pokretna drobilica:

Dovozi se na radilište nakon izvršenog masovnog miniranja i postavlja neposredno uz rub odminirane mase. Minirani materijal [granulacija 50×50 cm] se utovarivačem ili bagerom zapremine korpe od 4 m<sup>3</sup> izravno dozira u prihvatni bunker pokretne drobilice. Izlazni materijal iz drobilice se posebnim žlijebom odvodi na transporter s gumenom trakom i izdvaja na radni plato.

2. Postrojenje za klasiranje - sisanje:

Postrojenje se dovozi na radilište i postavlja neposredno uz deponirani materijal - proizveden u primarnom krugu usitnjavanja - drobljenja, te utovarivačem "dozira" na prihvatnu vibracijsku linijsku rešetku za izdvajanje krupne frakcije (otvor linijske rešetke može se po želji mijenjati). Postrojenje je moguće postaviti i direktno ispod izlazne trake primarne drobilice, čime se uspostavlja linija "kontinuirane prerade" te izbjegava upotreba jednog utovarivača.

Mreže na dvoetažnom vibracijskom situ lako se i brzo mogu mijenjati, ovisno o organizaciji proizvodnje i potrebi za određenim frakcijama kamenog agregata ili tampona. Obzirom na veoma veliku fleksibilnost tipskog pokretnog postrojenja i njegovu univerzalnost, moguće je u svakom trenutku izvršiti korekcije elemenata tehnoloških parametara, s ciljem brze prilagodbe "novim" zahtjevima tržišta.

Obzirom na trenutnu situaciju i stanje na tržištu, u osnovi se planira prerada od oko 90 000 m<sup>3</sup>/g. miniranog materijala i to lomljeni kamen (60 - 180 mm) 50% ili 45 000 m<sup>3</sup>/g.; tamopn (0 - 63 mm) 20% ili 18 000 m<sup>3</sup>/g.; tamopn (0 - 30 mm) 15% ili 13 500 m<sup>3</sup>/g.; ostale frakcije (0/4, 4/8, 8/16 i 16/32 mm) 15% ili 13 500 m<sup>3</sup>/g.

Za pogon strojeva, uređaja, opreme i upravljačkih sustava jedinica mobilnog postrojenja tehnološke prerade koriste se posebne energetske jedinice dizel-elektro agregati. Sve te diesel elektro-generatorске jedinice u svemu udovoljavaju zahtjevima pozitivnih zakonskih propisa, (strojevi i uređaji s povećanom opasnošću, za koje se izdaju posebna uvjerenja - preslike uvjerenja u tekstualnim prilogima).

### ***Tehnička sanacija i biološka rekultivacija***

#### **Tehnička sanacija**

Obavljat će se metodom odozgo prema dolje, tj. od vanjskih graničnih rubnih dijelova terena prema osnovnom radno-završnom platou na koti +5 m n.m.. Tehnička sanacija kosine rubnog dijela izvesti će se da se formira etaža širine 5 m. Kut završne kosine visine 30 m između platoa na koti +5 m n.m. i okolnog terena bit će 60°. Etaža na koti +5 m n.m. mora imati nagib od 2° prema stijeni. Također uz gornji rub kamenoloma potrebno je izraditi obodni kanal. Na taj na čin biti će onemogućeno ispiranje jalovine i sloja humusa kod obilnih padalina.

### Biološka rekultivacija

Planirana je za provođenje u fazama priprema terena za biološku rekultivaciju koja zahtjeva: izvođenje završnih kosina i etaža prema glavnom rudarskom projektu eksploatacije; izradu pravilnog nagiba i podloge etaže na koti +5 m n.m. i osnovnog platoa; navoženje, razastiranje i sabijanje humusnog sloja s nagibom debljine 5 - 45 cm; kopanje i pripremu jame za sadnju pionirske vegetacije i stablašica na razmacima prema hortikularnom dijelu projekta sanacije.

Tijekom eksploatacijskog perioda kontinuirano se rade pripreme za biološku rekultivaciju na mjestima gdje je eksploatacija završila i gdje su stabilne kosine i terase. Na završni plato etaže vraća se dio otkrivke tj. crvenice (humusa). Na tako pripremljenim terasama prirodnim će putem zauzeti pionirske vrste jednogodišnjih i višegodišnjih zeljastih biljaka te grmolike trajnice i autohtone stablašice plitkog i raširenog korijena.

Rubne dijelove otkopnog dijela i etaže na koti +5 m n.m. i na kosini potrebno je ozeleniti sa grmolikom i visokom vegetacijom koja mora biti kompatibilna pedološkim i ekološko-vegetacijskim uvjetima na široj lokaciji. S obzirom da na promatranom području dominira plitko tlo (smeđe tlo na vapnencu i srednje duboka crvenica) ozelenjavanje etaža potrebno je izvesti sadnjom mladica pionirske submediteranske vegetacije. To bi doprinijelo i kvalitetnom estetskom izgledu krajobraza.

Za biološku rekultivaciju preporučuju se biljne vrste stabla: crni bor (*Pinus nigra*), alepski bor (*Pinus halepensis*), obični čempres (*Cupressus sempervirens*); grmlja: glog (*Crataegus sp.*), vatreni trn (*Pyracantha sp.*), maklura (*Maclura sp.*); penjačica: paprena loza (*Ampelopsis sp.*), kozokrvina (*Lonicera sp.*), tetivika (*Smilax aspera*), bršljan (*Hedera helix*).

Stabla će se saditi na terasama, tj. sadnice uzgojene u rasadniku s obloženim korijenom u rupe dimenzija 50×50×50 cm. Treba voditi brigu o mladim biljkama tako da se okopavaju i eventualno obrezuju. Treba nadosaditi posušene biljke. Pet do osam godina nakon sadnje treba očistiti drveće potkresivanjem donjih grana. Grmlje treba saditi po rubu eksploatacijskog polja i na po četku kosina. Na taj način formirati će se živa ograda koja će imati ulogu zaštite ljudi i životinja od pada. Školovane sadnice se sade u rupe 40×40×40 cm na razmaku od 0,5 m. Rupe se ispune humusom i gnoje. Penjačice se sade na završnom dijelu kosina. Rast izbojaka treba usmjeriti na kosinu.

Provođenje kontinuirane biološke rekultivacije terena ozelenjene terase nakon tri godine po završetku eksploatacije stvoriti će se djelomično sanirani krajobraz te osigurati, u okomitom razmještaju, 15 - 30% nekadašnjih staništa. Formiranjem ovako nastalih sekundarnih staništa stvaraju se uvjeti za povratak nekih životinjskih vrsta, prvenstveno ptica, gmazova i faune prisutne u kontaktnim zonama s eksploatacijskim poljem.

Zahvati biološke rekultivacije predstavljaju i održavanje ozelenjenih površina u naredne tri godine nakon završetka sanacijskih radova.

### Mogućnosti konačne namjene prostora

Kamenolom zasada ima isključivo namjenu eksploatacije tehničkog građevnog kamena. Planirana tehnička sanacija i biološka rekultivacija terena na temelju posebno izrađenog krajobraznog projekta sanacije prostor će dovesti u sklad sa okolnim krajobrazom. Ukoliko bi se prostornim planom kamenolom nakon prestanka eksploatacije prenamijenio u odlagalište inertnog građevinskog otpada tada bi bilo potrebno izraditi posebnu dokumentaciju koja će obuhvatiti i posebne uvjete sanacije.

### 1.3.2. Rudarski objekti

Svi rudarski objekti nalaze se izvan granica eksploatacijskog polja na k.č.br. 5619 k.o. Rovinj koja se spaja sa granicom eksploatacijskog polja. Unutar lokacije zahvata nisu predviđeni stacionarni ni privremeni rudarski objekti.

Upravni dio smješten je izvan lokacije zahvata i riješen je drugom projektom dokumentacijom, a sastoji se od prostora s uredima, svlačionica i sanitarnih prostorija. Dnevni pregledi, podmazivanja i otklanjanja manjih kvarova na vozilima, rudarskim strojevima i bušačim garniturama izvode se na radilištu, dok se veći kvarovi otklanjaju u radionicama sa stručnim zaposlenicima. U sklopu radionice nalazi se i ograđeni prostor s dijelovima strojeva te skladištem ulja i masti.

Nepropusni plato smješten je izvan lokacije zahvata uz zapadnu granicu eksploatacijskog polja u industrijskom krugu nositelja zahvata na k.č.br. 5619 k.o. Rovinj s time da je isti ograđenog sabirnim cjevastim kanalom spojenim sa spremnikom, a prostor je u potpunosti natkriven.

Punjenje rudarskih strojeva i transportnih sredstava gorivom, odnosno mazivom kao i izvođenjem manjih neophodnih tehničkih popravaka na lokaciji zahvata može se odvijati samo na vodonepropusno izvedenoj površini koja se može čistiti samo suhim postupkom.

Svako nekontrolirano ispuštanje naftnih derivata, tehničkih ulja i masti, treba se (kao i zaštita tla od istovrsnog onečišćenja) može se spriječiti obavljanjem nadolijevanja goriva na nepropusnom natkrivenom platou kako oborinske vode ne bi isprale i otplavile eventualne ostatke navedenih tvari. U tu svrhu koristiti će se i separator za ulja i masti.

Sanitarne otpadne vode neće nastajati na lokaciji zahvata jer se nepropusna sabirna jama za potrebe radnika nalazi izvan lokacije zahvata. Pražnjenje nepropusne sabirne jame i odvoz obavlja ovlašteno trgovačko društvo.

### 1.3.3. Strojevi i oprema

Površinska jalovina (otkrivka) gotovo je u potpunosti otkopana, a ostatak će se odlagati na unutarnje privremeno jalovište. Za izvođenje tehnološkog procesa koriste se strojevi navedeni u tablici 1.3.3.1. Rudarski strojevi se redovito servisiraju i održavaju u specijaliziranim mehaničkim radionicama izvan eksploatacijskog polja "Španidigo".

Tablica 1.3.3.1. Strojevi i oprema za eksploataciju na površinskom kopu

Vrsta stroja i opreme	Namjena - faza rada
Bušača garnitura SANDVIK TITON 200, snage 146 kW	bušenje minskih bušotina
Hidraulički bager s lopatom (čekićem) NEW HOLLAND E385 EL, snage 212 kW	utovar mineralne sirovine (usitnjavanje krupnih komada stijene)
Utovarivač NEW HOLLAND W270 B, snage 239 kW LIBHERR L 551, snage 173 kW	utovar stijenskog materijala i tehničko-građevnog kamena
Kamion damper (2 kom.)	odvoz odminiranog stijenskog materijala i konačnih proizvoda
Postrojenja za oplemenjivanje	sitnjenje i klasiranje stijenskog materijala
- čeljusna drobilica TEREX FINLAY kapacitet 300 t/h, snage 257 kW	USITNJAVANJE (drobljenje i mljevenje)
- rotacijska drobilica MFL RCL100-130 kapacitet 200 t/h, snage 198 kW	

- rotacijski mlin BL-5 kapacitet 100 t/h
- mobilno postrojenje za predrobljavanje kapacitet 50 t/h, snage 97 kW
- Powerscreen 400 kapacitet 100 t/h, snage 235 kW
- Extec S-5 kapacitet 50 t/h, snage 200 kW
- Jalovinsko sito Extec E-7 kapacitet 100 t/h, snage 250 kW

*KLASIRANJE (sijanje)*

## **1.4. TVARI I MATERIJALI**

### **1.4.1. Ulaz u tehnološki proces**

Za pogonsku energiju bušilice, bagera, utovarivača, kamiona i mobilnog postrojenja za oplemenjivanje koristi se dizelsko gorivo. Maziva i razna ulja se skladište izvan lokacije zahvata ili koriste izravno iz veleprodaje. Na eksploatacijskom polju "Španidigo" nije predviđeno skladištenje dizela.

Opskrba strojeva gorivom obavlja se prema potrebi dopremom istih iz skladišta smještenog na parceli uz lokaciju zahvata. Skladište je smješteno uz zapadnu granicu lokacije zahvata (Prilog 2, list 2). Za opskrbu strojeva dizel gorivom predviđeno je korištenje mobilne eko-cisterne s automatom za istakanje. Za pogon rudarskih strojeva na površinskom kopu povoljnijih alternativnih oblika pogonske energije od dizela nema obzirom na vrstu motora koje uglavnom rudarski strojevi koriste.

Punjenje i pretakanje goriva mora se obavljati na uređenoj površini za pretakanje uz pridržavanje mjera zaštite kako ne bi nastupilo prolijevanje goriva i time onečišćenje okoliša. Tehnološki proces na površini za pretakanje goriva je jednostavan i sastoji se u slijedećem: rudarski strojevi i vozila se zaustavljaju na površini za pretakanja; dizel iz cisterne se pomoću atestiranog istakača pretače u stroj ili postrojenje; pogonski motor radnog stroja ne smije raditi za vrijeme pretakanja i oko površine za pretakanje će biti postavljeni protupožarni aparati sukladno propisima.

Podmazivanje i promjena ulja obavljat će se u opremljenim radionicama izvan eksploatacijskog polja "Španidigo", kako ne bi nastupilo onečišćenja okoliša, a rabljena ulja će se vraćati distributeru ili ovlaštenim društvima za prikupljanje te vrste opasnog otpada.

Predviđena potrošnja dizelskog goriva za strojeve je oko 221 085 kg/g., dok je količina potrebnog motornog ulja za predviđene kapacitete proizvodnje 4 660 kg/g., hidrauličko i diferencijalno ulje 2 094 kg/g. i 352 kg/g. te ostala ulja i maziva 282 kg/g.

Predviđena potrošnja eksplozivnih sredstava je oko 18 000 kg/g. eksploziva, 7 200 m' detonirajućeg štapina, 51 usporivača, 36 rudarskih kapica br. 8 i 36 m' sporogorećeg štapina.

Za eksploatacijsko polje "Španidigo" ne postoji elektro priključak na nisko naponsku (NN) mrežu, a idejnim rudarskim projektom nije predviđeno korištenje električne energije na lokaciji zahvata.

Korištenje vode tijekom tehnološkog procesa nije predviđeno osim povremenog vlaženja vodom prometnih površina zbog smanjenja emisije prašine i mogućeg rješavanja otpašivanja mobilnog postrojenja za oplemenjivanje. Voda za piće i sanitarne potrebe osigurava se povremenom dnevnom dopremom, a koristit će se voda iz regionalnog vodovoda.

### **1.4.2. Ostatak nakon tehnološkog procesa**

Proces proizvodnje unutar odobrenog eksploatacijskog polja "Španidigo", će se prema idejnom rudarskom projektu odvijati uz primjenu uobičajene metode širokočelnog otkopavanja i masovnog miniranja. U

sklopu tehnološkog procesa prerade, na kamenolomu se nalazi tipsko pokretno postrojenje za drobljenje, mljevenje, sisanje. Iz gornjih činjenica proizlazi zaključak, da u fazi proizvodnje i prerade na kamenolomu praktički nema štetnog tehnološkog otpada, kojega bi bilo potrebno zbrinjavati prema posebnim propisima. U procesu eksploatacije (otkopavanja) se kao tehnološki otpad jedino pojavljuje kartonska ambalaža (zapakirani eksploziv), koja se nakon završetka miniranja zbrinjava putem ovlaštenog sakupljača otpada uz ispunjavanje prateće dokumentacije.

Ovdje se još mogu spomenuti otpadne vode i fekalije iz sanitarnog čvora, postavljenog unutar prostora tipskog pogonskog kontejnera. U sklopu postavljenih tipskih pogonskih kontejnera izgrađena je i nepropusna septička jama, koja se po potrebi prazni od strane poduzeća ovlaštenog za zbrinjavanje takve vrste otpada.

### 1.5. POKAZATELJI UTJECAJA NA OKOLIŠ

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

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

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

Umjeren utjecaj je na tlo jer se na području iskopa već iskrčilo šumu i uklonjeno je u potpunosti postojeće tlo. Tehničko-biološka sanacija odvijat će se u otežanim uvjetima na promijenjenoj matičnoj podlozi. Iskopom će biti uklonjeni okršeni slojevi stijene pa će se sanacija provoditi na glatkoj podlozi gdje se tlo teško zadržava i otežava rast vegetacije.

Zahvat će imati veliki utjecaj na infrastrukturu. Cesta do lokacije zahvata 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 neće biti značajan.



Tablica 1.5.1. Prikaz utjecaja na pojedine sastavnice okoliša

Sastavnice okoliša	Pokazatelj	Izvor onečišćenja
<b>I) prirodne vrijednosti</b>		
<i>geosfera</i>		
značajke prirodnog tla	gubitak površine šumskog tla	prenamjena zemljišta
	smanjenje plodnosti deponiranog tla	premještanje
	onečišćenje teškim metalima i prašinom	promet
geološke značajke	odnošenje geološke podloge bez evidentiranih značajnih elemenata	iskapanje slojeva
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
<b>II) vrijednosti životnog okoliša</b>		
<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
<b>III) neobnovljivi resursi i prostorni potencijali</b>		
šumarstvo	smanjena površina šumskih kultura	sječa šume na području koje nije bilo zahvaćeno eksploatacijom
lovstvo	smanjena površina lovišta	prenamjena zemljišta i provođenje radova eksploatacije

## **2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA**

Idejnim rudarskim projektom namjeravanog zahvata u prostoru na eksploatacijskom polju "Španidigo", prikazano je rješenje realizacije zahvata uz razmatranje samo jedne moguće varijante. Budući rudarska struka ima određene specifičnosti, a ležišta mineralnih sirovina je potrebno racionalno iskorištavati nameću se stanovita ograničenja kod projektiranja površinskih kopova.

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 "Španidigo" 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 eksploatacijskog polja "Španidigo" s površinom obuhvata razvijanja rudarskih radova što je definirano potvrđenim rezervama mineralne sirovine, a ujedno se eksploatacija na lokaciji odvijala već ranije te je iskorišten određeni dio rezervi,

- eksploatacijsko polje je ucrtano u važećim i relevantnim prostorno-planskim dokumentima predviđeno za eksploataciju s neodređenom konačnom namjenom/korištenje prostora,

- idejnim rudarskim projektom (Bubanović i dr., 2013) definiran je kapacitet eksploatacije do 60 000 m<sup>3</sup>/g. tehničko-građevnog kamena u ležištu unutar granica potvrđenih rezervi koje je potrebno sukladno zakonskoj regulativi racionalno iskorištavati s tendencijom potvrđivanja novih količina,

- nositelj zahvata kao odgovorna pravna osoba i dio društvene zajednice dužan je racionalno i ekonomski odgovorno planirati i 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 tehničko-građevnog kamena površinskim kopom ograničava konačni oblik, dok konačna namjena prostora i čimbenici prirodnog okoliša uvjetuju način odabira tehničke sanacije i biološke rekultivacije.

U poglavlju studije 1. Opis zahvata opisan je način rada površinskog kopa "Španidigo" razrađen prema idejnom rudarskom projektu eksploatacije za eksploatacijsko polje "Španidigo". Kao alternativa moglo bi se razraditi pridobivanje kamena strojno (bagerima na iskopu) i bagerima s hidrauličkim čekićima na usitnjavanju većih blokova, no isto bi u odnosu na miniranje imalo znatno veći utjecaj na okoliš većom i trajnijom bukom pa i većom i dugotrajnijom emisijom prašine.

Varijanta zahvata, prethodno opisana u studiji, najprikladnija je i sa stanovišta zaštite okoliša uz niže troškove proizvodnje. Pogodnost u konkretnom slučaju proizlazi iz manjeg obujma zahvata, manjeg broja tehnoloških operacija, jednostavnosti, učinkovitosti i u potpunosti provjerenosti odabranih metoda.

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. Svako poznato alternativno rješenje u konkretnom razvoju rudarskih radova na eksploatacijskom polju "Španidigo" bilo bi manje prihvatljivo i s ekološkog i s ekonomskog stanovišta. Prethodno prikazano idejno rješenje je najrealnije izvedivo budući se u istom obliku primjenjivalo i u prethodnom razdoblju eksploatacije te je oblikovno i ekološki zadovoljavajuće u odnosu na moguće varijante.

***Uz uvažavanje prethodno navedenih ograničenja i postupkom eliminacije određenih rješenja (varijanti) kod projektiranja proširenog eksploatacijskog polja "Španidigo" 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 ili za drugi način transporta mineralne sirovine do postrojenja za preradu tehničko-građevnog kamena.

***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 i dobivanje mineralne sirovine masovnim miniranjem).***

***Alternative u prostornoj dispoziciji, odnosno gabaritima kamenoloma nisu za slučaj eksploatacijskog polja "Španidigo" obrađivane iz razloga što je taj kamenolom već otvoren s istraženim potvrđenim rezervama tehničko-građevnog kamena, a kojim se u nastavku eksploatacije sukladno projektnoj dokumentaciji rješava i tehničko-biološka sanacija degradiranog prostora.***

### **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 ("Narodne novine" br. 50/99) i Odlukom o izradi izmjene i dopune programa prostornog uređenja Republike Hrvatske ("Narodne novine" br. 96/12) kojima 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 RH navode se slijedeće obveze:

*"...4. Gospodarske djelatnosti u prostoru*

#### *4.3. Industrija i rudarstvo*

*(4 - 10)*

*...Odnos industrije i okoliša treba razmotriti i uskladiti već u pripremnim fazama razvojnih programa, studija i analiza te u prostornim planovima. Priprema i realizacija izgradnje novih te rekonstrukcije postojećih jedinica mora obuhvatiti sanaciju postojećeg stanja ugrožavanja okoliša te provedbu svih mjera za otklanjanje budućih štetnih posljedica po okoliš. Pojedini pogoni se ne mogu locirati u zonama koje su Izvješćem o stanju u prostoru i stanju okoliša određene kao opterećene zone preko granica dopustivog opterećenja. To se osobito odnosi na korištenje rudnih bogatstava te na velike industrijske komplekse (prehrambena industrija, kemijska, metalna, željezare, energetika, i druge)...*

*(4 - 12)*

*...Budući da potrebe obnove i ubrzane izgradnje dovode do povećanja potreba i otvaranja novih eksploatacijskih polja osobitu pažnju treba posvetiti prostorima osjetljive građe s gledišta stabilnosti terena, oblikovanja krajobraza i sukoba s ostalim oblicima korištenja prostora...*

*...Svaku eksploataciju treba pripremati u skladu s 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 i mora. 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 skrb kako o tržišnim potrebama tako i o uklapanju u prostorne planove s nužnim rješenjem konflikata osobito s poljoprivredom i vodnim gospodarstvom. Treba razvijati "resursnu osnovu" na razini države, koja bi bila podloga za planerske mjere i donošenje odluka te dosljedno provoditi odredbe Zakona o rudarstvu pri čemu svaki plan-projekt eksploatacije mora sadržavati komponentu sanacije tijekom radova, a osobito uređenja prostora nakon završetka eksploatacije...*

Zakonom o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" br. 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12) 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 lokacijska i/ili građevinsku dozvolu ("Narodne novine" broj

116/07 i 56/11) - članak 4. predmetni zahvat (eksploatacijsko polje mineralnih sirovina) spada u zahvate za koje Ministarstvo izdaje lokacijsku dozvolu, a građevinska dozvola se izdaje na temelju Zakona o rudarstvu.

Lokacija zahvata nalazi se u Istarskoj županiji, na području Grada Rovinja, a nalazi se u obuhvatu slijedećih dokumenata prostornog uređenja:

1. Prostorni plan Istarske županije (**PPŽ**) - Službene novine Istarske županije, br. 2/02, 1/05, 4/05, 14/05, 10/08, 7/10, 16/11 i 13/12
2. Prostorni plan uređenja Grada Rovinja (**PPUG**) - Službeni glasnik Grada Rovinja br. 9a/05 i 6/12

**1. Prostorni plan Istarske županije (u daljnjem tekstu PPŽ)** donesen je 2002. g. (Službene novine Istarske županije, br. 2/02, 1/05, 4/05, 14/05, 10/08, 7/10, 16/11 i 13/12).

U **Članku 35.** Poglavlja **2.3. Popis građevina i zahvata za koje je potrebna procjena utjecaja na okoliš**, navodi se:

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

*...4. Površinska eksploatacija gline, šljunka, pijeska i tehničko-građevnog kamena s kapacitetom eksploatacije većim od 10.000 m<sup>3</sup>/godišnje, a na eksploatacijskim poljima većim od 5 ha van obalnog područja, odnosno 2 ha unutar obalnog područja..."*

U **Članku 87.** Poglavlja **5.3.4. Građevine za istraživanje i iskorištavanje mineralnih sirovina**, navodi se:

*"Gospodarska područja za eksploataciju 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.** Poglavlja **5.3.4. Građevine za istraživanje i iskorištavanje mineralnih sirovina**, navodi:

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

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

*- metode eksploatacija moraju se u najvećoj mjeri prilagoditi ambijentu, a preporučuje se metoda podzemne eksploatacije gdje je to tehnički izvedivo i tržišno opravdano*

- 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.

- 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.)

- 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:

- eksploatacijska polja na postojećim lokacijama na kojima se eksploatacija odvija sukladno s posebnim propisima, a čija se eksploatacijska polja do 2010.g. moraju se uskladiti s odredbama stavka 1. Odredbi Plana.

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

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

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

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

U Članku 89. Poglavlja 5.3.4. **Građevine za istraživanje i iskorištavanje mineralnih sirovina**, navodi se:

"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 PPŽ**

Prema grafičkom prikazu 1. "Korištenje i namjena prostora/površina - Prostori za razvoj i uređenje" iz Prostornog plana Istarske županije (Službene novine Istarske županije, br. 2/02, 1/05, 4/05, 14/05, 10/08, 7/10, 16/11 i 13/12) lokacija zahvata nalazi se na području izvan naselja, namijenjenom za iskorištavanje mineralnih sirovina (u studiji Prilog 3, list 1).

Prema grafičkom prikazu 3.3. "Uvjeti korištenja i zaštite prostora - Područja posebnih ograničenja u korištenju" iz Prostornog plana Istarske županije (Službene novine Istarske županije, br. 2/02, 1/05, 4/05, 14/05, 10/08, 7/10, 16/11 i 13/12) lokacija zahvata nalazi se na području osobito vrijednog krajobrazca, odnosno, krajobrazne cjeline istarskog priobalja (u studiji Prilog 3, list 2).

Prema grafičkom prikazu 3.4. "Uvjeti korištenja i zaštite prostora - Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite" iz Prostornog plana Istarske županije (Službene novine Istarske županije, br. 2/02, 1/05, 4/05, 14/05, 10/08, 7/10, 16/11 i 13/12) lokacija zahvata nalazi se na području primjene planskih mjera zaštite, odnosno, u obuhvatu obvezne izrade prostornog plana područja posebnih obilježja (u studiji Prilog 3, list 3).

**2. Prostorni plan uređenja Grada Rovinja** (u daljnjem tekstu PPUG) donesen je 2005. g. (Službeni glasnik Grada Rovinja br. 9a/05 i 06/12).

U **Odredbama** za provođenje Prostornog plana uređenja Grada Rovinja (u daljnjem tekstu PPUG), vezano uz eksploataciju mineralnih sirovina, navodi se sljedeće:

**Članak 8.** Poglavlja **1. Uvjeti za određivanje namjena površina na području grada**, između ostalog, navodi:

*"Prostornim planom uređenja Grada Rovinja određene su sljedeće osnovne namjene površina:*

...Razvoj i uređenje prostora/površina izvan naselja:

- **Gospodarska namjena:**
  - ugostiteljsko-turistička namjena
  - **proizvodna namjena - za iskorištavanje mineralnih sirovina**
  - komunalno-servisna namjena..."

U Članku 17. Poglavlja 1. **Uvjeti za određivanje namjena površina na području grada**, navodi se:

**"Građevinsko područje poslovne namjene - eksploatacija mineralnih sirovina:**

U područjima za iskorištavanje mineralnih sirovina - **eksploatacijskim poljima kamenoloma "Španidiga" i "Montepozzo"** isključivo unutar eksploatacijskih površina (oblik, veličina i dr.) određenih ovim Planom, omogućava se eksploatacija tehničkog-građevinskog kamena. Uz samo vađenje kamena na tim lokacijama moguće je razvijati prateće djelatnosti sortiranja i obrade (rezanje u blokove, proizvodnja šljunka i pijeska).

Sukladno odlukama županijskog plana eksploatacija kamena unutar kamenoloma "Montepozzo" se mora dovršiti do 2010. godine, a devastirano područje sanirati u skladu s važećim propisima iz oblasti rudarstva. Ovim planom se za kamenolom "Montepozzo" zabranjuje utvrđivanje novih rezervi mineralnih sirovina.

Uz ova dva eksploatacijska polja, ovim planom je određeno i eksploatacijsko polje jurskih boksita "Rovinj" u neposrednoj blizini bivše deponije komunalnog otpada.

Osim područja iz stavka 1. ovog članka, na području grada Rovinja ne dozvoljava se otvaranje drugih eksploatacijskih polja."

**Članak 18. Poglavlja 1. Uvjeti za određivanje namjena površina na području grada**, navodi:

"U područjima iz stavka 1. Članka 17. moguće je postavljanje privremenih prenosivih građevina u funkciji osnovne namjene, koje mogu biti priključene na potrebnu infrastrukturu.

**Građevinsko područje zone gospodarske - proizvodne namjene "Španidiga" (K1) površine 2,26 ha** određeno je kako bi se uz građevine koje su u funkciji osnovne namjene, omogućila izgradnja i proizvodnih građevina koje su u neposrednoj vezi s osnovnom namjenom zone: asfaltna baza, proizvodnja blok-opeka, betonara i kameno klesarske radnje."

**Članak 46. Poglavlja 2..1 Građevine i zahvati od važnosti za Državu i Istarsku županiju**, između ostalog, navodi sljedeće:

"Temeljem Prostornog plana Istarske županije (SN Istarske županije 2/02, 1/05, 4/05,14/05 -pročišćeni tekst, 10/08, 7/10 i 16/11 - pročišćeni tekst) na području Grada Rovinja- Rovigno mogu se identificirati postojeći i budući zahvati u prostoru od važnosti za Istarsku županiju. Ovim Planom daju se kriteriji za zahvate od značaja za Istarsku županiju, te navode omogućeni zahvati:

**...Eksploatacijska polja mineralnih sirovina**

- Kamenolom "Španidiga"..."

U Članku 47. Poglavlja 2.1. **Građevine i zahvati od važnosti za Državu i Istarsku županiju**, navodi se:

"Uvjeti gradnje za građevine iz članaka 45. i 46. ovih odredbi određuju se na temelju odredbi ovog Plana odnosno prostornog plana užeg područja, uvažavajući tehničko tehnološke zahtjeve te posebne standarde i propise odgovarajuće za pojedini zahvat u prostoru."

U Članku 129. Poglavlja 2.2. **Izgrađene strukture izvan naselja**, navodi se:

"Na području Grada Rovinja izvan naselja mogu se graditi građevine i poduzimati drugi zahvati u ovom Planu određenim građevinskim područjima:

- ugostiteljsko turistička namjena - turističke zone "Valalta", "Monsena-Valdaliso", Villas Rubin-Polari" i "Veštar"
- sportsko rekreacijska namjena - golf igralište Stancija "San Marco"

- *gospodarska namjena - komunalno-servisna zona "Lokva Vidotto"*
- ***gospodarska namjena - proizvodna zona "Španidiga"***

Nadalje, **Stavak 2. Članka 130.** u Poglavlju **2.2. Izgrađene strukture izvan naselja** navodi:

*"...Izvan građevinskih područja, prema ovim odredbama, mogu se uređivati slijedeća područja, uz primjenu građevnih zahvata, ali ne i izgradnje građevina visokogradnje:*

- ***eksploatacijska polja kamenoloma,***
- *sportsko letjelište,*
- *zahvati u morskim područjima (akvatorij).*
- *zahvati u lučkom području Rovinj,*
- *zahvati u lukama nautičkog turizma, sportskim i ribarskim lukama,*
- *zahvati u zonama rekreacije u moru..."*

**Člankom 153.** Poglavlja **2.2. Izgrađene strukture izvan naselja**, određeno je:

*"Planom je određeno je da se moraju zatvoriti i sanirati (ili prenamijeniti):*

- *napuštena eksploatacijska polja,*
- *sva bespravna eksploatacijska polja,*
- *eksploatacijska polja u zaštićenim objektima prirode i u obalnom području,*
- *svi napušteni površinski kopovi materijala.*

***Sanacija istražnih i eksploatacijskih polja mineralnih sirovina mora biti sastavni dio odobrenja za istraživanje, odnosno eksploataciju."***

#### **Grafički prikazi PPUG**

Prema kartografskom prikazu 1. "Korištenje i namjena površina" Prostornog plana uređenja Grada Rovinja (Službeni glasnik Grada Rovinja br. 9a/05 i 06/12) lokacija zahvata nalazi se izvan građevinskog područja naselja, na površini za iskorištavanje mineralnih sirovina (E1) i na površini komunalno servisne namjene (K1) - gospodarska zona - eksploatacija mineralnih sirovina (u studiji Prilog 4, list 1). U širem području oko lokacije zahvata (1 000 m), nalaze se područja izgrađenog djela građevinskog područja naselja, površine komunalno-servisne namjene (gospodarska zona - eksploatacija mineralnih sirovina), osobito vrijedno obradivo tlo, gospodarska šuma, površine za sport i rekreaciju (golf teren), ostala poljoprivredna tla, šume, šumska zemljišta i pašnjaci te županijska cesta Ž5096.

Prema kartografskom prikazu 3.1.A. "Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu površina" Prostornog plana uređenja Grada Rovinja (Službeni glasnik Rovinja br. 9a/05 i 06/12) lokacija zahvata nalazi se na području značajnog krajobraza (ZK) u dijelu: 5 - zaštićeni krajolik - dio Rovinjsko - baljanskog priobalja (planska zaštita - PPŽ) - (u studiji Prilog 4, list 5).

Prema kartografskom prikazu 3.1.C. "Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Zaštita kulturne baštine" Prostornog plana uređenja Grada Rovinja (Službeni glasnik Grada Rovinja br. 9a/05 i 06/12) lokacija zahvata nalazi se oko 200 m južno od arheološke zone, arheološkog lokaliteta AL27 - Sarizol te oko 500 m jugoistočno od arheološkog lokaliteta AL26 - Monsporco. Južno od lokacije, na udaljenosti od oko 500 m nalazi se arheološki lokalitet AL24 - Grašičev vrh, a istočno od lokacije na udaljenosti od oko 700 m arheološki lokalitet AL25 - Moncastellier (u studiji Prilog 4, list 6).

Prema kartografskom prikazu 3.2. "Područja primjene posebnih uvjeta uređenja i zaštite" Prostornog plana uređenja Grada Rovinja (Službeni glasnik Grada Rovinja br. 9a/05 i 06/12) lokacija zahvata nalazi se u obuhvatu prostornog plana područja posebnih obilježja (u studiji Prilog 4, list 7).

**Zaključak: Planirani zahvat eksploatacije tehničko-građevnog kamena, koji je predmet studije, u skladu je s navedenim planskim dokumentima (PPŽ-om i PPUG-om), uz ograničenja vezana ponajprije na zaštitu okolnih područja posebnih uvjeta uređenja i zaštite.**

**Namjeravani zahvat je planiran u oba navedena planska dokumenta (PPŽ i PPUG), tj. eksploatacijsko polje "Španidigo" detektirano je kao postojeće eksploatacijsko polje mineralne sirovine.**

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.

Mišljenje Uprave za prostorno uređenje, Sektora za sustav prostornog uređenja, Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja KLASA: 350-02/13-02/38 i URBROJ: 531-05-13-2 od 16.07.2013. g. potvrđena je planiranost zahvata s važećim dokumentima prostornog uređenja (tekstualni prilog). Između ostalog navodi se da je predmetni zahvat eksploatacije tehničko-građevnog kamena u ležištu "Španidigo" na području Grada Rovinja usklađen s Prostornim planom Istarske županije (Službene novine Istarske županije br. 02/02, 01/05, 04/05, 14/05, 10/08, 07/10, 16/11 i 13/12 - PPŽ) i s Prostornim planom uređenja Grada Rovinja (Službeni glasnik Grada Rovinja br. 9a/05 i 06/12).

## **3.2. BIORAZNOLIKOST**

### **3.2.1. Zaštićena područja**

Na prilogu 3, list 2 (PPŽ) lokacija zahvata nalazi se unutar osobito vrijednog krajobraza. Međutim PPŽ na grafici ne definira razliku između postojeće (registrirane) i planske zaštite. Na prilogu 4, list 5 (PPUG) jasno je naznačeno da se lokacija nalazi na sjevernoj granici Rovinjsko-baljanskog priobalja (planska zaštita preuzeta iz PPŽ-a). Nakon konzultacija s Državnog zavoda za zaštitu prirode (DZZP) te prema karti zaštićenih područja DZZP-a, KLASA: 032-03/13-02/01, URBROJ: 366-06-4-13-608, od 22.03.2013.g. (Prilog 6, list 1), lokacija zahvata udaljena je od značajnih krajobraza:

- o oko 1,3 km sjeveroistočno od značajnog krajobraza „Rovinjski otoci i prioblano područje“.
- o oko 1,7 km jugozapadno od lokacije zahvata nalazi se posebni ornitološki rezervat „Palud“.

Navedena su područja spadaju pod zaštićena područja RH, odnosno uživaju zaštitu sukladno Odredbama Zakona o zaštiti prirode (Narodne Novine, broj 80/13); dok je krajolik „dio Rovinjsko-baljanskog priobalja“ u tek planskoj zaštiti Prostornog plana Istarske županije.

### **3.2.2. Staništa i biljni svijet**

Prema izvodu iz karte staništa Državnog zavoda za zaštitu prirode (Prilog 6, list 2), u skladu s člankom 5. Pravilnika o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te mjerama za očuvanje

stanišnih tipova (NN 7/06 i 119/9) (Izvor: Državni zavod za zaštitu prirode, klasa: 032-03/13-02/01, ur. broj: 366-06-4-13-608, 22. ožujka 2013. godine), na lokaciji zahvata nalazi se stanišni tip:

- **J43-Površinski kopovi.**

Na širem području oko lokacije zahvata (1 000 m) zastupljeni su slijedeći stanišni tipovi (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;**
- **I1-Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom;**
- **I21-Mozaici kultiviranih površina;**
- **J43-Površinski kopovi.**

Sukladno Pravilniku o vrstama stanišnih tipova, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06 i 119/09) u **ugrožene i rijetke stanišne tipove** u Republici Hrvatskoj od predmetnih tipova staništa ubrajaju se slijedeći:

- **C35-Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci,**
- **E 35-Primorske, termofilne šume i šikare medunca;**
- **I1-Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom,**

**te se za iste trebaju provoditi mjere očuvanja ugroženih i rijetkih stanišnih tipova.**

Prema Pravilniku o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06 i 119/09) stanišni tipovi: **C35-Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci, E 35-Primorske, termofilne šume i šikare medunca i I1-Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom**, se nalaze na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova značajnih za ekološku mrežu RH (prema Prilogu II. A navedenog Pravilnika), tablica 3.2.1, te ugroženih i rijetkih stanišnih tipova značajnih za ekološku mrežu EU NATURA 2000 (prema Prilogu II. B navedenog Pravilnika), tablica 3.2.2.

**Tablica 3.2.1.** Ugroženi i rijetki stanišni tipovi značajni za ekološku mrežu Republike Hrvatske (prema Prilogu II. A navedenog Pravilnika)

Ugrožena i rijetka staništa (kod i naziv stanišnog tipa prema NKS-u); svaki navedeni stanišni tip uključuje sve stanišne tipove niže klasifikacijske razine			NATURA	BERN- Res.4	HRVATSKA
<b>C.Travnjaci, cretovi I visoke zeleni</b>	C.3. Suhi travnjaci	C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	62A0		
<b>E. Šume</b>	E.3. Šume listopadnih hrastova izvan dohvata poplava	E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca	E.3.5.9. = *9530	!41.7	
<b>I. Kultivirane nešumske površine i staništa s korovom i ruderalnom vegetacijom</b>	I.1. Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom				

**NATURA** – stanišni tipovi zaštićeni Direktivom o staništima s odgovarajućim oznakama CORINE klasifikacije

**BERN – Res.4** – stanišni tipovi koji nisu navedeni u Direktivi o staništima, ali su navedeni u Rezoluciji 4. Bernske konvencije kao stanišni tipovi za koje je potrebno provoditi posebne mjere zaštite, s odgovarajućim oznakama PHYSIS klasifikacije.

**HRVATSKA** – stanišni tipovi koji nisu navedeni niti u Direktivi o staništima, niti u Rezoluciji 4., ali su odgovarajući tim stanišnim tipovima; ili stanišni tipovi koji su ugroženi i rijetki na razini Hrvatske, s odgovarajućim oznakama PHYSIS ili (ako nije određena) oznakama Nacionalne klasifikacije staništa.

**Tablica 3.2.2.** Ugroženi i rijetki stanišni tipovi značajni za ekološku mrežu Europske unije NATURA 2000 prisutni u Republici Hrvatskoj (Prilog II. B, gore navedenog Pravilnika)

NATURA 2000 KOD	NATURA 2000 naziv stanišnog tipa	NKS Nacionalna klasifikacija staništa
62A0	Istočno submediteranski suhi travnjaci (Scorzoneretalia villosae)	C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
*9530	(Sub-) mediteranske šume endemičnoga crnoga bora	

Područja ugroženih i rijetkih stanišnih tipova iz Priloga II. A Pravilnika o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06, 119/09), su ekološki značajna područja u smislu Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13), a područja ugroženih i rijetkih stanišnih tipova iz Priloga II.B su ekološki značajna područja u smislu navedenog Zakona.

### 3.2.3. Ekološka mreža

Prema Izvratku iz Područja Nacionalne ekološke mreže lokacija zahvata NE NALAZI SE NA PODRUČJU EKOLOŠKE MREŽE Republike Hrvatske (Prilog 6, list 3). U široj okolici zahvata nalaze se slijedeća važna područja za divlje svojte i stanišne tipove:

**#HR2000184-Veštar špilja** zapadno, na udaljenost od 2,6 km.

**HR2000638-Močvara Palud kod Rovinja** južno, na udaljenosti 2,2 km.

**#HR2001054-Otok Velika sestrica** jugozapadno, na udaljenosti 3,5 km,

**#HR 5000032-Akvatorij zapadne Istre** jugozapadno, na udaljenosti 3,4 km.

te međunarodno važno područje za ptice:

**HR1000032-Akvatorij zapadne Istre** istočno i južno, na udaljenosti 1,8 km.

#### **#HR2000184-Veštar špilja**

Ciljevi očuvanja ovog važnog područja za divlje svojte i stanišne tipove su: endemične svojte te stanišni tip: Kraške špilje i jame (NATURA 8310, NKS šifra: H.1.).

**Endemi** su svojte rasprostranjene samo na određenom području, a ukoliko je ta svojta ograničena na vrlo maleno područje, isključivo unutar nacionalnih granica, predstavlja stenoendem. Veliki broj endema u odnosu na ukupan broj poznatih svojti ukazuje na vrijednu biološku raznolikost. Zbog posebnih ekoloških, klimatskih i geomorfoloških prilika te velikoga broja različitih stanišnih tipova Republika Hrvatska vrlo je bogata endemskom florom i faunom. Jedan od razloga velikoga broja endema, posebice tercijarnih relikata, jest činjenica da naša područja nisu bila pod značajnijim utjecajem glacijacije. Od ukupnoga broja svih poznatih svojti (njih oko 38 268), čak 2,8 % ih se smatra endemičnima. Glavni centri endemske flore su planine Biokovo i Velebit, dok je endemska fauna najzastupljenija u podzemnim staništima, krškim rijekama jadranskog vodnog područja te na otocima. Od ukupnog broja poznatih biljnih svojti, njih 5,9 % je endemično, a najviše endema pripada skupini vaskularne flore (čak 365



svojt), a zatim skupini alga (152 svojte). Neki od najpoznatijih biljnih endema, koji su ujedno i stenoendemi, jesu biokovsko zvonce (*Edraianthus pumilio*), velebitska degenija (*Degenia velebitica*) i dubrovačka zečina (*Centaurea ragusina*). Od svih životinjskih svojti najviše je endemičnih svojti u skupini vodozemaca (35 %).

**Kraške špilje i jame** - Špilje i jame su tek mali dio cjelokupnog podzemnog kraškog okoliša. Povezane su s nadzemljem većim ili manjim pukotinama, hodnicima, dvoranama itd. Špiljska staništa su izrazito zonirana i najčešće uključuju tri zone: osvjetljena zona, prijelazna zona i mračna zona. U ovoj podjeli su prijelazna i mračna zona opisane u okviru jedne kategorije staništa, kako se ne bi ponavljale zajednice organizama. Svako špiljsko stanište obilježeno je specifičnim živim svijetom i abiotičkim uvjetima okoliša te svako od njih može sadržavati svoje posebne vrste.

#### **HR2000638-Močvara Palud kod Rovinja**

Ciljevi očuvanja ovog područja su divlje svojte: ptice močvarice i stanišni tipovi: površinske kopnene vode i močvarna staništa (*NKS šifra: A.*).

#### **Ptice močvarice**

Ptice močvarice su one vrste ptica koje su svojim načinom života usko vezane uz vodu i vlažna staništa tj. uz močvarna područja. Građom tijela savršeno su prilagođene kretanju, hranjenju i razmnožavanju u močvarnom raslinju, na vodi i u njenoj blizini. S obzirom da ta skupina ptica obuhvaća mnoge porodice i rodove koje nisu u bližem srodstvu, teško bi bilo navesti neke njihove općenite karakteristike (osim onih općenitih koje ih čine pticama), no prilagodbe na život uz vodu koje su generacijama stjecale i usavršavale, ove su ptice učinile jedinstvenim predstavnicima svoje skupine.

U toj skupini ptica možemo naći ptice najrazličitijih veličina, od onih najmanjih, žalara i prutki koje su tek veličine vrapca pa sve do velikih predstavnika skupine od kojih su najpoznatije rode, čaplje, labudovi i pelikani. Već se iz toga može zaključiti kako su im životne potrebe i navike vrlo raznolike. Sukladno tome sve su one razvile jedinstvene prilagodbe za život u svom prirodnom okruženju.

Primjera radi, neke ptice imaju duge noge kojima lako hodaju u dubljoj vodi u potrazi za hranom. Kako bi tu hranu u vodi i ulovile, u pravilu imaju i duge kljunove (čaplje, rode...). Ipak, kako si ne bi bili direktni konkurenti pri pronalasku hrane, između ostalog po građi stopala jasno se vidi da je roda svojim kratkim prstima lošije prilagođena kretanju u vodi (muljevitog dna) od čaplje kojoj su takva staništa glavna lovna područja.

Druga vrsta prilagodbi čine plivaće kožice koje su karakteristične za sve vrste pataka, gusaka i ronaca, kao i nekih drugih ptica (čigre, galeb...), koje barem ponekad pri hranjenju zaplivaju ili zarone kakvim jezerom, rijekom ili morem. Također, kljunovi guščarica su vrlo specifične građe, većinom široki i fino nazubljeni, te njima uspješno procjeđuju sitne vodene organizme ili čupaju vodeno bilje.

Gnjurci, ronci i kormorani, koji su vjerojatno najbolji ronci i najbrži plivači skupine hrane se prije svega ribom te imaju uske i šiljate ili pak nazubljene kljunove kojima ih uspješno hvataju. Još jedna specifična prilagodba čini red guščarica (labudovi, guske, patke) posebnima, a to je žlijezda na trtici čijom masnom izlučevinom ove ptice premazuju perje kako bi ga učinile vodonepropusnim. Zbog toga ptice nakon izranjanja iz vode izlaze gotovo u potpunosti suhe.

Što se tiče najmanjih članova skupine ptica močvarica, žalara i prutki, kod njih su razlike svedene na veličinu pojedinih vrsta, pri čemu su sve građene više-manje proporcionalno. Pojedine vrste mogu se osim bojom nogu i uzorkom perja razlikovati i po prepoznatljivim oblicima kljunova. Dužina i oblik (prije svega savijenost) kljuna pojedinih vrsta prilagođeni su specifičnoj vrsti ishrane ribicama, kukcima i crvolikim životinjama iz različitih slojeva vode, mulja i mekog močvarnog tla.

Ptice močvarice su danas jedna od najugroženijih skupina ptica. Razlozi njihove ugroženosti su prije svega gubitak staništa. Tomu prvenstveno pridonosi isušivanje koje se vrši pod krinkom tzv. melioracije "bezvrijednih" močvara i ostalih vlažnih staništa.

Hrvatska mnogim močvaricama pruža idealne uvjete za život i razmnožavanje. Ipak zbog svog geografskog položaja ona je još puno važnija u ulozi tranzitnog područja prilikom proljetne i jesenske seobe ptica pri čemu mnoge vrste i jedinke naša močvarna i obalna staništa koriste za odmor i pronalazak hrane prilikom iscrpljujućeg puta s ili prema gnjezdilištima.

#### **Površinske kopnene vode i močvarna staništa**

Važnost močvarnih područja je u tome što one kontroliraju poplave, prazne vodene rezerve, zadržavaju i talože nanose te neutraliziraju razne otrove. Nazivaju se spužvama koje ovisno o količini podzemne i površinske vode, otpuštaju ili zadržavaju vodu. Močvara je idealno mjesto za obitavanje tisuće kukaca, beskralješnjaka, ptica, riba i raznolike vodene vegetacije.

Močvara Palud nalazi se u blizini Bala (10 km južno od Rovinja). Nastala je otapanjem leda te potapanjem kraške doline vodom iz manjih tokova. U kišnom razdoblju veličina močvare je 20 ha, a u sušnom 2 ha, ali nikad ne isuši zbog spojenosti s morem. Oko močvare bujna je vegetacija hrasta medunca i crnike te prašuma vrbe na sjevernom dijelu. Voda je bogata planktonima i tu obitavaju jegulje, kornjače i gamburije. Močvara Palud jedini je ornitološki rezervat u Istri te je bogato stanište oko 200 vrsta ptica: fazana, trčki, divljih pataka, lisica, gnjuraca, prepelica, kokošica, grmuša, vuga, djetliča, treptaljki, svrački itd.

#### **#HR2001054-Otok Velika sestrice**

Cilj očuvanja ovog područja je stanišni tip: šuma i makija tršlje i vazdazelene krkavine (NATURA: 9340, NKS šifra: E.8.1.4.);

**Šuma i makija tršlje i vazdazelene krkavine** pripada u stanište vazdazelene šume česmine. Rijetko su gdje razvijene kao visoke šume, uglavnom su manje ili više degradirane do gustih makija. Biljna vrsta za prepoznavanje staništa je: *Quercus ilex*. U tu kategoriju uvrštene su i šume supramediterranskog pojasa u kojima se česmina miješa s listopadnim vrstama. Šumske sastojine i staništa unutar te kategorije većinom su degradacijski stadiji makije, gariga i kamenjare. Vrlo je malo sastojina u odnosu na nekadašnje površine koje su danas u strukturi i izgledu visoke šume. Razlozi degradacije višestruki su, od stalnih čistih siječa u prošlosti, pretvaranja šumskih površina u druge kulture, uništavanja i oštećivanja sastojina brstom i pašom, ljetnih požara do gradnje i urbanizacije na šumskim površinama. Zbog toga se šume hrasta crnike smatraju ugroženima, premda su danas neki procesi zaustavljeni. Povratak vegetacije u mediteranskim uvjetima traje vrlo dugo i mora biti potpomognut gospodarskim mjerama. Premda su crnikove šume znatno otpornije na požar od sastojina s prevlašću borova ili alohtonih vrsta, ipak se smatraju ugroženima. Veći dio šuma u kojima dominira hrast crnika nalazi se u zaštićenim područjima prirode pa je već statusom uređeno očuvanje i zaštita tih ekosustava.

#### **#HR 500032-Akvatorij zapadne Istre**

Cilj očuvanja ovog područja je divlja svojta: dobri dupin (*Tursiops truncatus*).

**Dobri dupin (*Tursiops truncatus*)** (slika 3.2.3.1.) vrsta je dupina koja živi u Jadranu. Dupini se ubrajaju u najpoznatije i najomiljenije morske sisavce, a dobri dupin je vjerojatno najbolje poznata i jedna od najrasprostranjenijih vrsta u skupini dupina. Dobri dupin ima izduženi hidrodinamični oblik tijela, a boja varira od tamno plave do smeđe-sive na leđima, preko svijetlo sive na bokovima i bijele na trbuhu. Odrasli dobri dupini dugački su od 2 - 4 m, a težina se može kretati između 100 - 500 kg. Odrasle jedinke populacije koja naseljava Jadran dosežu najveću dužinu od oko 3 metra. Dobri dupini su inteligentne i društvene životinje. Glavnu hranu im sačinjavaju različite vrste riba, glavonošci,

mekušci pa i rakovi. Međutim, najčešće love ribe različitih veličina. Svoj način lova prilagođuju vrsti plijena koja im je u tom trenutku na raspolaganju. Dupini provode većinu svog vremena u potrazi za hranom, koju je često teško pronaći u dovoljnim količinama. U lovu i potrazi za hranom ostaju pod vodom oko 2-3 min, ali u slučaju potrebe mogu ostati pod vodom i preko 6 min.



Slika 3.2.3.1. Dobri dupin (*Tursiops truncatus*)

#### **HR1000032-Akvatorij zapadne Istre**

Ciljevi očuvanja ovog područja su: morski vranac (*Phalacrocorax aristotelis*), dugokljuna čigra (*Sterna sandvicensis*), crnogri plijenor (*Gavia arctica*) te crvenogri plijenor (*Gavia stellata*).

**Morski vranac (*Phalacrocorax aristotelis*)** (Slika 3.2.3.2.) pripada gotovo ugroženoj vrsti (NT), tipična je morska ptica čiji životni ciklus ovisi o sitnoj ribi koju lovi za hranu i o stjenovitim otočićima i liticama na kojima se gnijezdi. Gotovo uvijek se nalazi na moru i rijetko posjećuje luke i naselja. Morski vranac je ptica srednje veličine, 68-78 cm duga i raspona krila 95-110 cm. Odrasle jedinke imaju malu kukmu (krijestu) za vrijeme gniježdenja. U Europi postoje dvije podvrste morskog vranca:

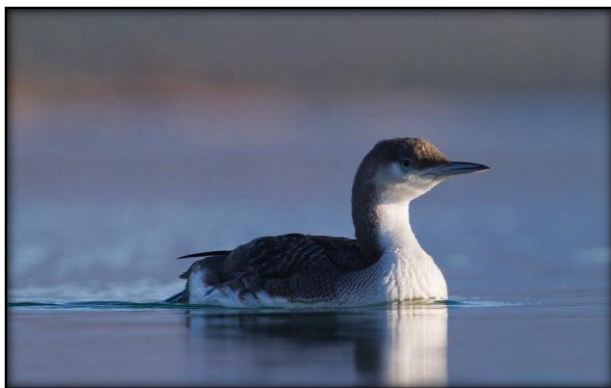
- sjeverna podvrsta (*Phalacrocorax aristotelis aristotelis*) koja obitava u sjevernoj Europi,
- sredozemna podvrsta (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) koja je endemična za Mediteran i Crno more.



Slika 3.2.3.2. Morski vranac (*Phalacrocorax aristotelis*)



Slika 3.2.3.3. Dugokljuna čigra (*Sterna sandvicensis*)



Slika 3.2.3.4. Crnogri plijenor (*Gavia arctica*)



Slika 3.2.3.5. Crvenogri plijenor (*Gavia stellata*)

**Dugokljuna čigra** (*Sterna sandvicensis*) (Slika 3.2.3.3.) pripada u gotovo ugroženu vrstu (NT). Ima vitko tijelo, duga krila i račvasti rep, pa su zato ponekad zvane morske lastavice. Iako imaju plivajuću kožicu između prstiju, rijetko provode vrijeme u vodi. Čigre se dijele na morske i barske čigre. Morske čigre se gnijezde na plažama ili otocima i grade jednostavna gnijezda, koja su samo udubljenja u pijesku. Neke se gnijezde i u slanim močvarama. Barske čigre uglavnom nastanjuju unutrašnjost kontinenata, oko slatkovodnih bara, rijeka i jezera. Grade plutajuće gnijezdo, koje učvrste travama da ih ne bi odijela voda za vrijeme poplava. Mnoge čigre daleko se sele, a najduže se seli arktička čigra (45 000 km).

**Crnogri plijenor** (*Gavia arctica*) (Slika 3.2.3.4.) pripada u skupinu najmanje zabrinjavajuće vrste (LC) On je najbrojniji i najčešći plijenor u Hrvatskoj. Pripada redu plijenora (*Gaviiformes*), porodici (Gaviidae) koja ima pet vrsta ptica, koje se gnijezde u sjevernim dijelovima Europe, Sjevernoj Americi i Rusiji u morskim zaljevima, na jezerima ili u močvarama tundri i tajgi. Velike su ptice koje u vodi leže dublje od kormorana. U letu djeluju grbavo, brzo mašu krilima. Tijelo im je vretenasto, noge su položene straga pa dobro rone. Od ostalih skupina ptica vodarica koje zaranjaju s površine, plijenori veličinom nalikuju vrancima i roncima, a krupniji su od gnjuraca, pataka i njorki. Na kopnu se kreću nespretno. Perje ljetnog ruha je crno-bijele-smeđe boje i tada se vrste lako razlikuju. Zimsko ruho je jednostavnije boje, glava i leđa su smeđe, a donji dio glave, vrata i trbuh svjetlije smeđe ili bijele boje. Tijekom ljeta perje gornjeg dijela glave crnogriplijenora izrazito je sivo. Leđa su s bijelim prugama, krila crno-smeđa s bijelim pjegama. Zimsko ruho je jednostavnije. Vrata i leđa su tamno-smeđe boje, oštro odvojeni od bijelo-sivog trbuha i donjeg dijela vrata. Na boku je vidljiva izrazita bijela pjega. Glasanje je žalosno jadikovanje. Može se čuti u rano proljeće na zimovalištima uz istočnu obalu Jadrana i u sezoni gniježđenja. Tipično stanište su slatkovodna jezera i potoci sjeverne Europe. Hrani se ribom koju vješto hvata roneći. Pod vodom ostaje i nekoliko minuta. Zaranja do dubine od pedeset metara. Hrani se na slatkovodnim jezerima, većim rijekama ili moru.

**Crvenogri plijenor** (*Gavia stellata*) (Slika 3.2.3.5.) je vodena ptica selica iz porodice plijenora. Ona je najmanja i najlakša vrsta plijenora. Izvrsno je prilagođen životu u vodi. Unatoč kratkim krilima jako je brz i dobar letač. Kao i svi plijenori, prvenstveno jede ribe, ali često jede mekušce, rakove, vodozemce. Zbog toga što se gnijezde u vodi, velika prijetnja mu je zagađenje voda, pošumljavanje tresetišta i građevinski radovi u blizini.

Prema Prilogu 2, Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13), lokacija zahvata nalazi se unutar područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001360-Šire rovinjsko područje (Prilog 6, list 4) unutar kojeg su prema članku 4. stavku 1. Direktive 92/43/EEZ, utvrđene međunarodno značajne vrste: kopnena kornjača (*Testudo hermanni*), barska kornjača (*Emys orbicularis*), četveroprugi krivosas (*Elaphe quatuorlineata*) te stanišni tipovi: Eumediteranski travnjaci Thero-Brachypodietea (6220\*), Mediteranske sitine (*Juncetalia maritimi*) (1410), Špilje i jame zatvorene za javnost (8310), Obalne lagune (1150\*) i Vegetacija pretežno jednogodišnjih halofita na obalama s organskim nanosima (*Cakiletea maritimae* p.). Svjetska udruga za zaštitu prirode (The World Conservation Union, IUCN) utvrdila je kriterije prema kojima se utvrđuje ugroženost biljnih i

životinjskih vrsta i izrađuje tzv. Crveni popis vrsta. Na temelju ovog popisa, utvrđuju se prioritete u izradi i provedbi planova za zaštitu ugroženih vrsta. Prema Crvenom popisu vrsta kopnena i barska kornjača te četveroprugi kravosas spadaju u gotovo ugoržene vrste (NT).

Svjetska udruga za zaštitu prirode (The World Conservation Union, IUCN) utvrdila je kriterije prema kojima se utvrđuje ugroženost biljnih i životinjskih vrsta i izrađuje tzv. Crveni popis vrsta. Na temelju ovog popisa, utvrđuju se prioritete u izradi i provedbi planova za zaštitu ugroženih vrsta. Prema Crvenom popisu vrsta kopnena (*Testudo hermanni*) i barska kornjača (*Emys orbicularis*) te četveroprugi kravosas (*Elaphe quatuorlineata*) spadaju u gotovo ugoržene vrste (NT). Prema crvenoj knjizi (crvenom popisu) odnosno prema IUCN, potrebne mjere očuvanja (CA) kopnene kornjače su (u zagradi riječima napisana mjera zaštite preuzeta iz: Salafsky, N, et al, A Standard Lexicon for Biodiversity Conservation: Unified Classifications of Threats and Actions, *Paper submitted July 19, 2007; revised manuscript accepted December 12, 2007., Conservation Biology, Journal compilation*): 5.4. (sukladnost i provedba), 6.4. (novčani poticaji za provođenje mjera očuvanja), 2.2. (kontrola invazivnih/problematičnih vrsta), 2.3. (obnova staništa i prirodnih procesa), 4.3. (podizanje svijesti i komunikacija).

Mjere zaštite za barsku kornjaču, obrađene na isti način: 2.1. (upravljanje lokalitetima/područjima), 2.3. (obnova staništa i prirodnih procesa), 2.2. (kontrola invazivnih/problematičnih vrsta), 4.3. (podizanje svijesti i komunikacija), 5.4. (sukladnost i provedba).

Mjere zaštite za četveroprugog kravosasa, obrađene na isti način: 5.4. (sukladnost i provedba), 6.4. (novčani poticaji za provođenje mjera očuvanja), 4.3. (podizanje svijesti i komunikacija), 2.3. (obnova staništa i prirodnih procesa).

Međutim, budući da se radi o postojećem eksploatacijskom polju te se ovim zahvatom planira samo produbljenje polja zahvat neće imati utjecaja na navedene vrste i stanišne tipove.“

### **3.3. GEOLOŠKE ZNAČAJKE I GEORAZNOLIKOST**

#### Geološke značajke šireg područja

Geologija šireg područja lokacije zahvata karakterizirana je relativno dobrom stratigrafskom raščlanjenošću jurskih i krednih naslaga, velikom heterogenošću litološkog sastava unutar jednog stratigrafskog člana, te slabim odrazom tektonskog utjecaja. Šira okolica eksploatacijskog polja "Španidigo" izgrađena je gotovo u cijelosti od karbonatnih naslaga gornje jure i donje krede. U litološkom pogledu radi se o izmjeni vapnenaca i dolomita.

Kredne naslage izgrađuju najveći dio karbonatnog područja zapadne i srednje Istre. Konkordantno leže na jurskim naslagama i obuhvaćaju stratigrafski raspon valendis-turon. Najvećim dijelom to su vapnenci, a u manjoj mjeri dolomiti. U neznatnoj količini u njima je prisutan lapor i rožnjak.

U prostranom jursko-krednom području prostire se zemlja crvenica nakupljena u većim količinama u kraškim depresijama. U širem području okoline Rovinja na geološkoj karti na Prilogu 5. list 1 odvojena su područja gdje je zemlja crvenica deblja od 2 m (Turnina, Campo longo, Sjenokoša). Razmatrano područje karakterizira jednostavna geološka građa. Izgrađuju ga pretežito karbonatne naslage krede i jure. Zaravnjeni dijelovi na područjima izgrađenim od vapnenaca redovito imaju kvartarne naslage "zemlje crvenice".

U tektonskom pogledu područje se sastoji od zapadno istarske kredno-jurske antiklinale i pazinskog pelogenskog bazena. Antiklinala potječe s kraja gornje krede, a sačuvan joj je sjeveroistočni čeon dio. Pruža se



pravcem sjeveroistok-jugozapad, a tone prema sjeveroistoku. Pazinski paleogenski bazen je na ovom području nastao spuštanjem sjeveroistočnog područja kredno-jurske antiklinale u Istarsko-dalmatinskoj orogenetskoj fazi. Proces je vezan uz rasjedanje jugozapadnog ruba bazena i njegovog središnjeg dijela.

Srednja Istra se sastoji od dvije tektonske jedinice: Zapadnoistarska jursko-kredna antiklinala i Pazinski paleogenski bazen. Prvoj tektonskoj jedinici u cijelosti pripada istraživan područje. Naslage barem-apt i alba su vrlo blago sekundarno borane čije bore su malih dimenzija i odlikuju se velikim rasipavanjem osi, te je stoga položaj slojeva vrlo promjenjiv, a kut nagiba je rijetko veći od 10°.

Strukture drugog reda predstavljaju brojni normalni, vertikalni i subvertikalni rasjedi s malom veličinom skoka, te njihovi prateći pukotinski sustavi. Zahvaljujući njima teren je podijeljen u blokove, a na rasjednim kontaktima dolazi do okršavanja. Opisana antiklinala ima obilježje blage, normalne, uspravne antiklinale, čiji su gotovo svi članovi dodatno sekundarno blago i nepravilno borani. Približni pravac pružanja njene osi je SI-JZ, s blagim tonjenjem u smjeru sjeveroistoka.

Postanak antiklinale vezan je za pokrete laramijske orogenetske faze krajem krede kada je došlo do opće emerzije zahvaljujući kojoj su paleogenske naslage u blagoj kutnoj i izrazitoj erozijskoj diskordanciji u odnosu na kredne naslage. Međutim, novija istraživanja ukazuju da su povremeni tektonski pokreti djelovali od otriva do kraja krede. Time je započelo formiranje antiklinale čiji je emergirani središnji dio bio kopno zavrijeme gotovo cijele krede. Od tada je to područje stabilna masa tj. to su naslage koje u toku orogenetskih pokreta laramijskog izdizanja i kasnije nisu bile kretane u odnosu na mjesto njihova postanka, iako su mogle biti intenzivno borane i rasjedane.

Najstarije otkrivene stratigrafske jedinice istraskog poluotoka su slojevi vapnenaca srednje jure (batkalovij  $J_2^{3,4}$ ) u području Monsene kod Rovinja. Kontinuirano se u okolini Rovinja pa sve do Poreča nastavljaju slojevi gornje jure u stratigrafskom rasponu od oksforda ( $J_3^1$ ) do titona ( $J_3^3$ ). Uz diskordanciju između kimerida i titona vezane su pojave značajnih količina boksita (okolina Rovinja, Vrsara, Funtane).

#### Kartirane jedinice na širem području

**Crvenica (terra rossa), (ts)** u području izgrađenom od vapnenaca nalazimo pedološki sloj zemlje crvenice. Nije kontinuiranog rasprostiranja i debljine. Nedostaje na velikim površinama. Njena debljina najčešće iznosi od 0,5 - 1,0 m ali u negativnim formama reljefa može doseći i do 20 metra. Pokrivač zemlje crvenice često probijaju izdanci vapnenaca iz podloge. U petrografskom smislu zemlja crvenica je sastavljena najčešće od pjeskovito-prašinaste gline.

**Alb ( $K_1^5$ )** litološki su ove naslage vrlo slične barem-aptskim naslagama, s tom razlikom da su tanje uslojene. To su tanko uslojeni vapnenci debljine slojeva 20 - 40 cm, te uglavnom pločasti vapnenci. Eksploatiraju se kao ukrasni kamen u okolici Bala, Žminja i Kanfanara. Struktura im je mikroznata koja je rekristalizacijom prešla u grumuloznu i pseudoolitičnu strukturu. Prisutni su proslojci kalkarenita i kalcirudita, a mjestimice i dolomita. Unutar naslaga razvijena su značajna ležišta kvarcnog pijeska (saldame) u pojasu koji se proteže od područja Žminj-Kanfanar preko Bokordića na Orbaniće gdje prelazi na list Pula. Debljina naslaga iznosi 400 - 600 m.

**Barem-apt ( $K_1^{3+4}$ )** naslage su u donjem dijelu građene od jedrog ili brašnastog vapnenca slojeva debljine 50-100 cm. Unutar tog vapnenca se nalaze proslojci dolomita i vrlo tanko pločasti vapnenac. Ove naslage se nastavljaju jedrim i tanko slojevitim ili pločastim vapnencem, a ovdje su zastupljeniji proslojci breča, kalcirudita i kalkarenita. Rijetke su pojave proslojaka šejla debljine 5-20 cm. Ukupna debljina naslaga barem-apt iznosi 400-550 m.



Kredne naslage su predstavljene vapnencima i dolomitima, a debljina krednih naslaga iznosi 2 000 - 2 800 m, od čega debljina donje krede iznosi 1 200 - 1 600 m. Naslage katova barem-apt i alb su pretežno izgrađene od tanko slojevitog i pločastog vapnenca, proslojaka dolomita, te rijetkih proslojaka šejla.

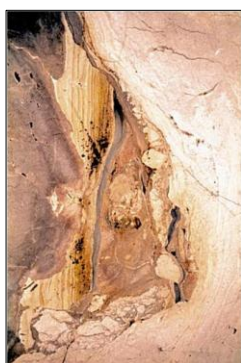
Donji dio alba je obilježen mjestimičnim nepravilnim lećama kvarcnog pijeska (saldame), a u isprekidanom pojasu su prisutne naslage dolomita i dolomitno-vapnenih breča. Prijelaz naslaga donje u gornju kedu je kontinuiran. To su pretežno plitkomorski, debelo uslojeni ili masivni grebenski, rudistni vapnenci, a manjim dijelom i bioklastični vapnenci. Mjestimice su prisutni pločasti vapnenci s proslojcima rožnjaka.

Kamenolom "Španidigo" nalazi se unutar sedimenata donje krede: barem-apt ( $K_1^{3+4}$ ). Pretežito su karbonatnog sastava. U donjem dijelu sastoje se od jedrog i brašnastog vapnenca svijetlosive boje. Slojevi su debeli od 0,5 - 1,5 m. Unutar vapnenaca javljaju se leće dolomita šećerastog izgleda i sasvim tankopločasti vapnenci. Ukupna debljina ovih naslaga je 400 - 500 m.

#### Georazolikost

Prema brošuri Zaštićena geobaština Republike Hrvatske (Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb 2008) na širem području lokacije zahvata nalaze se dva geomorfološka spomenika prirode, geološki spomenik prirode i posebni rezervat. Najbliže lokaciji zahvata je locirano zaštićeno područje *geološki spomenik prirode Fantazija* koje je udaljeno oko 4,5 km sjeverozapadno od lokacije zahvata, a nalazi se na području Grada Rovinja (Prilog 3. list 3 i Prilog 4. list 5).

*Geološki spomenik prirode Fantazija*, kamenolomu Fantazija nalazi se u blizini grada Rovinja. Napušteni kamenolom ukrasnoga kamena u dolomitnim naslagama, oko 2 km istočno od središta Rovinja, među najstarijim i najvrjednijim kamenolomima u Istri. Lokalitet predstavlja jedinstveni primjer taloženja vapnenca i slojeva različitih dolomita s očuvanim detaljima teksture i strukture koji ukazuju na procese djelovanja modrozelenih algi, oscilacija morske razine, uzastopnih vlaženja taloga morskom vodom i njegovih isušivanja. Stijene iz ovog kamenoloma služe za znanstveno objašnjenje postanka sličnih stijena u svijetu.



Slika 3.3.1. Geološki spomenik prirode Fantazija

Otkriveni presjeci otvorenih slojeva genetski različitih dolomita s očuvanim detaljima tekstura, struktura, dijagenetskih i genetskih karakteristika zaštićeni su kao geološki spomenik od 1987. godine na površini od 4,05 ha. Postavljanjem informativne ploče lokalitet je naknadno uređen za posjet znanstvenika, stručnjaka, studenata i turista. U posljednje se vrijeme neprekidno radi na njegovoj sanaciji, čišćenju i označavanju kako bi se zaustavila daljnja devastacija i odlaganje komunalnog otpada

*Geomorfološki spomenik prirode - Markova jama*, radi se o jami bogatoj kalcitnim nakitom, koja se nalazi kod Poreča. Na kraju jame postoje dva jezera slatke vode. Stanište je ljetne kolonije šišmiša i druge podzemne faune, a tipski je lokalitet za jednu vrstu.

*Geomorfološki spomenik prirode - Jama Baredine*, je speleološki objekt smješten u blizi Poreča. Bogat je stalaktitima, stalagmitima i sigastim stupovima. Dužina jame iznosi 150 m i ima pet dvorana. Postojanje vode u jami uvjetovalo je razvoj i opstanak raznovrsne špiljske faune, čovječe ribice, podzemnih rakova i kukaca te šišmiša.

*Posebni rezervat paleontološki - Datule - Barbariga*, radi se o jedino podmorskom nalazištu kostiju dinosaura u Republici Hrvatskoj, koje se nalazi kod Barbarige. Tu su nađene kosfilizirane kosti Sauropda, jednih od najvećih dinosaura koji su živjeli na Zemlji u razdoblju donje krede. Dosad je identificirano 12 rodova Sauropoda. To daje širi značaj nalazištu jer omogućuje opis potpuno novih vrsta. Značajno je i nalazište okamine močvarne preslice, kojom se dinosaur kao biljožder hranio. Ovo su prvi i zasada jedni otkriveni ostaci dinosaura na cijelom sredozemnom području.

### **3.4. HIDROGEOLOŠKE I HIDROLOŠKE ZNAČAJKE**

#### Hidrogeološke značajke

Prema hidrogeološkim karakteristikama naslage šireg područja se dijele na relativno nepropusne klastične naslage fliša smještene sjeverno od Pazina i propusne karbonatne naslage kojima pripada istražno područje kamenoloma. Karbonatne naslage imaju vrlo izraženi mikoreljef koji uključuje ponikve, spilje, jame i ponore u kojima ponire površinska voda. Zbog intenzivne infiltracije oborinske vode u podzemlje na površini lokaliteta, koji je ovdje u pitanju, nema površinskih vodotokova niti izvora.

U skladu s različitim litološkim sastavom, načinom pojavljivanja, strukturnotektonskim položajem i oštećenošću karbonatnih naslaga, moguća je njihova daljnja raščlamba u dobro propusne i slabije propusne naslage.

Unatoč ujednačenoj površinskoj okršenosti tih stijena, prosljoci dolomita, pločastih, škriljavih i laporovitih vapnenaca, te dolomitno-vapnenih breča unutar donjokrednih (albskih) naslaga imaju utjecaj na kretanje podzemnih voda. Gornjoalbski horizont klastično-karbonatnih naslaga je slabije propustan budući da je to slabije okršena zona, a pukotinski sustavi su jače ispunjeni glinom i dolomitnim pijeskom.

Strukturno-tektonski odnosi unutar rasjeda bitno utječu na smjer i brzinu kretanja podzemnih voda. U tom smislu veliki utjecaj imaju i antiklinalna struktura "Istarske ploče" i pravilan zonalni raspored pojedinih hidrogeoloških grupa stijena. Vode koje poniru u ponorima i oborinske vode koje se infiltriraju u karbonatne terene južno od flišnog bazena kreću se podzemljem prema moru te se javljaju na morskoj obali ili ponovno na površini u obliku jakih izvora u dolini Raše (izvori Rakonek, Grdak i dr.) i Mirne (izvor Gradole) na malim nadmorskim visinama.

Tečenje podzemnih voda odvija se duboko ispod površine o čemu svjedoče jame i ponori dublji od 100 m gdje nijedan ne doseže razinu podzemne vode.

U Istri su jame najbrojnije, a spilje i ponori su malobrojniji u odnosu na 1 356 registriranih objekata (75% jame, 22% spilje i 3% ponora). Na potezu od Marčane do Vodnjana, preko zone Žminj-Baderna, te Vižinada-Kaštelir speleološki objekti postaju dublji, s približavanjem zoni razine podzemne vode u ovom dijelu Istre.

Duboko okršeni kredni vapnenac obiluje brojnim pukotinama od kojih se ponegdje stvaraju ponori, subvertikalni kraški kavernozni oblici. Oborinska voda prodirući u podzemlje stvara stalnu podzemnu vodu. Brzina penetracije ovisna je o hidrogeološkim značajkama naslaga iz kojih je izgrađena šira okolina. Nivo podzemne vode ovisi o količinama padalina u pojedinim godišnjim dobima. Najniži nivo je na zapadnom dijelu uz morsku obalu i

jednak je razini morske površine. U pravcu istoka nivo podzemne vode se diže sukladno s povećanjem nadmorske visine reljefa.

Dio podzemne vode izvire u obliku brojnih izvora smještenih uz obalnu liniju. Voda je u njima uvijek jače ili slabije bočata. Najjači takav izvor je u uvali Veštar oko 3,0 km zapadno od lokacije zahvata.

Vremenska i prostorna složenost gibanja podzemne vode rezultat je nehomogene geološke građe, neujednačene okruženosti i hidroloških uvjeta na površini. U regulaciji hidrauličkih odnosa sudjeluju istovremeno kako proces napajanja poniranjem padalina tako i proces istjecanja podzemnih voda na većem broju izvora.

Kretanje podzemnih voda (i onoga što sa sobom nose) nije niti vremenski ni prostorno ustaljeno, pa preklapanje slijevnih područja pojedinih izvora povremeno uvelike nadmaši odnose utvrđene trasiranjem. U vrijeme niskog vodostaja dolazi do procjeđivanja voda uskladištenih unutar slabije propusnih naslaga prema rasjednim zonama, preko kojih se napajaju kanali povezani s izvorom.

#### Hidrološke značajke

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.

Najznačajniji **površinski vodotoci** na području Istarske županije su Mirna, Raša, Boljunčica, Dragonja te ponornica Pazinčica. Glavnim istarskim vodotocima prikupljaju se vode s oko 1 100 km<sup>2</sup>, tj. s oko 40% od ukupne površine istarskih slivova.

**Podzemni tokovi** protječu preko flišnih naslaga, dok su donji dijelovi tokova situirani u duboko urezanim dolinama u karbonatne naslage. Na kontaktu flišnih i karbonatnih naslaga dio voda se gubi u podzemlju, a drugi dio protječe preko debelih fino-zrnih glinovitih kvartarnih naslaga, koje su nastale taloženjem riječnih nanosa, čiji je postanak vezan uz trošenje flišnih naslaga u gornjim dijelovima riječnih tokova.

Drenažni sustavi Istarskog poluotoka, odnosno Istarske županije podijeljen je na: 1. Sliv rijeke Mirne i dijela rijeke Dragonje; 2. Sliv rijeke Raše i **3. Sliv južne Istre. Lokacija eksploatacijskog polja "Španidigo" nalazi se unutar sliva južne Istre.**

**Sliv južne Istre** zauzima prostor na južnom i jugozapadnom dijelu Istarskog poluotoka. Gledajući prostorno to je područje od ušća rijeke Mirne dijagonalno preko poluotoka prema ušću rijeke Raše. Ovom slivu pripada i Limski kanal kao i dio doline vodotoka Čipri, koji se kao povremeni vodotok ulijeva u Limski kanal.

Temeljna karakteristika ovog područja je otvorena obalna zona s brojnim priobalnim izvorima na nižem zapadnom dijelu sliva. Na ovom području stalnih površinskih vodotoka nema, a povremeni tok prema Limskom kanalu pripada dijelom slivu rijeke Mirne, što je utvrđeno trasiranjima, a samo dijelom slivu južne Istre, gdje se tečenje vode odvija isključivo u krškom podzemlju.

Podzemne vode izviru na cijelom nizu povremeno jakih priobalnih izvora ili se disperzno miješaju s morem u krškom podzemlju. Na to upućuje činjenica da na području sliva južne Istre padne i preko 1 100 mm vode godišnje, a na površini nema značajnijih izvora. Srećom, zbog relativno niskog reljefa moguć je pristup podzemnoj vodi ili prirodnim jamama ili kaptažnim objektima - zdencima, i to je danas glavni način korištenja podzemne vode u tom prostoru. Zdenci su pretežitim dijelom smješteni na zapadnoj strani Istarskog poluotoka (na širem području Savudrija-Buje-Novigrad, na području Poreča, te na širem području grada Pule).

U slivu južne Istre vrijedno je još spomenuti i zdence u Dugom polju kod Rovinja, kaptiranih za tvornicu Mirna u Rovinju (oko 8 l/s).

Na lokaciji zahvata nema mogućnosti dužeg zadržavanja oborinske vode što potvrđuje prethodno iskustvo jer je stijenska masa u otvorenom dijelu kamenoloma "Španidigo" raspucana. Otjecanje oborinske vode s površine terena prekrivenog tankim slojem humusa je većim dijelom površinsko, duž morfološki izraženih jaraka. Relativno duboki jarci sakupljaju površinske vode i odvode ih u teren.

Na lokaciji zahvata rađena su istražna bušenja. Tvrtka Geos d.o.o. je dana 13.06.2012. g. izradila dvije istražne bušotine čiji su profili dani kao grafički prilog 8, list 1 i 2 Studije. Bušenje se radilo do dubine od -0,80 m.n.m, odnosno do dubine -0,50 m.n.m. Cijelim bušenjem bušilo se kroz bijeli vapnenac, mjestimično kavernozi, djelomično razlomljeni ( $K_1^{3+4}$ ). Bušenjem nije utvrđena razina podzemne vode.

Dana 15.10.2013.g. tvrtka Geocop d.o.o. izvršila je istražno bušenje radi utvrđivanja postojanja podzemnih voda do dubine od +3 m.n.m. Tijekom cijelog bušenja bušilo se kroz kompaktni vapnenac, te se nije naišlo na kavernu ili glinu. Bušenjem nije ustanovljeno postojanje podzemnih voda. Izvještaj je priložen u tekstualnim prilogima Studije.

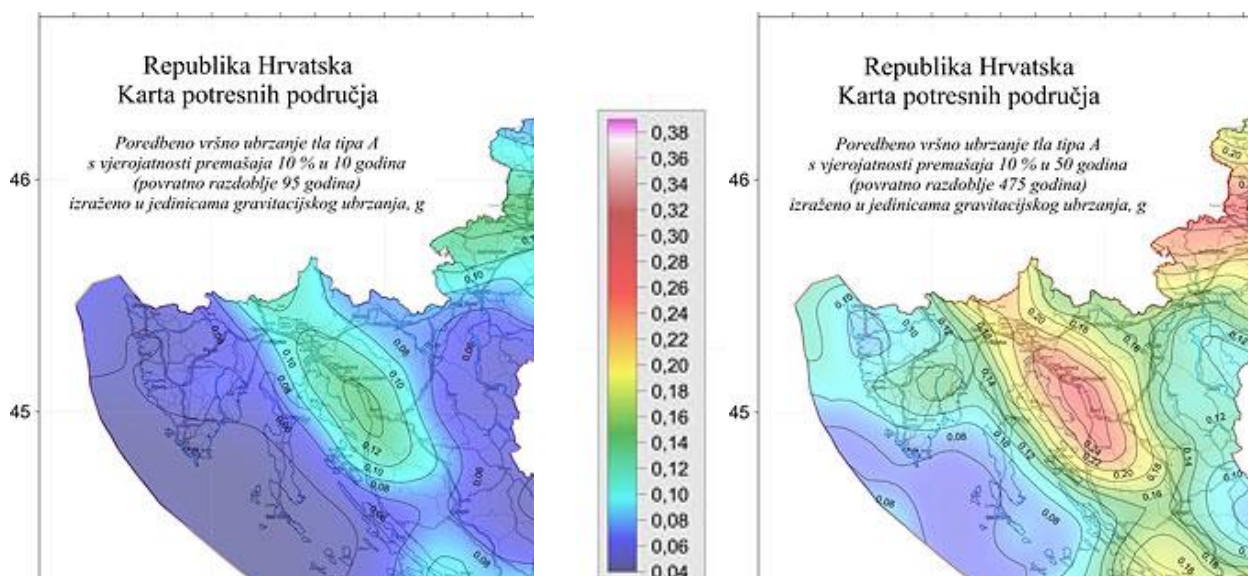
### **3.5. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE**

Istra se ubraja u područja s manjom seizmičkom aktivnošću. Epicentri potresa su manjeg intenziteta, nalaze se na dubini do 40-ak km, a posljedica su tektonske aktivnosti. Uglavnom su razmješteni u području Ćićarije i Učke, te u području oko Raškog kanala. Lokacija zahvata nalazi se na području na kojem su se događali manji potresi, magnitude do 3,5 stupnjeva po Richteru. Stoga se za lokaciju zahvata niti ne predviđaju potresi veće magnitude.

Opasnost od potresa potječe u prvom redu od potresa u području Rijeke, Ljubljane i Furlanije. Danas uočljiva seizmička aktivnost na ovom području dio je "refleksa" tektonskih pokreta koji su se odvijali u geološkoj prošlosti nakon završetka taloženja naslaga kredne i tercijarne starosti. Na zapadno-istarskoj zaravni odvija se pokretanje prostranih okršanih ploča uz njihovo spuštanje, odnosno izdizanje.

Već napomenute strukturne deformacije koje su uočene na terenu i prikazane na priloženoj geološkoj karti (Prilog 5, list 1) nesumnjivo govore o slaboj seizmotektonskoj aktivnosti područja. Lokacija se nalazi izvan značajnijih epicentralnih područja. Lokacija zahvata kao i područje Grada Rovinja 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). Kod projektiranja i gradnje možebitnih objekata na lokaciji zahvata ne očekuje se moguća ugroženost istih zbog seizmičkih značajki područja.

S portala [www.http://seizkarta.gfz.hr/karta.php](http://seizkarta.gfz.hr/karta.php), a za geografsku dužinu  $\lambda=13^{\circ}42'48''$  i geografsku širinu  $\varphi=45^{\circ}03'06''$  tj. lokaciju zahvata, očitane su vrijednosti horizontalnih vršnih ubrzanja tla tipa A ( $a_{gR}$ ) za povratna razdoblja od  $T_p = 95$  i 475 godina izraženih u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ( $1 g = 9.81 m/s^2$ ),  $T_p = 95$  godina:  $a_{gR} = 0.053 g$  odnosno  $T_p = 475$  godina:  $a_{gR} = 0.109 g$ .



Slika 3.5.1. – Karte potresnih područja

Karte s tumačem su sastavni dio Nacionalnog dodatka za niz normi HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1.dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade.

### 3.6. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE

Poljoprivredno zemljište, sastavni dio pedosfere koji služi kao osnovno sredstvo u poljoprivrednoj proizvodnji. Pedosfera Istre sastoji se od tanka pokrivača rahloga tla manje ili više prošaranog skeletom. Proces nastanka istarskih tala (predgeneza) bio je spor i dugotrajan. Kombinacija prirodnih i ljudskih (antropogenih) čimbenika utjecala na heterogenu distribuciju tipova tala te na osnovi toga je podjelu Istre na sedam područja. Lokacija zahvata smještena je na području I. (područje zapadne Istre) na vapneno-dolomitnoj podlozi (*Crvena Istra*) s tipovima tala: crvenice (tipične, antropogenizirane, lesivirane, plitke, srednje duboke i duboke), a na brežuljkastom dijelu smeđe na vapnencu.

Istarska tla dijele se na četiri cjeline na temelju geološko-litoloških, geomorfoloških, klimatskih i vegetacijskih prilika te njihovih međusobnih utjecaja. To su *Brdsko-planinsko područje Učke i Čićarije; Fliško područje središnje Istre; Istarska ploča* (obuhvaća gotovo polovinu zapadne Istre); *Doline i polja Rijeka Mirne Raše, Boljunčice, Pazinčice, Dragonje i Rižane, te Čepičko i Krapansko polje.*

Šire područje lokacije zahvata dio je Istarske ploče. To je "valovita" zaravan mezozojskih vapnenaca s krškim pojavama (doline, vrtače, ponikve). Na njoj su se razvili različiti oblici tipova tala koja se nazivaju crvenicama (*terrarossa*). Ta su tla siromašna humusom u površinskom sloju, ispod kojega je glinovit crveni sloj nastao od netopiva ostatka vapnenačkih stijena. Dubine su oko 30 - 70 cm, a na tanko uslojenim vapnencima mogu biti i plića.

Crvenice neujednačeno zadržavaju vlagu, a siromašne su dušikom i fosforom, što se u poljoprivredi nadoknađuje natapanjem i gnojdbom. U dubljim slojevima uz povećanu vlagu pojačava se ispiranje, pa nastaju lesivirane (isprane) crvenice. Na višim oblicima reljefa, što se izdižu iz područja reliktnih crvenica, na vapnencu i dolomitu nastaju smeđa plitka tla, koja se razvijaju izravno iz matičnog vapnenca. Na manjim su površinama raširena eutrična smeđa tla, koja se razvijaju na eolskim sedimentima.



Iako je antropogenizacija crvenica raznolika i vrlo intenzivna, one nisu bitno promijenile svojstva, pa Istarsku ploču pokrivaju slabo, srednje i jako antropogena tla različitih tipova crvenica. Područje je pretežno poljoprivredno te prikladno za uzgoj sredozemnih i submediteranskih kultura.

Šire područje eksploatacijskog polja je ravničarski teren u kojem je prisutno nekoliko manjih depresija. Pedosfera šireg područja ležišta "Španidigo" sastoji se pretežno od tankog pokrivača rahlog tla manje ili više prošaranog skeletom. Pedogeneza tala bila je spor i dugotrajan proces, a kombinacija prirodnih i antropogenih faktora uvjetovala je heterogenu distribuciju tipova tala, te na osnovi toga na tom području susrećemo crvenice tipične, antropogenizirane i lesivirane, sme đla tla na vapnencu. Tlo je plitko i siromašno.

Šire područje oko ležišta izgrađeno je od karbonatnih stijena tako da su reljefni oblici koji se javljaju na tom području tipično krški. Teren se odlikuje slabo razvijenim i zaravnjenim reljefom koji se od mora lagano uzdiže prema istoku da bi na udaljenosti od oko 10 km od obale dosegao visinu od oko 280 m. Područje je karakteristično po zatvorenom krškom reljefu. Pomanjkanje stalnih površinskih tokova uvjetovalo je izostanak većih i normalnih dolina. Najznačajniji reljefni oblik je Limska draga koja se prema istoku uvlači u kopno do Pazina. Njen zapadni dio u dužini od oko 8 km je potopljen i čini morski zaljev pod nazivom Linski kanal. Ostali dio terena karakterističan je više po brežuljkastim uzvišenjima nego po vrtačama.

U podnožju brežuljaka akumulirana je veća količina zemlje crvenice. Ponegdje su formirana polja kao Turnina i Campo longo koja zauzimaju površinu od nekoliko desetaka hektara. Duboko okršeni kredni vapnenac obiluje brojnim pukotinama od kojih se ponegdje stvaraju ponori, subvertikalni kraški kavernozi oblici.

Lokacija zahvata je smještena na ravničarskom terenu, oko 60 - 80 m n.m., a zahvat je zamišljen kao nastavak započete eksploatacije. Na dijelu lokacije nalazi se postojeći iskop, a preostali dio zauzimaju šikare i šuma.

Grad Rovinj se nalazi u području Crvene Istre, odnosno crvenog tla (crljenice). Prema Namjenskoj pedološkoj karti (Bogunović i dr. 1996) na lokaciji zahvata i širem prostoru najrasprostranjenija je kategorija tla s brojem 55 koju čini ponajprije crvenica plitka i srednje duboka, a u okolici lokacije zastupljena je i kategorija tla pod brojem 15 u kojoj dominira crvenica lesivirana i tipična duboka. Tipovi tla na području lokacije zahvata i njejoj okolici prikazani su u tablici 3.6.1.

Tablica 3.6.1. Tipovi tla na lokaciji zahvata i njejoj okolici

	Kartirane jedinice tla			
	Broj	Sastav i struktura		Obilježja
		Dominantna	Ostale jedinice tla	
<b>na lokaciji</b>	<b>55</b>	Crvenica plitka i srednje duboka	Smeđe tlo na vapnencu, Vapneno dolomitna crnica, Antropogena	- tla trajno nepogodna za obradu - slaba osjetljivost na kemijska onečišćenja - stjenovitost >50% stijena - dubina <60 cm
<b>na širem području</b>	<b>15</b>	Crvenica lesivirana i tipična duboka	Smeđe na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna	- umjereno ograničena obradiva tla - slaba osjetljivost na kemijska onečišćenja - stjenovitost <50% stijena
	<b>57</b>	Smeđe na vapnencu	Crvenica tipična i lesivirana, Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina na trošini vapnenca, Lesivirano na vapnencu, Kamenjar, Rigolano	- tla trajno nepogodna za obradu - slaba osjetljivost na kemijska onečišćenja - stjenovitost >50% stijena - nagibi terena >15 i ili 30%

Crvenica (*Terra Rossa*) je rasprostranjena u mediteranskom i submediteranskom području, uglavnom na nižim nadmorskim visinama (do 500 m n.m). U pravilu je nešto dublja od kalcikambisola (60-80cm), stabilne



poliedrične strukture i srednje propusnosti za vodu (30 - 40% vol). Po teksturi pripada glinastim ilovačama, a reakcija je neutralna do slabo kisela.

Njezin nastanak vezan je za čvrste vapnence i dolomite koji trošenjem daju nerazgradivi ostatak, osnovu mineralnog dijela tla. Kako se vapnenci sastoje od oko 99% topivog kalcita i tek oko 0,2% ostalih minerala, taj je proces izuzetno dugotrajan. Crvena boja potječe od hematitnih oblika željeza u sastavu mineralnog dijela tla. U pravilu je nešto dublja (60 - 80 cm), stabilne poliedrične strukture i srednje propusnosti za vodu (30 - 40% vol). Po teksturi pripada glinastim ilovačama, a reakcija je neutralna do slabo kisela. Podtip plitke crvenice dubine je do 40 cm, a srednje duboke 40 - 70 cm.

*Karakteristika podtipa tipične, duboke crvenice* je dubina veća od 70 cm što je posebno povoljno za poljoprivrednu proizvodnju i šumarstvo. Kod takvih dubokih profila, pod utjecajem većih količina oborina (u zimskim mjesecima) započinju procesi ispiranja čestica gline i formiranja argiluvličnog horizonta (lesivaža) pa nastaje podtip lesivirane crvenice.

Antropogeni oblici ovih tala koriste se ovdje samo za ekstenzivnu poljoprivrednu proizvodnju uz minimalnu primjenu mehanizacije. Osnovni meliorativni zahvat stoljećima je bio akumuliranje skeleta na hrpe karakterističnog oblika ili njegovo korištenje u gradnji suhozida. Kako takvi oblici proizvodnje traže mnogo rada, a daju male rezultate, poljoprivreda se postupno napušta. Manja količina skeleta i povoljna dubina pogoduju razvoju vegetacije pa antropogena tla vrlo brzo prekriva makija.

### **3.7. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE**

Kako bi se mogli odrediti uvjeti utjecaja i rasprostiranja utjecaja eksploatacije na okoliš, potrebno je sagledati niz (prirodnih pojava) elementa koji utječu na jačinu i intenzitet istih. Ti elementi (prirodne pojave) ujedno su nosioci pozitivnog utjecaja koji definiraju oblik i način pojavljivanja biljnog i životinjskog svijeta u neposrednoj blizini eksploatacije i isto tako nosioci pri eksploataciji njenih negativnih utjecaja na okoliš. Za planirani zahvat otvaranja i eksploatacije kamenoloma "Španidigo" bitno je, u pogledu meteoroloških pokazatelja imati spoznaje o godišnjem hodu temperatura; godišnjim i mjesečnim količinama oborina; vlazi; oblačnosti; dominantnim vjetrovima po smjeru intenzitetu i učestalosti.

Prema klimatološkoj regionalizaciji Hrvatske po W. Koppenu širi obalni pojas Istre ima klimu Cfsax, umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetima sa srednjom temperaturom srpnja >22°C.

#### *Temperatura zraka i relativna vlaga*

Godišnji hod temperature zraka ima oblik jednostrukog vala s jednim maksimumom u srpnju i jednim minimumom u siječnju. Amplituda mjesečnih srednjaka temperature iznosi 18,6°C, a obzirom da je godišnji srednjak iznosi 13,8°C evidentno je da se radi o maritimnom godišnjem hodu temperature.

Apsolutni maksimum temperature izmjeren u Rovinju bio je 35°C i to u kolovozu 1990. g., a minimum - 9°C u veljači 1991. g. Srednji broj hladnih dana u tijeku godine kada minimalna temperatura zraka padne ispod 0°C iznosi 22,2 dana. Razdoblje kad se mogu očekivati temperature ispod nule je od studenog do travnja. Srednji broj toplih dana (dnevna maksimalna temperatura 25°C) u toku godine je 89,2. Najveći broj toplih dana imaju srpanj 27,8 i kolovoz 26,6 dana.

Za razdoblje 1975 - 1995. godine, prema podacima iz Statističkog ljetopisa Istre, Primorja i Gorskog Kotara, srednja godišnja temperatura najhladnijeg mjeseca siječnja iznosi 5,4°C, a u najtoplijem srpnju, srednja

godišnja temperatura iznosi 23,5°C. Analizom temperaturnih nizova (1949-1970 i 1981-1992 ) može se zaključiti da je i na postaji Rovinj 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 obzirom da je planirani zahvat gotovo u razini površine mora.

Godišnji hod srednjih mjesečnih relativnih vlaga ima karakterističan godišnji hod s minimumom u ljetnim mjesecima, a maksimum u zimskim mjesecima. Srednja godišnja vrijednost za promatrano razdoblje varirala je od 65% do 72% s srednjakom od 71% što je nešto niže u odnosu na raniji promatrani niz a to je u skladu s promjenama u temperaturi zraka.

#### Oborine, naoblaka i magla

Ovo područje 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. Prosječna godišnja količina oborina je 764,9 mm. Najkišovitiji mjesec, je listopad s prosječnom vrijednosti od 108,1 mm, dok je najmanje oborina palo u srpnju mjesecu s prosjekom od 36,8 mm. Srednja godišnja naoblaka je 5,4 desetina prekrivenosti neba oblacima. U odnosu na ranije vremenski niz to je porast od oko 13% (4,7), pri čemu se maksimum oblačnosti s prosinca (6,1) premjestio na studeni (6,7) dok je najvedriji mjesec sa srednjom mjesečnom naoblakom 3,0 desetina kolovoz.

Pojava magle nije česta. Ukupni broj dana s maglom varira od 6 do 23 dana, dok je srednji mjesečni broj dana s maglom manji od 4. Najveći broj dana s maglom je u siječnju, kada se može očekivati i do 8 dana s maglom. Magla je najčešća tijekom zime dok je ljeti gotovo i zanemariva pojava. Na moru je tijekom ljeta česta pojava magle i sumaglice uvjetovana pojačanim isparavanjem mora.

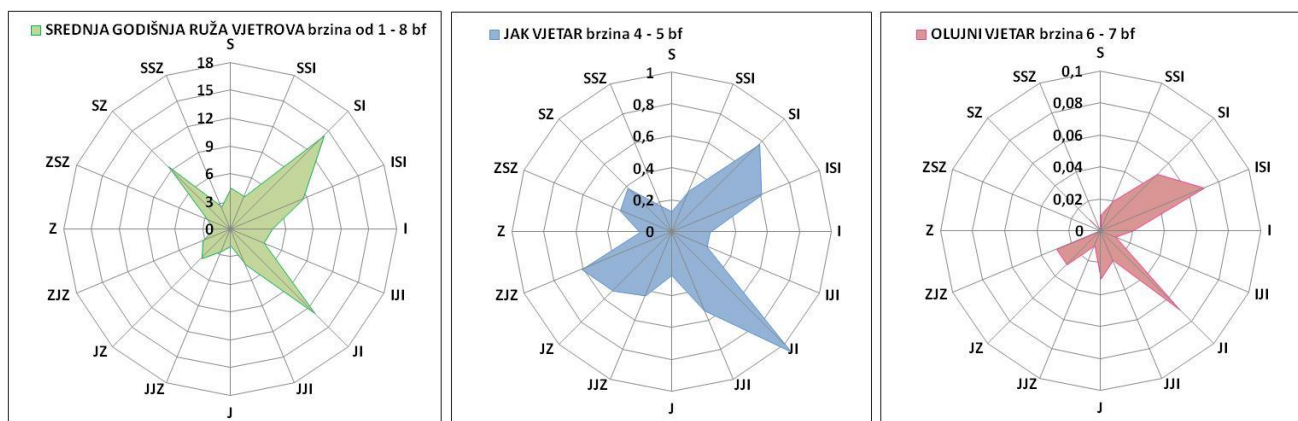
#### Vjetrovi

Tijekom godine na području Rovinja od vjetrova prevladavaju vjetrovi iz smjerova sjeveroistoka i istoka (bura) s učestalošću od 20% dana godišnje, uz prosječnu jačinu od 2,2 - 2,7 Bf. Učestalost navedenih vjetrova je najmanja ljeti (11 - 19%).

S visokim postotkom učestalosti od 13% zastupljen je i vjetar jugoistočnog smjerta ili jugo, s prosječnom jačinom od 2,2 Bf. Jugo uglavnom puše u proljetnim mjesecima. Najmanje zastupljen vjetar je sa sjevera, s učestalošću od 4% i jačinom od 1,5 Bf i juga s učestalošću od 5% i prosječnom jačinom od 2,0 Bf. Ljeti je u Rovinju dominantan vjetar koji puše iz smjera sjeverozapada (12%, 1,8 Bf) i zapada (10%, 2,0 Bf). U ljetnim mjesecima nastupa i etezijsko strujanje zapadnog smjera \* maestral koji donosi na kopno ugodno osvježenje dok u večernjim satima, kad se kopno hladi brže od mora, prevladava strujanje s kopna ili takozvani burin.

Učestalost tišina na području Rovinja je među najvišim u sjevernom Jadranu i to najviše ljeti s učestalošću od 16% i najmanje u proljeće 11%. Pojava jakog vjetera s brzinom većom od 39 km/h je rjeđa ljeti (2%) nego u ostalim sezonama (4 do 5,5 %). Učestalost vjetera brzine veće od 62 km/h iznosi ljeti samo 0,3 %, a u drugim sezonama 1 - 2%.

Godišnja ruža vjetrova govori da su najznačajniji vjetrovi iz smjera juga-jugozapada i sjevera-sjeveroistoka. Jugo je vezan uz ciklonalni poremećaj i to je topli i vlažni vjetar. Bura prethodi anticiklonalnom smirivanju i to je hladan vjetar. Svojim geografskim položajem Rovinj je od bure jedan od najzaštićenijih gradova na Jadranu budući da taj vjetar u tom području nikada ne dostiže olujnu snagu.



Slika 3.7.1. Prosječna godišnja učestalost vjetrova po jačini i smjerovima (meteorološka postaja Rovinj za razdoblje 1951 - 2000.)

### 3.7.1. Kakvoća zraka

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

Tablica 3.7.1.1. Kategorije kakvoće zraka

Oznaka područja i naseljenog područja	Sumporov (IV) oksid SO <sub>2</sub>	Dušikovi oksidi NO <sub>x</sub>	Lebdeće čestice PM <sub>10</sub>	Ozon O <sub>3</sub>	Ugljikov (II) oksid CO	Benzen	Benzo(a)piren	Olovo (Pb)	Kadmij (Cd)	Nikal (Ni)	Arsen (As)	Plinovita živa (Hg <sup>0</sup> )	Amonijak (NH <sub>3</sub> )	Sumporovodik (H <sub>2</sub> S)
HR 4	7	7	7	3	7	7	7	7	7	7	-	7	-	-

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

### 3.8. BUKA

Eksploatacijsko polje "Španidigo" je smješteno u nenaseljenom području, a uz zapadni i jugozapadni dio lokacije zahvata smješteno je područje komunalno servisne zone - gospodarske namjene (Prilog 4, list 8). Od lokacije zahvata najbliža građevinska područja naselja su dijelovi stancije Španidiga (Buršić i Kod kamenoloma) udaljene oko 150 m sjeverozapadno te oko 120 m južno od granica obuhvata (Prilog 4, list 8), zatim stancije Gati i San Marco udaljene oko 520 m istočno-jugoistočno te stancija Orbanić-Galafia udaljena oko 670 m sjeverno i stancija Cafolla udaljena 830 m južno od lokacije zahvata. 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 Grada Rovinja nisu detaljno propisane mjere zaštite od buke za površine izvan naselja za izdvojene namjene kao što je lokacija zahvata kako je to bilo propisano planom višeg reda (Prostorni plan Istarske županije), tako da se za eksploatacijsko polje "Španidigo" primjenjuju kriteriji važeće zakonske regulative vezane za ograničavanje utjecaja buke u prostoru.

### **3.9. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE**

Kamenolom na eksploatacijskom polju „Španidigo“ nalazi se u Istarskoj županiji, na području grada Rovinja, 5 km jugoistočno od grada i 300m južno od ceste Rovinj – Bale - Pula. Eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena „Španidigo“ se nalazi na dijelovima katastarskih čestica, točnije, na k.č. br. 5316, k.č. 5619 i k.č. br. 5620, k.o. Rovinj.

Eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena „Španidigo“ ima oblik nepravilnog mnogokuta, omeđenog sa 15 vršnih točaka, (Slika 3.9.2.). Površina odobrenog eksploatacijskog polja iznosi 30 035 m<sup>2</sup>, odnosno, 3,035 ha. Nastavak eksploatacije tehničko-građevnog kamena obavljat će se po površini kamenoloma od jugozapada do granice eksploatacijskog polja na sjeveroistoku. Eksploatacija u dubinu obavljat će se od kote +40m n.m. do dubine na koti +5 m b.m., tako da je ukupna dubina zahvata od 35 m podjeljena na četiri faze. Planirana lokacija kamenoloma „Španidigo“ i šire područje obuhvaćena je Prostornim planom Istarske županije i nalazi se izvan područja posebnih mjera razvoja.

Prema krajobraznoj regionalizaciji Republike Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja izrađenoj za potrebe Strategije prostornog uređenja Hrvatske, promatrana lokacija smještena je unutar krajobrazne jedinice imenovane Kvarnersko – Istarska regija s arhipelagom. To je polusredozemni krajolik brdskih krajeva. Reljef zapadne Istre se polako i postepeno spušta prema zapadnoj obali i južnom isturenom rtu. Naoko homogen prostor istarskog poluotoka presjecaju tri rasjeda s tri vodotoka Mirna, Limska draga i Raša. Zapadni dio poluotoka pretvoren je u kultivirani krajolik, jer je nastanjivan i obrađivan od prethistorije. Većina gradova formira se na zapadnoj obali, a naselja u unutrašnjosti nastaju na istaknutim kotama koristeći južne i suncu izložene padine. Prostor ima nekoliko vizualnih barijera i nekoliko zatvorenih vizurnih udolina i usjeklinu u Lim, ali u većem se dijelu ističe velika otvorenost prostornog sagledavanja sa čitavim nizom točaka s kojih se pružaju široke i duge usmjerene vizure.

Povezanost eksploatacijskog polja sa okolnim mjestima odvija se preko lokalne neasfaltirane (nesortirane) ceste (Slika 3.9.1.) kojom se izlazi na lokalnu asfaltiranu cestu do mjesta Kanfanar, odnosno Svetvinčenat. Priključak kamenoloma u eksploatacijskom polju „Španidigo“ na Županijsku cestu 5096 izvest će se priključkom, tj. asfaltiranim kolnikom u minimalnoj dužini od 5m. To je glavni transportni put kojim će se prevoziti materijal kako u kamenolom, tako i iz njega.



Slika 3.9.1. Kamenolom na eksploatacijskom polju „Španidigo“ – pristupni putevi

### **3.9.1 Geomorfološka obilježja**

Morfologiju reljefa stvaraju krš i daleki pogledi. Teren je minimalnih visinskih razlika. Šire područje oko ležišta izgrađeno je od karbonatnih stijena tako da su reljefni oblici koji se javljaju na tom području tipično krški. Teren se odlikuje slabo razvijenim i zaravnjenim reljefom koji se od mora lagano uzdiže prema istoku da bi na udaljenosti od 10 km od obale dosegao visinu od cca 280 m. Karakteristična su brežuljkasta uzvišenja. U podnožju brežuljaka akumulirana je veća količina zemlje crvenice. Krška hidrologija ima izrazito veliki utjecaj na nastanak podzemnih i nadzemnih krajobraznih oblika. Duboko okršeni kredni vapnenac obiluje brojnim pukotinama od kojih se ponegdje stvaraju ponori, subvertikalni kraški kavernozi oblici.

Šira okolina eksploatacijskog polja „Španidigo“ izgrađena je gotovo u cijelosti od karbonatnih naslaga gornje jure i donje krede. U litološkom pogledu radi se o izmjeni vapnenaca i dolomita. Stijenska masa unutar eksploatacijskog polja „Španidigo“ u svojoj je osnovi neznatno raspucana i djelomično okršena, površinski ogoljela, sa veoma malo ili gotovo bez ikakve značajnije vegetacije. Istraživano područje se prema hidrološkoj kategorizaciji terena može svrstati u grupu terena karakterističnog po izraženom prisustvu vodonosnika kavernožno-pukotinske poroznosti, koje čine okršeni i dobro uslojeni pločasti vapnenci. Šire područje eksploatacijskog polja je ravničarski teren u kojem je prisutno nekoliko manjih depresija.

Pedosfera šireg područja ležišta „Španidigo“ sastoji se pretežno od tankog pokrivača rahlog tla manje ili više prošaranog skeletom. Pedogeneza tala bila je spor i dugotrajan proces, a kombinacija prirodnih i antropogenih faktora uvjetovala je heterogenu distribuciju tipova tala, te na osnovi toga na tom području susrećemo crvenice tipične, antropogenizirane i lesivirane, smeđa tla na vapnencu. Tlo je plitko i siromašno.

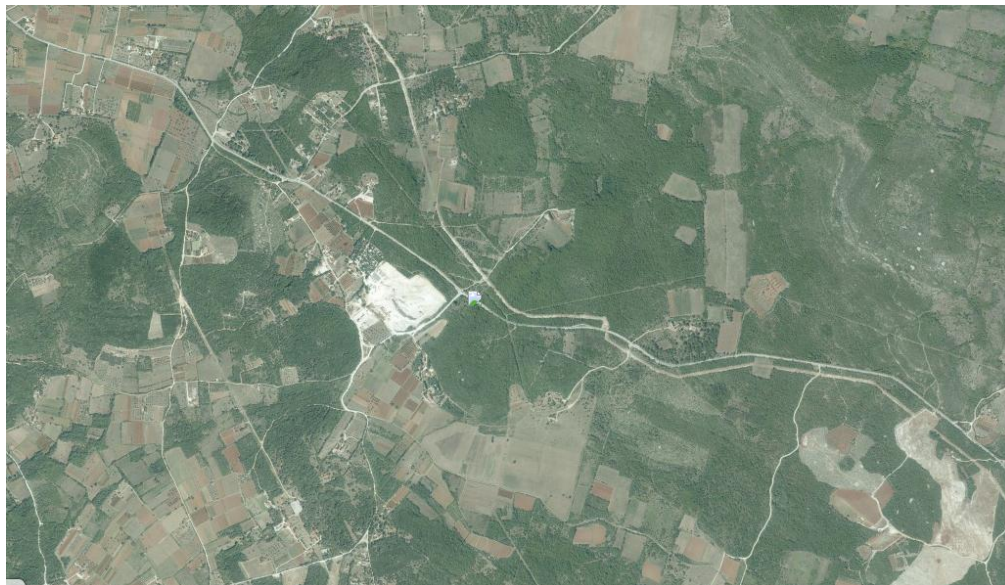
### **3.9.2 Krajobrazna struktura**

#### **Prirodni i doprirodni strukturni elementi**

Osnovu promatranog područja čini mozaik površina sa niskim i visokim raslinjem i kultiviranog krajolika seoskog prostora – livada i polja (Slika 3.9.2.), što čini krajobraznu dinamiku (Prilog 5.3.). Eksploatacijsko polje „Španidigo“ nalazi se u submediteranskoj zoni za koju je karakteristična klimazonalna zajednica šuma bijelog graba i hrasta medunca. Osim visokog raslinja bogat je i sloj grmlja u kojem su prisutne vrste: drača, grmoliki grašar, pucalina, drijen, trnina, pavitina i dr. U prizemnom sloju prevladavaju jesenska šašika, pčelinja ljubica, crvena djetelina i druge.



U visinskoj zonaciji na ovu asocijaciju nastavljaju se šume hrasta medunca i crnog gra, pa tako na širem području oko eksploatacijskog polja koje se nalazi na prosječnoj nadmorskoj visini od 300m nalazimo i vrste te asocijacije (Slika 3.9.3.). Šume na širem području predmetne lokacije srednje su prohodnosti radi mjestimice bolje razvijenog sloja grmlja.



Slika 3.9.2. Prirodni strukturni elementi na širem području predmetne parcele



Slika 3.9.3. Karakteristična vegetacijska zajednica na širem području predmetne parcele

### **Antropogeni elementi**

Predmetni je krajolik nastao organskim putem, višestoljetnim djelovanjem društvenog i gospodarskog poticaja. Kao najznačajniji antropogeni element na lokacije ističe se postojeći iskop.

Snažan linijski element predstavlja županijska cesta u smjeru sjeveroistok – jugozapad, koja prolazi sa sjeverne strane iskopa, a prometnice nižeg reda se u organskim linijama protežu sjeverno i južno od nje. U



krajobrazu one predstavljaju svijetle kontrastne linije. Izraženi čimbenik pri formiranju slike kulturnog krajobraza je poljodjelstvo, a različito poljodjelsko korištenje zemljišta rezultira složenim poljodjelskim krajobrazom.

Na promatranom području, u krugu do 3 000 m nema većeg naselja, a sa sjeveroistočne strane iskopa nalazi se nakupina samostojećih objekata stambene namjene. U okolini su raštrkana manja naselja nepravilnih tlocrta, koja su smještena uz prometnice.

Prostor je po presjeku miran, a po tlocrtu ujednačen, uz iznimku postojećeg iskopa.



Slika 3.9.4. Karakteristična kombinacija antropogenih i prirodnih strukturnih elemenata na širem području oko iskopa

Postojeći iskop predstavlja vizualno povezanu cjelinu koja se u cijelosti može sagledati sa viših etaža. Eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena „Španidigo“ ima oblik nepravilnog mnogokuta, omeđenog sa 15 vršnih točaka. Oko radnog prostora na lokacije smještene su i upravne zgrade te operativni plato. U vizurama iz okoline dominiraju ogoljene stijene kamenoloma i stvaraju jaki kontrast i akcent unutar prirodnog i kultiviranog krajobraza okoline, ali ujedno i čvorište gdje dnevno radi značajan dio lokalnog stanovništva.



Slika 3.9.5. Postojeći iskop na lokaciji

### Krajobrazna dinamika

Krajobrazna dinamika se stvara kroz odnos mase šuma sa plohama livada i poljoprivrednih površina što utječe na otvaranje i zatvaranje vizura i formiranje vizualnih cjelina. Nepravilno se nižu zaselci, naselja, poljoprivredne površine, sukcesijski stadiji vegetacije i umeci degradacije kao što je postojeći iskop. Budući su šume listopadne, pridonose dinamici krajobraza promjenom fenofaza ovisno o godišnjem dobu (Slike 3.9.6 i 3.9.7).



Slika 3.9.6. Odnos mase šume sa plohama niskog raslinja i livada na širem području oko iskopa.



Slika 3.9.7. Karakteristična brežuljkasta uzvišenja na širem području oko iskopa.

### **Slikovitost**

Glavna značajka doživljaja prostora je otvoreni vizurni prostor i slikovit kultivirani krajobraz sa blagim akcentima naselja i zaselaka i organskom matricom površina različitih namjena: šuma, livada, okućnica i poljoprivrednih površina. Prometnice i putovi predstavljaju svijetle organske kontrastne linije i uklapaju se u krajobraznu sliku. Mjerilo krajolika je malo i značajno se ne mijenja. U vizurama nema jakih akcenata, osim postojećeg iskopa, koji je svojim svijetlim bojama ogoljenih stijena uočljiv na podlozi vegetacije jednolične teksture i tamnijih zelenih tonova. Radi relativno blage konfiguracije terena površinski kop je frontalno manje uočljiv pa je do određene mjere moguće zakloniti ogoljene poteze.

Prema prilogu 5, list 4 Hipsometrijski prikaz šireg područja vidljivo je da je radi razlike u nadmorskoj visini ruba eksploatacijskog polja s okolnim područjem, iskop vidljiv iz samo neposredne okoline i ne umanjuje kvalitetu vizura iz okolnog prostora.

## **3.10. GOSPODARSKE ZNAČAJKE**

### **3.10.1. Šumarstvo**

Lokacija zahvata nalazi se unutar GJ Rovinj (672 - odjel 115), koja se nalazi pod Upravom šuma podružnica Buzet, Šumarija Rovinj. „Hrvatske šume“ d.o.o. Na području Grada Rovinja šumska područja određena su kao:

- Šume gospodarske namjene
- Šume posebne namjene

Područja šuma gospodarske namjene namijenjena su proizvodnji drva i drugih šumskih proizvoda, u kojima se mogu graditi građevine potrebne za gospodarenje šumom: šumarske postaje (lugarnice) lovačke kuće, depoi



drvne građe, znanstveno-istraživačke stanice za praćenje stanja šumskih ekosustava, otkupne stanice šumskih plodina, te sve potrebne prometne građevine (pješačke staze, interventni putevi i sl.) i građevine infrastrukture.

Šume posebne namjene posebno su teritorijalno razgraničene od ostatka šumskog resursa, te se kao šume navedene namjene određuju šume unutar zaštićenog obalnog područja, a temeljna im je namjena održanje ekoloških vrijednosti prostora ili specifičnih (zaštićenih) biotopa, rekreativna namjena i oplemenjivanje krajobraza. Šume posebne namjene nalaze se i unutar građevinskog područja naselja i zona turističke izgradnje.

Ukupna površina gospodarske jedinice Rovinj je površine 5 602,89 ha, od toga je obrasla površina 5 514,40. U njoj se nalaze ukupne drvne zalihe, volumena 119 0297 m<sup>3</sup>, s tečajnim godišnjim prirastom od 4 371 m<sup>3</sup> i etatom prethodnog prirasta od 4 143 m<sup>3</sup>. Osnovni podaci o šumama GJ Rovinj prikazani su u tablici 3.10.1.1.

Tablica 3.10.1.1. Osnovni podaci o šumama GJ Rovinj prema izmjeri iz 2005.g.

Vrsta drveća	[m <sup>3</sup> ]														UKUPNO	
	Dobni razred															
	I	II		III		IV		V		VI		VII		Zaliha	Prirast	
CER		21558	780	13237	476	197	5	0	0	0	0	0	0	34992	1261	
MEDUNAC		38597	1613	9517	308	99	3	0	0	0	0	523	25	48736	1949	
CRNIKA		5071	144	0	0	0	0	0	0	0	0	69	2	5140	146	
B.GRAB		1290	67	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1305	68	
KLEN		46	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	1	
BAGREM		24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	1	
OTB		3407	170	1359	61	0	0	0	0	0	0	21	1	4787	232	
C.BOR		6325	202	5001	163	0	0	0	0	0	0	0	0	11326	365	
A.BOR		799	26	12143	334	38	1	0	0	0	0	0	0	12980	361	
PINJ		0	0	329	8	0	0	0	0	0	0	0	0	329	8	
OC		165	5	80	2	0	0	0	0	0	0	0	0	245	7	
UKUPNO		77282	3009	41681	1353	334	9	0	0	0	0	613	28	119910	4399	
Površina	2124,9	1200,72		402,13		2,93		0		0		0		3730,68		
Ukupna površina bez I dobnog razreda														1605,78		
m <sup>3</sup> /ha	64,36	2,51	103,65	3,36	113,99	3,07								74,67	2,74	

### 3.10.2. Lovstvo

Lokacija zahvata se nalazi na Zajedničkom otvorenom županijskom lovištu XVIII/132 - "Rovinj" ustanovljeno Odlukom Županijske skupštine Istarske županije, KLASA: 323-01/06-01/02 i URBROJ: 2163/1-01/4-06-5 od 27.3.2006. g. Pravo zakupa lova u lovištu ima Lovačko društvo "Rovinj" iz Rovinja. Lovište se nalazi na području Istarske županije u okolici grada Rovinja, a zauzima površinu na područjima Grada Rovinja te Općinama Bale i Kanfanar. Aktom o ustanovljenju lovišta utvrđena je površina lovišta koja iznosi 9 805 ha, od čega je 9 068 ha lovnih površina. Reljefni karakter i zemljopisni položaj: primorsko lovište nizinskog tipa na zapadnom dijelu obale istarskog poluotoka. U lovištu od prirode obitavaju:

a) glavne vrste divljači: srna obična (*Capreolus capreolus*), divlja svinja (*Sus scrofa*), zec obični (*Lepus europaeus*), fazan - gnjetlovi (*Phasianus cholchicus*),

b) ostale vrste divljači: jazavac, kuna bjelica, lasica mala, puh veliki, lisica, tvor, trčka, skvržulja, prepelica pućpura, prepelica virdžinijska (unesena), šljuka bena, golub grivnjaš, golub pećinar, vrana siva, svraka, šojka kreštalica.

U lovištu se prema mogućnostima staništa može okvirno uzgajati slijedeći broj divljači u matičnom (proljetnom) fondu: srna obična 200 grla, svinja divlja 18 grla, zec obični 550 grla, fazan - gnjetlovi 450 kljunova.

### 3.11. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA

Prvo spominjanje Grada Rovinja kao „Castrum Rubini“ nalazi se u djelu "Cosmographia". Djelo potječe iz VII. st. te je prožeto mnoštvom geografskih podataka koji se odnose na V. st., iz čega se može zaključiti da je Rovinj nastajao u razdoblju od III. do V. st. Šira okolica današnjeg Rovinja je, prema arheološkim nalazima, bila nastanjena već u prapovijesnom razdoblju - brončanom i željeznom dobu, kada u Istri cvate kultura Histra koji su tu živjeli i trgovali sa Grcima i Etrušćanima. Noviji slučajni nalazi ukazuju na postojanje života već na prijelazu iz II. u I. tisućljeće na samom otoku (od 1763. g. poluotok) na kojem je smješten današnji Rovinj s okolicom.

Sukladno gornjim navodima, na širem području lokacije zahvata danas je prepoznato mnoštvo kulturnih dobara i arheološke baštine, čiji pojedini lokaliteti potječu iz vremena prapovijesti. Potrebno je naglasiti da još uvijek postoje neistražena područja, te se stoga mora računati na mogućnost dodatnih saznanja i otkrića novih kulturnih dobara. U užem pojasu lokacije zahvata (unutar 1 000 m) evidentirani su sljedeći arheološki lokaliteti i kulturno-povijesna dobra:

- AL 24 – Grašičev Vrh, oko 600 m južno od lokacije zahvata (arheološki lokalitet)
- AL 25 - Moncastellier, oko 700 m istočno od lokacije zahvata (arheološki lokalitet)
- AL 26 - Monsporco, oko 500 m sjeverozapadno od lokacije zahvata (arheološki lokalitet)
- AL 27 - Sarizol, oko 250 m sjeverno od lokacije zahvata (arheološka zona i lokalitet)
- ES 12 – Crkva sv. Nikole u Sarizolu, oko 800 m sjeverno od lokacije zahvata (sakralna građevina)

Navedeni arheološki lokaliteti, odnosno kulturno-povijesna dobra prikazani su na kartografskom prikazu 3.1.C. "Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Zaštita kulturne baštine" Prostornog plana uređenja Grada Rovinja (Službeni glasnik Grada Rovinja br. 9a/05 i 06/12) (u studiji Prilog 4, list 6).

### 3.12. ODNOS NOSITELJA ZAHVATA S LOKALNOM ZAJEDNICOM

Eksploatacijsko polje "Španidigo" nalazi se u Istarskoj županiji, na području Grada Rovinja, 5 km jugoistočno od istoimenog naselja i 300 m južno od županijske ceste Ž 5096 [Obrada (D303) - Štanga - Bale (D21)]. Područje Grada Rovinja graniči s Općinama: Bale, Kanfanar, Sv. Lovreč i Vrsar. Lokaciji zahvata najbliža građevinska područja naselja su dijelovi stancije Španidiga - kod kamenoloma udaljene oko 150 m sjeverozapadno te Španidiga - Buršić udaljene oko 120 m južno od granica obuhvata (Prilog 4, list 8), zatim stancije Gati i San Marco udaljene oko 520 m istočno-jugoistočno te stancija Orbanić-Galafia udaljena oko 670 m sjeverno i stancija Cafolla udaljena 830 m južno od lokacije zahvata.

**Rovinj** je naselje u istoimenom Gradu Istarske županije. Smješten na zapadnoj obali Istre, u mikroregiji Zapadne Istre Sjeverno-hrvatskoga primorja, 34 km sjeverozapadno od grada Pule. Prema poisu iz 2011. godine ima 13 294 st., površina 63,65 km<sup>2</sup>, prosj. gustoća naseljenosti 209 st./km<sup>2</sup>. Nalazi se na križanju državne ceste D303 [Rovinj - čvor Kanfanar (D3)], županijskih cesta Ž5095 [T. N. Valalta - Rovinj (D303)], Ž5096 [D303 - Rovinj - Bale (Ž5073)] i Ž5105 [Rovinj (Z5096) - T. N. Polari], te nerazvrstanih cesta.

Dijelovi naselja Rovinj su Sveta Brida, Calbianca, Centener, Crveni Otok, Galafija, Gripole, Sveti Ivan na Pelagu, Kokolctovica, Kuvi, Lago Brizin, Lago Deran, Lamanova, Madona de Campo, Marasi, Sveti Marko,

Mončerlonga, Mondelako, Mondclarki, Monfiorenca, Monkodonja, Monpaderno, Monte Poco, Sveti Pelaj, Polari, Porta Biondi, Sveti Pruto, **Spanidiga**, Stancija Angelini, Stancija Monter, Stancija Valceresi, Stancija Valmoneda, Stanjera, Šarižol, Štanga, Valalta, Valpereri, Valtigana i Vestar. Naselja u Gradu su Rovinj i Rovinjsko Selo.

Gospodarska osnova su poljodjelstvo, vinogradarstvo, stočarstvo, peradarstvo, ribarstvo, šumarstvo, aluminijski proizvodi, obradba drva, proizvodnja namještaja, prehrambena industrija, tekstilna proizvodnja, metalne konstrukcije, tvornica duhana, građevinarstvo, informatički inženjering, promet, turizam, trgovina, ugostiteljstvo i obrti.

Stanovništvo je po dobi zastupljeno: 21% mlado, 59% zrelo i 20% staro, a javnost je u bližoj okolini zahvata uglavnom ruralna dok je na području naselja Rovinja uglavnom urbana i nije izravno zainteresirana budući ne posjeduje parcele zemljišta na prostoru lokacije zahvata. Aktivne nevladine udruge na ovom području djeluju u određenom obimu, 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 tehničko-građevni kamen.

Javnost je kroz proceduru donošenja županijskog i gradskog prostornog plana bila u mogućnosti informirati se o namjerama za lokaciju zahvata. Eksploatacijsko polje "Španidigo" prema namjeni će biti privremenog karaktera te se po završenoj eksploataciji sanirani prostor sukladno detaljnom planu uređenja koji će se izraditi, a sukladno odredbama prostorno-planskih dokumenata planira djelomično privesti novoj namjeni.

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

### 3.13. PRIKUPLJENI PODACI I PROVEDENA MJERENJA NA LOKACIJI ZAHVATA

Na području lokacije zahvata u smislu praćenja čimbenika kakvoće okoliša (zrak, voda, buka itd.) nisu rađena posebna mjerenja ili praćenja stanja okoliša. Budući se eksploatacija odvijala u prethodnom razdoblju i budući nositelj zahvata sam obavlja radove bušenja i miniranja prilikom svakog miniranja prate se seizmički efekti miniranja.

#### ***Praćenje seizmičkih efekata kod miniranja***

Na lokaciji "Španidigo" prilikom masovnog miniranja koje je izvoditelj dužan obavljati prema elaboratu miniranja vršeno je i konstantno se obavlja mjerenje utjecaja seizmičkih efekata miniranja na okolne objekte. Jedno od mjerenja je obavilo trgovačko društvo Moho d.o.o. Zagreb, za četiri masovna miniranja. Podaci o manskim poljima prikazani su u slijedećoj tablici:

<b><i>Oznaka manskog polja</i></b>	<b><i>MP 1*</i></b>	<b><i>MP 2**</i></b>	<b><i>MP 3***</i></b>	<b><i>MP 4***</i></b>
Broj bušotina	37	37	18	22
Količina eksploziva po stupnju paljenja (kg)	62	101	65	63
Ukupna količina eksploziva (kg)	2 288	2 288	1 045	1 352
Dubina bušotina (m)	16	16	13 - 17,5	15 - 17,5
Minimalno vrijeme retardacije (ms)	17	17	25	25



Udaljenost objekta od minskog polja (m)	100	670	570	560
---	-----	-----	-----	-----

\* Za iniciranje eksplozivnog punjenja korišteni su milisekundni električni detonatori u kombinaciji sa neelektričnim detonatorima i konektorima; \*\* Za iniciranje eksplozivnog punjenja korišteni su neelektrični detonatori i konektori; \*\*\* Za iniciranje eksplozivnog punjenja korišteni su milisekundni električni detonatori

Na mjernim mjestima opažane su tri komponente brzine oscilacije sa troosnim geofonom. Dobivene brzine oscilacija po komponentama prikazane su u slijedećoj tablici:

<i>Minsko polje</i>	<i>brzina oscilacija tla (mm/s)</i>			
	$V_L$	$V_T$	$V_V$	<i>Rezultantna</i> $V_R$
MP 1	4,06	3,43	2,67	5,95
MP 2	1,14	1,02	0,889	1,77
MP 3	3,81	2,54	1,4	4,79
MP 4	4,44	3,17	2,92	6,19

Za teoretski izračun uzeti su kriteriji koji za sada predstavljaju najstrože moguće sigurnosne uvjete i udaljenosti kod izvođenja masovnih miniranja. Kao dozvoljena brzina oscilacija uzeta je stroža vrijednost (1,5 cm/s) iako se u praksi prihvaća kao mjerodavna brzina 2,0 cm/s (prema standardu USBM RI 8507). Dobiveni rezultati mjerenja pokazali su da radovi na miniranju nemaju nikakav štetni utjecaj na najbliže stambene i gospodarske objekte.

Polazeći od spomenutih kriterija, za zaštitu objekata od negativnog utjecaja vibracija nastalih kod masovnog miniranja, za pretpostavljenu udaljenosti objekata od minskog polja od  $d = 150$  m, maksimalna količina eksplozivnog punjenja po jednom vremenskom intervalu smije iznositi 155,8 kg. Nadalje prilikom masovnog miniranja koje je sam nositelj zahvata izvodio na lokaciji zahvata, na dan 24.7.2013., proveo je mjerenje na točki opažanja tj. kod najbliže locirane građevine koja je potencijalno najugroženija uslijed masovnog miniranja.

Mjerno mjesto postavljeno je u građevinskom području naselja - stanija Španidiga, a parametri koji su utvrđeni su veličina i vremensko trajanje brzine oscilacije tla te zračnog udarnog vala. Osnovom provedenih mjerenja i izmjerenih vrijednosti brzina oscilacija tla u smjeru obližnjeg naselja temeljem sačinjenog izvješća može se zaključiti kako nije bilo nikakvih šteta od miniranja. Zračni udarni val intenziteta 2 Pa (jedva zamjetan poremećaj) zabilježen je tijekom miniranja otprilike 0,2 sekunde po aktivaciji seizmičkih efekata, a koji su zabilježeni u ukupnom trajanju do 0,8 sekunde od detonacije minskog polja.

Dobivena izmjerena resultantna brzina oscilacija tla iznosila je 0,81 cm/s na mjernom mjestu. Izmjerene vrijednosti na u potpunosti zadovoljavaju standarde dozvoljenih brzina oscilacija tla (DIN 4150 propisuje vrijednost do 1,5 cm/s za stambene građevine za frekvencije oscilacija veće od 50 Hz) pri čemu maksimalne vršne točke pojedinih komponenata ne prelaze izlomljenu liniju kriterija za zaštićene građevine. Također, vidljivo je kako je ukupno trajanje oscilacija čestica tla izazvane masovnim miniranjem trajalo manje od 1,0 sekunde, što je povoljna karakteristika budući ukupno vrijeme trajanja detonacije ne bi trebalo biti iznad jedne sekunde.

#### 4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

##### 4.1. UTJECAJI TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE

###### 4.1.1. Utjecaj na sastavnice okoliša

###### 4.1.1.1. Ekološka mreža i staništa

Promatrana lokacija zahvata obuhvaća eksploatacijsko polje „Španidigo“ u Istarskoj županiji, na području Grada Rovinja, površine oko 30 035 m<sup>2</sup>, odnosno oko 3,0 ha. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izdalo je Rješenje (KLASA: UP/I-612-07/13-61/91, URBROJ: 517-07-1-1-2-13-4 od 11.10.2013.g.) u kojem se navodi „*da se za planirani zahvat eksploatacije građevinskog kamena u ležištu Španidigo, isključuje mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.*

Prema Prilogu 2, Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13), lokacija zahvata nalazi se unutar područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001360-Šire rovinjsko područje (Prilog 6, list 4) unutar kojeg su prema članku 4. stavku 1. Direktive 92/43/EEZ, utvrđene međunarodno značajne vrste: kopnena kornjača (*Testudo hermanni*), barska kornjača (*Emys orbicularis*), četveroprugi kravosas (*Elaphe quatuorlineata*) te stanišni tipovi: Eumediteranski travnjaci Thero-Brachypodietea (6220\*), Mediteranske sitine (*Juncetalia maritimi*) (1410), Špilje i jame zatvorene za javnost (8310), Obalne lagune (1150\*) i Vegetacija pretežno jednogodišnjih halofita na obalama s organskim nanosima (*Cakiletea maritima* p.). Međutim, budući da se radi o postojećem eksploatacijskom polju te se ovim zahvatom planira samo produbljenje polja zahvat neće imati utjecaja na navedene vrste i stanišne tipove.

Utjecaj zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja šireg područja ekološke mreže je zbog tehnološke prirode predviđenog rudarskog zahvata malo vjerojatan i nemjerljiv, a traje kroz cijelo eksploatacijsko razdoblje jednakim intenzitetom (učestalošću).

Područje utjecaja zahvata prostire se izrazito lokalno, na samu lokaciju zahvata i očituje se svega nekoliko desetaka metara od ruba eksploatacijskog polja (najneposrednija okolica), dok šireg, regionalnog utjecaja nema. **Stoga su zbog planiranog rudarskog tehnološkog procesa, male površine (obima) i smještaja zahvata utjecaji zahvata na ciljeve očuvanja kao i na cjelovitost područja ekološke mreže slabi (nemjerljivi).**

###### 4.1.1.2. Georazolikost

U zoni izravnog i neizravnog utjecaja eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" nema evidentiranih zaštićenih elemenata geološke baštine pa se ne očekuje negativne utjecaje na iste. Razvojem rudarskih radova na lokaciji zahvata dostupnim postaju razni strukturni i litološki oblici stijena, presjeci fosila, a moguća je prisutnost manjih kaverni i šupljina.

Utjecaj zahvata na geološku baštinu može se svesti na zanemariv ukoliko se radovi provode sukladno pravilima rudarske struke, a u slučaju pronalaska vrijednih geoloških nalaza iste je moguće zaštititi "in situ" ili kao pokretne nalaze na odgovarajući način pohraniti u zbirke.

###### 4.1.1.3. Vode

Područje lokacije zahvata kao i područje Grad Rovinja nije obuhvaćeno Odlukom o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji (Službene novine Istarske županije br. 12/05 i 2/11), a lokaciji zahvata najbliža je IV. zona sanitarne zaštite koja je udaljena oko 7,9 km istočno od eksploatacijskog polja "Španidigo" (Prilog 3, list 2).

*Odredbama za provođenje PPUG Rovinja, člankom 216. i grafičkim prilogom Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora - Područja primjene posebnih uvjeta uređenja i zaštite, naznačene su zaštitne zone vodocrpilišta*

"Campolongo" u Rovinju. Između ostalog navedeno je: "Za detaljno utvrđivanje navedenih zona zaštite potrebno je započeti postupak utvrđivanja zona zaštite izvorišta putem izrada potrebnih studija, koje bi bile podloga za donošenje odluke o zonama zaštite na Gradskom vijeću." Navedeno vodocrpilište sa potencijalnim zonama sanitarne zaštite izvorišta "Campolongo" najbliže je lokaciji zahvata sa pretpostavljenom III. zonom na području grada Rovinja, udaljeno oko 4,8 km sjeverno od lokacije zahvata (Prilog4, list 7).

Zone sanitarne zaštite navedenih izvorišta ne zahvaćaju područje budućeg proširenog eksploatacijskog polja "Španidigo". Izvorišta, koja su trenutno u sustavu vodoopskrbe i s proglašenim zonama sanitarne zaštite, nalaze se smještene na većim udaljenostima od lokacije zahvata, a prema hidrogeološkoj karti smjer toka podzemne vode nije povezan s lokacijama izvorišta te ne postoji mogućnost utjecaja zahvata na kvalitetu vode u postojećim izvorištima. Iako je temeljna stijena na lokaciji zahvata propusna, utjecaj na kakvoću podzemne vode moguć je isključivo u slučaju akcidenta, ali prema količini opasnih tvari procijenjuje se kao mali, a pridržavanjem mjera zaštite čak i zanemariv utjecaj, što je obrađeno u poglavlju 4.2. Ekološka nesreća i rizik njezina nastanka.

Prema opisu geoloških i hidrogeoloških značajki za lokaciju zahvata u gotovo svim elaboratima o rezervama i rudarskim projektima se navodi da su naslage vapnenca dobro propusne. Stalni i povremeni izvori vode na lokaciji zahvata nisu utvrđeni i ne očekuju se, kao ni pojava povremenih cijednih izvora u nižim dijelovima rudarskih radova.

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 "Španidigo" koristiti će se sanitarni čvor (kemijski WC) smješten na ulazu u jugozapadnom dijelu eksploatacijskog polja. Sanitarne vode zbrinjavat će se putem redovitih servisa - čišćenje spremnika čiji sadržaj s lokacije zahvata će odvoziti ovlašteno trgovačko društvo.

Utjecaj planiranog zahvata na vode očituje se u mogućem onečišćenju voda u slučaju ispuštanja onečišćenih oborinskih voda u okoliš te akcidenta - nekontrolirano izlivanje pogonskog goriva i/ili ulja tijekom opskrbe radnih strojeva ili u slučaju tehničkog kvara. Najopasniji utjecaj na vode kojeg može imati planirani zahvat je u slučaju izlivanja naftnih derivata u akcidentnoj situaciji. Za potrebe opskrbe radnih strojeva na lokaciji zahvata će se prema potrebi dovoziti potrebne količine goriva, a punjenje gorivom za veći dio rudarskih strojeva biti će isključivo na uređenom mjestu za pretakanje izvan lokacije zahvata u industrijskom krugu Geocop d.o.o. smještenom uz površinski kop "Španidigo".

**Izravni utjecaj planiranog zahvata** na površinskom kopu "Španidigo" ujedno i najopasniji utjecaj na vode moguć je kod nekontroliranog izlivanja pogonskog goriva ili motornog ulja i maziva u slučaju tehničkog kvara rudarskih strojeva. Vjerojatnost ovakvog zagađena je minimalna jer je rizik pojave ekološke nesreće minimalan

zbog male koncentracije rudarskih strojeva. Idući čimbenik sprječavanja utjecaja je tehnička mjera zaštite tj. prikupljanje oborinskih voda, kanaliziranje istih i propuštanje kroz sabirnu jamu (taložnik) prije izlivanja u recipijent tj. u tlo, a gdje se eventualno inertnim česticama onečišćena oborinska voda, može mehanički ukloniti.

Tlo na koje bi se opasne tvari mogle prolići je propusno pa se propisuju mjere zaštite radi sprječavanja otjecanja ili ispiranja opasnih tvari oborinskim vodama. Utjecaj na podzemnu vodu poštujući mjere zaštite procjenjuje se minimalnim i malo izglednim, odnosno procjena je kako neće biti utjecaja na postojeće ili potencijalne zone sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji i izvorišta "Campolongo", od kojih je lokacija zahvata udaljena zapadno oko 7,9 km (Prilog 3, list 2), odnosno južno oko 4,8 km (Prilog 4, list 7).

Zbog zaštite podzemnih voda od onečišćenja, budući se napajanje podzemnih voda odvija infiltracijom padalina kroz krovinu, te zbog veće dubine do vodnog lica, eventualno je moguć utjecaj s površine na kakvoću podzemne vođe, te se tehničkim mjerama zaštite mora preventivno spriječiti unos onečišćenja u podzemlje.

**Neizravni utjecaj planiranog zahvata** na vode očitovat će se u mogućnosti onečišćenja voda u slučaju ispuštanja onečišćenih oborinskih voda u okoliš koje mogu nastati za vrijeme nadolijevanja goriva ili kod interventnih popravaka strojeva ukoliko se mjesto rada ne osigura u dovoljnoj mjeri. Međutim, taj dio tehnološkog procesa, budući su kamioni najveći potrošači goriva i maziva će se u većoj mjeri odvijati izvan lokacije zahvata u industrijskom području nositelja zahvata s čijom proizvodnjom je eksploatacija na površinskom kopu "Španidigo" izravno povezana.

U kišnim periodima, naročito u slučaju velikih pljuskova može doći do nastajanja većih količina mehanički onečišćenih voda, koje će se slijevati s etaža do osnovnog platoa i akumulirati na najnižim dijelovima kopa. No, konfiguracija terena, te mala površina eksploatacijskog polja razlozi su da se na površini zahvata, kao i u bližoj okolini ne očekuje stvaranje bujičnih tokova (veći dotok oborinske vode) i akumuliranje vode.

Od mogućih neizravnih utjecaja planiranog zahvata na vode važno je spomenuti postupak finalne prerade i oplemenjivanja mineralne sirovine koje se odvija unutar granica obuhvata zahvata. U tehnološkom procesu oplemenjivanja tehničko-građevnog kamena, koje se odvija na lokaciji zahvata, ne koristi se voda za njegovo ispiranje, već se primjenjuje suhi postupak, te nema tehnoloških otpadnih voda. Zbog primjene suhog postupka u procesu eksploatacije nema otpadnog mulja koji bi se trebao zbrinjavati. U kamenolomu "Španidigo" se koristi sustav za obaranje emisije prašine u atmosferu.

U radu kamenoloma nastaju sanitarno-fekalne otpadne vode koje se ispuštaju putem interne kanalizacije u vodonepropusnu septičku jamu koju se redovito prazni, a njen sadržaj odvozi se putem ovlaštene pravne osobe. Oborinske vode s uređenih površina parkirališta i manipulativnih površina ispuštaju se preko taložnice te separatora ulja i masti u teren.

Drugi oblici zaštite osim onih predviđenih studijom nisu potrebni budući se predmetna lokacija zahvata nalazi smještena izvan zona sanitarne zaštite izvorišta i budući se u neposrednoj blizini i na samom kamenolomu ne nalaze nikakvi površinski niti podzemni tokovi.

*Obzirom na vrstu i tehnologiju zahvata te na planiranu uporabu strojeva s opasnim tvarima (dizelsko gorivo i motorna ulja), ne očekuju se nepovoljni utjecaji na vode, jer se zagađenje vode 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 nepostojanje površinskih tokova na lokaciji zahvata za moguće onečišćenje vode ocjenjuje se mali rizik njezina nastanka, odnosno utjecaj zahvata na vode je neznatan.*

#### 4.1.1.4. Tlo

Eksploatacija mineralnih sirovina imat će na promatranjoj lokaciji negativan utjecaj na tlo. Značaj njegovih posljedica promatran je kroz tri osnovne kategorije: vrijednost postojećeg tla koje će biti degradirano, načine i razinu degradacije i mogućnost saniranja.

##### **Vrijednost postojećeg tla**

Prema legendi Namjenske pedološke karte (Bogunović i dr. 1996) tla na lokaciji zahvata pripadaju kategoriji N-2 kao tla trajno nepogodna za obradu i P-2 kao umjereno ograničena obradiva tla, ponajprije radi velike stjenovitosti, plitkog profila i velikog nagiba terena. To su međutim dobra šumska tla i imaju značajnu ekološku ulogu.

##### **Značaj degradacije i mogućnost saniranja posljedica**

Kako bi se odredio stupanj degradacije utjecaji su razvrstani prema klasifikaciji oštećenja tala (Bašić, 1994) i prikazani u tablici 4.1.1.4.1. Najveća i teško obnovljiva degradacija dogodila se zbog premještanja ukupnog profila na području gdje se prethodno nije odvijala eksploatacija. Deponirano tlo nije sačuvano i korišteno kod rekultivacije ekosustava nakon završetka radova, ali ujedno je u tom procesu izgubilo znatni dio svojstava koja ga čine donekle plodnim.

Tlo je bilo degradirano već u početnoj fazi izvođenja radova uklanjanjem površinskog pokrova, ponajprije na dijelu gdje ga čini viša vegetacija. Time je se smanjena količina organske tvari važne za stvaranje humusa. Kako nema vegetacije koja usporava tok vode u tlu i zadržava hranjive tvari i kalcij, one se ispiru i postupno dolazi do zakiseljavanja. Potencijalnu opasnost za tlo predstavlja izlivanje ulja i nafte zbog njihove zamjene i dolijevanja izvan za to predviđenih mjesta ili kvarova na strojevima i vozilima. Taj rizik umanjuje pretakanje goriva na za to uređenoj nepropusnoj podlozi.

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

STUPANJ OŠTEĆENJA	VRSTA OŠTEĆENJA I DJELATNOST	PROCESI OŠTEĆENJA	POSLEDICE
<b>I. SLABO</b> lako obnovljivo, reverzibilno	- degradacija radi uklanjanja vegetacije	- smanjena količina humusa - pojačano ispiranje i postupno zakiseljavanje, opasnost od erozije	- smanjena prirodna plodnost tla - gubitak ekološko-zaštitne uloge
<b>II. OSREDNJE</b> teško obnovljivo, uvjetno reverzibilno	- štetni utjecaj prometa - opasnost od izlivanja ulja i goriva uslijed akcidenata	- unošenje teških kovina i toksičnih elemenata	- depresija rasta biljke - fitotoksični učinci
<b>III. TEŠKO</b> neobnovljivo, ireverzibilno	- premještanje - translokacija	- uništavanje prirodne uslojenosti tla i narušavanje njegovih fizikalnih svojstava miješanjem s većim količinama gline iz podloge	- smanjena plodnost deponiranog tla
<b>IV. NEPOVRATNO</b> trajni gubitak tla	/	/	/

*Eksploatacija tehničko-građevnog kamena imat će na lokaciji zahvata značajan utjecaj na tla ponajprije zbog gubitka njihove ekološke uloge i uloge u šumarstvu na površinama gdje se prethodno nije odvijala eksploatacija. Nakon tehničko-biološke sanacije i vraćanja dijela deponirane jalovine, novonastala površina moći će se koristiti za druge namjene no sanirana biljna zajednica imat će ponajprije ekološko-zaštitnu ulogu. Izmještanjem ukupnog profila tla bit će narušena fizikalna i kemijska svojstva tla te smanjena količina humusa.*

#### 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 mineralne sirovine na prostoru obuhvata zahvata. Tehničko-građevni kamen će se oplemenjivati (drobljenje i klasiranje) suhim postupkom pri čemu postoji mogućnost onečišćenja zraka prašinom, ukoliko uređaji za otprašivanje ne bi efikasno radili.

Emisije onečišćivača zraka na eksploatacijskom polju "Španidigo" 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.

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	146	166	21
hidraulički bager	212	1 386	174
utovarivač	239	1 386	174
utovarivač	173	1 386	174
kamion	200	1 098	138
kamion	200	1 098	138
postrojenje za oplemenjivanje	257	750	94
postrojenje za oplemenjivanje	235	2 000	250
postrojenje za oplemenjivanje	198	600	75

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, 105/10 i 41/12). Ukupne emisije u nastavku su proračunate prema graničnim vrijednostima kod necestovnih mobilnih strojeva, tj. radne oprema za standardizirane dopuštene emisije CO, HC, NO<sub>x</sub> i PM.

Novi radni strojevi koji će se koristiti na lokaciji zahvata, 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 onečišćivača dani su u tablici 4.1.1.5.2. U nastavku poglavlja su temeljem proračuna prikazane okvirne vrijednosti emisije plinovitih onečišćivača i onečišćivača u obliku čestica za lokaciju zahvata u rasponu od godine dana određene temeljem podataka o predviđenim radnim strojevima i njihovim radnim satima.

S obzirom da će proračunate emisije predstavljati maksimalne dopuštene i bez primjene mjera zaštite, stvarne emisije biti će značajnije manje. Stoga se proračunate emisije mogu promatrati kao tzv. najgori slučaj (worst case) emisije ispušnih plinova.

Tablica 4.1.1.5.2. Granične vrijednosti emisija štetnih tvari

Kategorija motora	Vršna snaga pogonskog motora (kW)	CO	HC	NO <sub>x</sub>	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 + NOx)		
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 <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
bušača garnitura	166	85	5	109	1
hidraulički bager	1 386	1 028	56	1 325	7
utovarivač	1 386	1 159	63	1 494	8
utovarivač	1 386	839	46	1 081	6
kamion	1 098	769	42	990	5
kamion	1 098	769	42	990	5
postrojenje za oplemenjivanje	750	675	37	869	5
postrojenje za oplemenjivanje	2 000	1 645	89	2 120	12
postrojenje za oplemenjivanje	600	416	23	536	3
ukupno:		<b>7 384</b>	<b>401</b>	<b>9 515</b>	<b>53</b>

Na lokaciji zahvata u pogonu će biti postrojenja za oplemenjivanje (drobljenje i klasiranje) 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 226 800 t/g. određenih granulacija tehničko-građevnog kamena, odnosno 90 000 m<sup>3</sup>/g. uz obujmnu masu od 2,52 t/m<sup>3</sup>.

Kontrolirana emisija predstavlja količinu PM<sub>10</sub> u slučaju kada je postrojenje za oplemenjivanje opremljeno sustavom za otprašivanje. Uz planiranu godišnju eksploataciju na lokaciji zahvata predviđena ukupna emisija PM<sub>10</sub> iz procesa oplemenjivanja kamena iznosila bi 514 kg/g. u kontroliranim, odnosno 3 477 kg/g. u nekontroliranim uvjetima.

Tablica 4.1.1.5.4. Emisije PM kod oplemenjivanja tehničko-građevnog kamena

	emisijski faktori PM <sub>10</sub> (kg/t)		
	drobljenje	prosijavanje	transport
nekontrolirana	0,00247860	0,01147500	0,00137700
kontrolirana	0,00055080	0,00165240	0,00006426
emisija PM <sub>10</sub> (kg/g.)			
nekontrolirana	526,15	2 602,53	313,30
kontrolirana	124,92	374,76	14,57

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.

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 "Španidigo" biti će potrebno odvesti do 390 m<sup>3</sup>/d ili oko 49 m<sup>3</sup>/h mineralne sirovine za rad od 230 d/g. Prema predviđenom prosječnom obujmu sanduka kamiona od 12 m<sup>3</sup> tijekom dana (jedna smjena) prolazilo bi maksimalno do 33 kamiona/d u jednom smjeru.

Predviđena najveća dužina prijevoza po eksploatacijskom polju je oko 400 m, dok je kod rada utovarivača srednja duljina puta procijenjena oko 20 m u ukupno 194 prolaza/d. Pretpostavljena prosječna nosivost predviđenih kamiona i utovarivača na prijevozu mineralne sirovine i srednja masa za proračun je  $W_k = 45$  t i  $W_{ut} = 25$  t, sadržaj prašine na površini prometnice od 5%. Emisije čestičnih tvari na eksploatacijskom polju "Španidigo" prikazane su tablicom 4.1.1.5.5.

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 <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>30</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>30</sub>
kamion	0,034	0,336	1,514	177,4	1 774,1	7 996,3
utovarivač	0,050	0,499	1,943	38,7	387,5	1 507,9
Ukupno:				<b>216,2</b>	<b>2 161,6</b>	<b>9 504,2</b>

Propisi o kakvoći zraka određuju koncentracije za PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> tako da su prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12) propisane razina granične vrijednosti (GV), granice tolerancije (GT) i ciljne vrijednosti (CV) za vrijeme usrednjavanja i razdoblje praćenja od 24 sata i 1 godine kao i učestalost dopuštenih prekoračenja (tablica 4.1.1.5.6.a i tablica 4.1.1.5.6.b).

Tablica 4.1.1.5.6.a Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
PM <sub>10</sub> (3)	24 sata	50 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	1 godina	40 µg/m <sup>3</sup>	

(3) Pri određivanju koncentracija frakcija PM<sub>10</sub> i njihovog sadržaja obujam uzorkovanja se ne korigira s obzirom na temperaturu i tlak zraka (atmosferski uvjeti na datum mjerenja).

Tablica 4.1.1.5.6.b Granična vrijednost za PM<sub>2,5</sub> obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (1)

Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Granica tolerancije (GT)	Datum do kojeg treba postići GV
1. STUPANJ			
Kalendarska godina	25 µg/m <sup>3</sup>	20% na datum 11. 06. 2008. g., s tim da se sljedećeg 1. siječnja i svakih 12 mjeseci nakon toga, smanjuje za jednake godišnje postotke, kako bi se do 1. siječnja 2015. godine dostiglo 0%	1. siječnja 2015. g.
2. STUPANJ			
Kalendarska godina	20 µg/m <sup>3</sup>		1. siječnja 2020. g.

(1) Pri određivanju koncentracija frakcija PM<sub>2,5</sub> i njihovog sadržaja obujam uzorkovanja se ne korigira s obzirom na temperaturu i tlak zraka (atmosferski uvjeti na datum mjerenja).

Tablica 4.1.1.5.6.c Granične vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)
UTT	kalendarska godina	350 mg/m <sup>2</sup> d

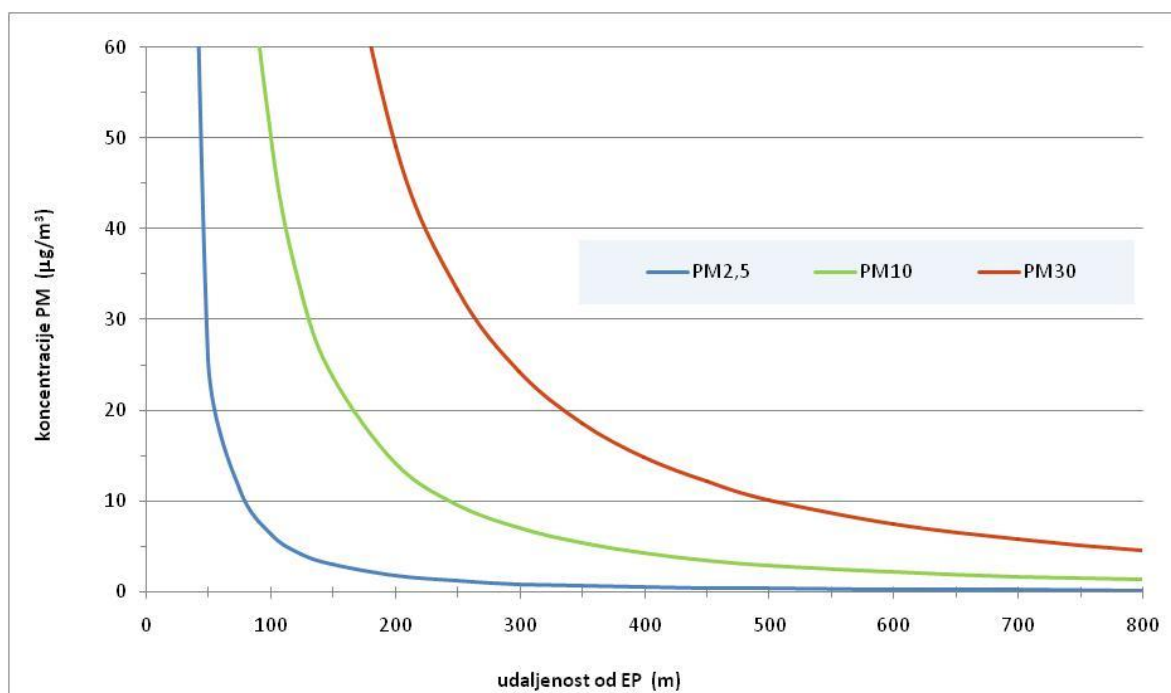
Proračun disperzije PM<sub>10</sub> urađen je prema modelu Gauss kojim se dobiva podatak o koncentraciji onečišćujućih tvari na određenoj točki, tj. koncentracije u funkciji udaljenosti u odnosu na lokaciju emisija. Pretpostavka je da su disperzije u horizontalnom i vertikalnom smjeru u obliku normalnih Gaussovih krivulja. Dobivene vrijednosti odnose se isključivo na rubne uvjete modela za ograničeni prostor eksploatacijskog polja

"Španidigo", 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 ulaznih parametara (worst case). Prema učestalosti, najčešći vjetrovi su jugozapadnog i sjeveroistočnog smjera jačine do 2 - 5 Bf (usvojena vrijednost u proračunu je 7 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  $PM_{2,5} = 216$  kg/g. nastalu radom rudarskih strojeva (u 230 d/g.) i prijevozom na eksploatacijskom polju na površini 3,0 ha emisija na lokaciji zahvata po jedinici površine bi iznosila  $0,031$  g/m<sup>2</sup>/d, odnosno u jedinici vremena 0,011 g/s. Za  $PM_{10} = 2\,729$  kg/g. na lokaciji zahvata emisija po jedinici površine bi iznosila  $0,249$  g/m<sup>2</sup>/d, odnosno 0,087 g/s i za  $PM_{30} = 9\,504$  kg/g. bi iznosila  $0,867$  g/m<sup>2</sup>/d, odnosno 0,301 g/s. Na slici 4.1.1.5.1, prikazane su 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 jugozapadnog i sjeveroistočnog smjera, atmosfere tip D) koncentracije  $PM_{10}$  prema proračunu disperzije zadovoljavaju granične vrijednosti od  $40$  µg/m<sup>3</sup> na udaljenostima većim od 112 m od granica eksploatacijskog polja. Koncentracije  $PM_{2,5}$  prema proračunu disperzije (uz emisiju 0,011 g/s) zadovoljavaju granične vrijednosti od  $25$  µg/m<sup>3</sup> na udaljenostima većim od 50 m od eksploatacijskog polja, odnosno granične vrijednosti od  $20$  µg/m<sup>3</sup> na udaljenostima većim od 57 m (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 i na udaljenosti od 225 m od granica eksploatacijskog polja "Španidigo".

Najbliži dijelovi stambene namjene na području naselja Grad Rovinja, stanica Španidiga - Buršić locirani su na udaljenosti od 120 m jugoistočno od lokacije zahvata, odnosno stanica Španidiga - kod kamenoloma na udaljenosti oko 150 m sjeverozapadno od lokacije zahvata (Prilog 4, list 8). Navedeni dijelovi naselja su u odnosu na lokaciju zahvata povoljno pozicionirana s obzirom na meteorološke prilike, tj. u zavisnosti od dominantnih smjerova vjetra iz jugozapadnog i sjeveroistočnog smjera. Utjecaj čestica  $PM_{10}$  i  $PM_{2,5}$  na kakvoću zraka u naseljenim područjima je zanemariv budući su naselja na dovoljnim udaljenostima od lokacije zahvata i očekivana koncentracija zadovoljava odredbe iz Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12).

*Iz navedenih podataka emisija ispušnih plinova i čestica prašine u atmosferu na području lokacije zahvata biti će unutar propisanih granica i uz parametre koji opisuju worst case. Predviđena 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 prema području najbližih naselja kakvoća zraka obzirom na postojeće stanje biti neznatno narušena dodatnim izvorima onečišćenja česticama prašine.*

*Nastavak eksploatacije mineralne sirovine na eksploatacijskom polju "Španidigo" radom strojeva i za vrijeme prijevoza, izazvat će povećanja emisije stakleničkih plinova i prašine samo na površini obuhvata zahvata i neposrednoj okolini čime neće imati dodatnih utjecaja na mikroklimu lokacije zahvata, kao ni na ukupne atmosferske značajke užeg i šireg područja.*

#### **4.1.1.6. Krajobraz**

Iskop mineralne sirovine u kamenolomu „Španidigo“ negativno će utjecati na krajobrazne vrijednosti lokacije. Očuvanje najočitije geometrije, veličine i mjera morfoloških karakteristika trajno je narušeno postojećom eksploatacijom. Sastavnice okoliša promatrane su kao vrijednosti krajobraza s ekološkog (geomorfološke osobitosti i krajobrazna raznolikost i dinamika), estetskog (slikovitosti) i društvenog aspekta (čitljivost i prepoznatljivost krajobrazne strukture).

##### **Utjecaj na geomorfološka obilježja i krajobraznu slikovitost i dinamiku**

Najznačajniji i neobnovljiv utjecaj na geomorfološka obilježja imati će iskapanje materijala čime će nastati antropogeni reljef strmih usjeka i pravilnih trasa, i takve će se promjene odvijati kontinuirano sve do završetka radova (Slika 4.1.1.6.1).

Privremeni utjecaji na krajobraznu raznolikost i dinamiku su zabjeljenje vegetacije uz iskop i prometne koridore prašinom, zagađenje okolnog prostora prometom i mogući utjecaj na ekosustav.

##### **Utjecaj na prepoznatljivost i čitljivost krajobrazne strukture**

Okolišni i stanišni izgled lokaliteta kamenoloma „Španidigo“ već je u potpunosti izmjenjen, jer je vegetacijski pokrov tijekom dosadašnje eksploatacije u potpunosti maknut. Na eksploatacijskoj površini prisutan je degradacijski stadij šume hrasta medunca i bijelog graba tako da će čista sječa imati neznatan utjecaj. Osim

direktnog utjecaja na vegetacijske površine unutar eksploatacijskog polja, neće biti drugog izraženijeg utjecaja na šumske površine u kontaktnom i širem prostoru.

Pošto se na promatranoj lokaciji već eksploatacija odvija, nastavljanjem i proširenjem radova neće se bitno promijeniti identitet, ali područje će si i dalje doživljavati kao ranjeni krajobraz narušenih odnosa.



Slika 4.1.1.6.1. Antropogeni reljef strmih usjeka i pravilnih trasa nastao iskapanjem materijala.

#### **Utjecaj na slikovitost**

Nastavkom eksploatacije povećat će se kontrastno područje poteza ogoljenih stijena. Kontrast će se očitovati razlikama u bolji, teksturi, pravilnim linijama u odnosu na okolni teren organskih oblika. Zbog relativno ravne konfiguracije terena površinski kop je frontalno manje uočljiv pa je do određene mjere moguće zakloniti ogoljene poteze. Provođenje biološke sanacije nakon završetka radova imat će odlučujuću ulogu u regeneraciji prostora. Predviđeni vijek trajanja eksploatacije je 6,5 godina.

**Ukupni utjecaj na krajobraz radi iskopa mineralne sirovine u kamenolomu „Španidigo“ je značajan. Iskop će i nastavkom radova predstavljati snažan negativni akcent u prostoru radi neprirrodnog reljefnog oblika i kontrasta ogoljenih stijena. Kontinuiranom provođenjem sanacije ovaj bi se utjecaj mogao postupno smanjivati. Temeljem analize utjecaja predmetnog zahvata na krajobrazne vrijednosti lokacije te važnosti za život lokalnog stanovništva i naselja, predmetni zahvat se smatra opravdanim.**

#### **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 postrojenja za preradu tehničko-građevnog kamena te kamioni na unutrašnjem prijevozu (tablica 4.1.2.1.1).

Tablica 4.1.2.1.1. Izvori buke na lokaciji

Izvor buke	Razina zvučne snage izvora buke dB(A)
bušilica s kompresorom	105
hidraulički bager	103

utovarivači	106 (104)
kamioni	102
postrojenja za oplemenjivanje	104

Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09 i 55/13) definira je dan u trajanju 12 sati (h), od 7<sup>00</sup> do 19<sup>00</sup> h, večer traje 4 h, od 19<sup>00</sup> do 23<sup>00</sup> h, a noć traje 8 h, od 23<sup>00</sup> do 07<sup>00</sup> 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 4.1.2.1.2.

Tablica 4.1.2.1.2. 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
<b>3.</b>	<b>Zona mješovite, pretežito stambene namjene</b>	<b>55</b>	<b>45</b>
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5.	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, ...)	Na granici građevne čestice unutar zone - buka ne smije prelaziti 80 dB(A) Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

Članak 6. Pravilnika dodatno određuje:

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

**Zahvatu najbliža građevinska područja**, a u obuhvatu Grada Rovinja, su dijelovi naselja stаницe Španidiga - kod kamenoloma udaljene oko 150 m sjeverozapadno te stаницe Španidiga - Buršić udaljene oko 120 m južno od granica obuhvata (Prilog 4, list 8), zatim stаницe Gati i San Marco udaljene oko 520 m istočno-jugoistočno te stаницa Orbanić-Galafia udaljena oko 670 m sjeverno i stаницa Cafolla udaljena 830 m južno od lokacije zahvata, svrstani u 3. zonu - mješovite, pretežito stambene namjene, a rudarski radovi izvoditi će se u jednoj smjeni isključivo tijekom razdoblja dana.

Obzirom na određenu udaljenost do građevinskih područja naselja na području Grada Rovinja (stаницa Španidiga), 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:

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

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

$L_w$  - razina zvučne snage izvora buke i

$r$  - udaljenost između izvora i prijamne točke

Značajnije na rezultate proračuna imisije buke utječu visine izvora nad tlom, kao i konfiguracija tla, tj. uzdizanje terena oko izvora predstavlja prirodnu prepreku širenju zvuka, stoga gabariti te oblik površinskog kopa



kao i konfiguracija okolnog terena, utječu na opterećenje prostora zvučnim onečišćenjem. Za lokaciju zahvata značajan je povoljni raspored konfiguracije terena i udaljenost izvora buke od potencijalno ugroženih prijemnih mjesta (stancija Španidiga). Konfiguracija terena, značajno pogoduje smanjenju utjecaja buke koju prouzrokuju strojevi pri radu na eksploatacijskom polju "Španidigo".

Za maksimalno pretpostavljenu razinu zvučne snage izvora  $L_w = 107$  dB(A) i tražene razine zvučnog tlaka na granici zone 3  $L_p = 55$  dB(A) odnosno  $L_p = 45$  dB(A) slijedi:

$$\log(r) = \frac{L_w - L_p - 11}{20} = \frac{107 - 55 - 11}{20} = 2,05 \quad r = 112 \text{ m}$$

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

$$L_p = 107 - 20 \cdot \log(120) - 11 = 54,42 \text{ dB(A)} \quad \text{kod stancije Španidiga - Buršić}$$

$$L_p = 107 - 20 \cdot \log(520) - 11 = 41,68 \text{ dB(A)} \quad \text{kod stancija Gati i San Marco}$$

$$L_p = 107 - 20 \cdot \log(830) - 11 = 37,62 \text{ dB(A)} \quad \text{kod stancije Cafolla}$$

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 107 dB(A), na udaljenostima većim od 112 m može se očekivati imisija buke u dopuštenim granicama za zonu 3. u iznosu manjem od 55 dB(A). Procijenjena razina buke uslijed rada strojeva na eksploatacijskom polju "Španidigo" 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 20 m od štice objekata te uglavnom predstavlja 3. zonu s  $L_p = 55$  dB(A), slijedi  $L_p = 80 - 20 \cdot \log(20) - 11 = 43$  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 štititi 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

Prema planiranoj eksploataciji do 60 000 m<sup>3</sup>/g. potrebno je izvesti 18 masovnih miniranja u 230 d/g., odnosno prosječno oko 1,6 miniranja mjesečno. Geometrija bušenja za koji je proveden proračun učinka miniranja: izbojnica  $w = 3,5$  m, razmak između bušotina  $a = 3,5$  m, razmak između redova  $b = 3,5$  m. Idejnim projektom predviđena je preliminarna količina eksploziva po stupnju paljenja odnosno po minskoj bušotini od 38,25 kg. Predviđeno je prosječno minsko polje od 26 minskih bušotina s ukupno 995 kg eksploziva u minskom polju čime je učinak miniranja s odlomom oko 3 335 m<sup>3</sup> 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 4.1.2.2.1. 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	Pojavljuju se veće pukotine u žbuci, oštećenja zgrada su lako uočljiva
7.	6,0 - 12	Pojavljuju 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; pojavljuju 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; pojavljuju 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; pojavljuju 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 4.1.2.2.1) 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).

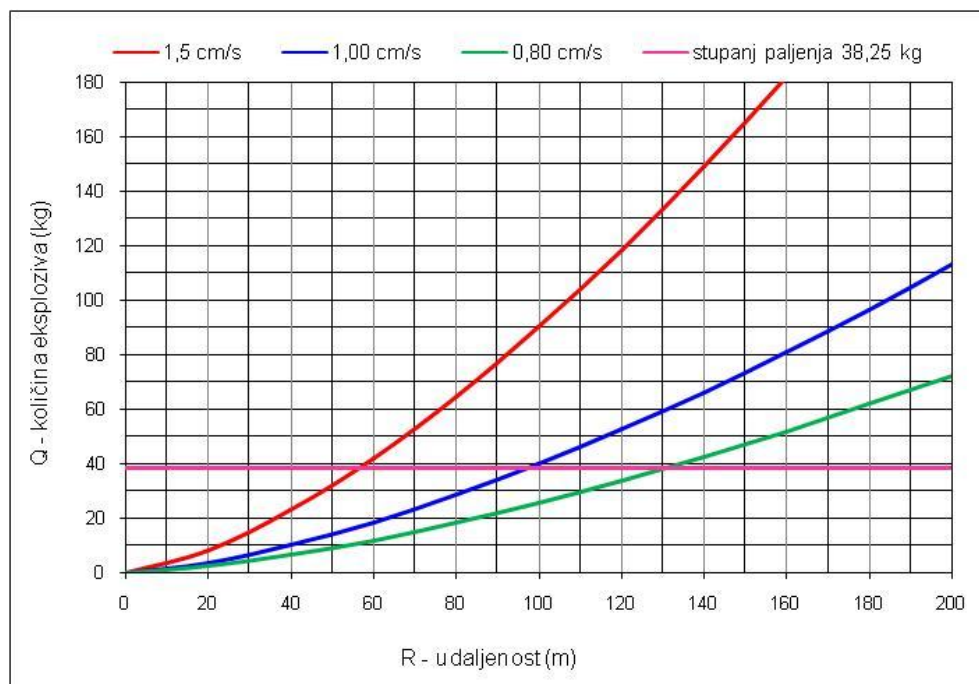
Dopuštene granične brzine oscilacija tla za potencijalno ugrožene građevine u okolici lokacije zahvata preuzete su sukladno normi DIN 4150 (tablica 4.1.2.2.2), jednoj od strožih normi budući u R. Hrvatskoj nisu propisani slični kriteriji kojim bi se reguliralo područje seizmičkih utjecaja uslijed miniranja. Lokacija zahvata, sukladno tablici 4.1.2.2.2., promatrana je obzirom na 2. kategoriju šticevanih građevina - stambene građevine na područjima stаницije Španidiga, a koja se nalaze jugoistočno (Buršić) i sjeverozapadno (kod kamenoloma) od lokacije zahvata.

Tablica 4.1.2.2.2. Granične oscilacije tla prema DIN 4150

Kategorija građevine	Frekvencija oscilacije (Hz)		
	< 10	10 - 50	50 - 100
	Granične vrijednosti brzina oscilacija (cm/s)		
1. Kancelarije i tvorničke zgrade	2,0	2,0 - 4,0	4,0 - 5,0
<b>2. Stambene zgrade sa žbukanim zidovima</b>	0,5	<b>0,5 - 1,5</b>	1,5 - 2,0
3. Kulturno - povijesne građevine	0,3	0,3 - 0,8	0,8 - 1,0

Za lokaciju zahvata je usvojena vrijednost brzine širenja longitudinalnih valova u vapnencima (srednje okršena stijenska masa) u intervalu od 2 000 - 3 000 m/s i frekvenciju oscilacije prema vrijednostima izmjerenim terenskim opažanjem u sličnim uvjetima u rasponu vrijednosti 20 - 100 Hz. Sukladno tome iz tablice 4.1.2.2.2. za građevine kategorije 2. na lokaciji zahvata usvojena je minimalna vrijednost granične brzine oscilacije tla od 1,5 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 šticevanih građevina.

Za lokaciju zahvata preporučeno je usvojiti koeficijent transmisije K većeg iznosa od proračunom, tj. mjerenjem određenog ( $K= 40$ ), a temeljem iskustvenih podataka mjerenja seizmičkih efekata na sličnim eksploatacijskim poljima i sredinama sličnih značajki kao kod eksploatacijskog polja "Španidigo", usvojena je vrijednost  $K= 50$ . 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 4.1.2.2.1. u neposrednoj blizini eksploatacijskog polja "Španidigo" za različite udaljenosti od minskog polja određen je režim prihvatljivog miniranja za građevine 2. kategorije prema standardu DIN 4150.



Slika 4.1.2.2.1. Dopuštene količine eksploziva po stupnju paljenja prema štíćenim kategorijama građevina

Sukladno projektnim vrijednostima količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja od  $Q = 38,25$  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 građevine izgrađene unutar građevinskog područja stanacija Španidiga - Buršić lociranim oko 120 m jugoistočno od granice eksploatacijskog polja "Španidigo" su minimalni s obzirom na projektom predviđenu količinu eksplozivnog punjenja od  $Q = 38,25$  kg po stupnju paljenja koja će izazvati seizmičke poremećaje temeljnog tla (stijene) u proračunatom intenzitetu.

Prema ranije navedenome razvidno je kako je ugrožena zona prostorno locirana u okolici obuhvata zahvata s polumjerom od 57 m. Lokacije koje se nalaze izvan toga radijusa utjecaja, a s obzirom na dopuštenu brzinu oscilacija od 1,5 cm/s i količinu eksploziva po stupnju paljenja od 38,25 kg predstavljaju sigurno područje od mjesta miniranja.

Mogući utjecaj na najbliže građevine izgrađene izvan građevinskog područja naselja, tj. stambene objekte locirane u stanaciji Španidiga - Buršić oko 120 m jugoistočno od obuhvata zahvata, odnosno 150 m sjeverozapadno kod dijelova stanacije Španidiga - kod kamenoloma, očituje se u mogućnosti odbacivanja miniranog materijala s minskog polja. Budući je fronta radova otvorena i u smjeru zapada nasuprot od naselja, a kako se ista napredovanjem radova udaljava od naselja ti utjecaji ipak su procijenjeni kao minimalni. Procjena polumjera ugroženosti od odbacivanja materijala za lokaciju zahvata provedena je idejnim projektom. Prema Salamahinov-u za usvojene vrijednosti izbojnice  $w = 3,5$  m i načina miniranja  $n = 1,1$  vrijednost polumjera sigurnosne zone od odbacivanja je na udaljenosti većoj od  $R_0 = 82,0$  m od minskog polja na lokaciji zahvata.

Uobičajeno je da se u praksi mjere seizmički efekti kod probnih i proizvodnih miniranja te se provode 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 štíćenih 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 ( $Q = 38,25$  kg) prema čemu se ugroženim područjem može smatrati prostor u polumjeru do  $R_5 = 79,5$  m kružno od minskog polja. Nadalje opasno područje od zračnog udarnog vala iznosi  $R_z = 49,5$  m kružno od minskog polja, te se u tom području stvara tlak koji može štetno djelovati na ljude i građevine.

*Prije nastavka rudarskih radova na površinskom kopu "Španidigo" provest će se ispitivanje stanja građevina koje se nalaze u najbližoj okolici budućih radova tj. kod građevina udaljenim oko 120 m jugoistočno od površinskog kopa te građevina koje se nalaze unutar industrijskog kruga nositelja zahvata kako je to činjeno i u proteklom razdoblju kod izvođenja svakog pojedinačnog masovnog miniranja.*

*I u nastavku eksploatacije, za nositelja zahvata će se izraditi elaborat o dopuštenoj količini eksploziva po stupnju paljenja (neovisno mjerenje i izvođač radova miniranja), prema kojem će se dimenzionirati koeficijente transmisije i sve ostale radnje vezane za bušenje i miniranje na površinskom kopu "Španidigo". Jednako tako prilikom izvođenja masovnog miniranja provoditi će se mjerenje seizmičkih efekata i izraditi izvješće o utvrđenim vrijednostima brzina oscilacija tla kao i zabilježenom zračnom udarnom valu.*

*Sukladno proračunima na eksploatacijskom polju "Španidigo" 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 do 20 miniranja godišnje.*

#### **4.1.2.3. Otpad**

Odvijanjem tehnološkog procesa i osiguranjem životnih uvjeta zaposlenog osoblja na lokaciji zahvata mogu se pojaviti vrste otpadnih materija koje će se prikupljati i privremeno skladištiti na propisani način. U cilju sprečavanja nekontroliranog odlaganja otpada prikupljanje je obvezatno provoditi odvojeno. Izvan lokacije zahvata, a unutar industrijskog kruga nositelja zahvata (komunalno servisna zona) sakupljat će se komunalni otpad u za to predviđene kontejnere, a odvoz na odlagalište povjeriti će se ovlaštenom sakupljaču otpada.

Također, za vrijeme izvođenja rudarskih radova na lokaciji zahvata neće se skladišiti ulje i mazivo već se iste skladištiti izvan lokacije zahvata u spomenutom industrijskom krugu, a 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, 91/11, 45/12 i 86/13) 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 4.1.2.3.1. 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, 156/09, 53/12 i 86/13) posjednik otpadnih baterija i akumulatora dužan je postaviti spremnike za odvojeno skupljanje u svom poslovnom prostoru ili neposrednoj blizini. Prema 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, 126/11, 38/13 i 86/13).

*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**

Na širem području lokacije zahvata danas je prepoznato mnoštvo kulturnih dobara i arheološke baštine, čiji pojedini lokaliteti potječu iz vremena prapovijesti. Potrebno je naglasiti da još uvijek postoje neistražena područja, te se stoga mora računati na mogućnost dodatnih saznanja i otkrića novih kulturnih dobara. U užem pojasu lokacije zahvata (unutar 1 000 m) evidentirana su 4 arheološka lokaliteta od kojih je jedan s arheološkom zonom, te 1 sakralna građevina (na udaljenosti od oko 800 m sjeverno) (Prilog 4, list 6).

Područje utjecaja zahvata prostire se izrazito lokalno, na samu lokaciju zahvata i očituje se svega nekoliko desetaka metara od ruba eksploatacijskog polja (najneposrednija okolica), dok šireg, regionalnog utjecaja nema. Stoga su zbog planiranog rudarskog tehnološkog procesa, male površine (obima) i smještaja zahvata utjecaji zahvata na područja arheoloških lokaliteta i kulturno-povijesnih dobara slabi (nemjerljivi). Ukoliko se pri izvođenju zahvata naiđe na arheološke nalaze, nositelj zahvata radova dužan je postupiti sukladno čl. 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara RH (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10 i 61/11), odnosno dužan je prekinuti radove i o nalazu bez odgađanja obavijestiti nadležno tijelo.

#### **4.1.4. Utjecaj na sektorsko područje**

##### ***Eksploatacija mineralnih sirovina***

Osim tehničko-građevnog kamena koji se eksploatira na 40 eksploatacijska polja, na području Istarske županije još se eksploatira arhitektonsko-građevni kamen (na 16 eksploatacijska polja - EP), karbonatna sirovina za industrijsku preradu (na 3 EP), sirovina za proizvodnju cementa (na 5 EP), ciglarska glina (na 2 EP), kremeni pijesak (na 1 EP), boksit (na 6 EP), kreda (na 1 EP). Moguće je zaključiti kako je eksploatacija na području županije najvećim dijelom zastupljena u području tehničko-građevnog i arhitektonsko-građevnog kamena.

S obzirom na lokaciju zahvata i ostala eksploatacijska polja u okruženju moguć je povećani obujam utjecaja na okoliš uslijed odvijanja istovrsne djelatnosti, odnosno eksploatacije mineralnih sirovina te njihovo međudjelovanje u okruženju. Tako je uz predmetni zahvat na eksploatacijom polju "Španidigo" utvrđena lokacija

eksploatacijskog polja tehničko-građevnog kamena "Španidiga" (neposredno uz sjevernu granicu lokacije zahvata). Utjecaj zahvata susjednog eksploatacijskog polja može se sagledavati samo kroz konkurenciju na tržištu tehničko-građevnog kamena, međutim na susjednome polju eksploatacija je u obujmu koji je zastupljen kapacitetom od svega 5 000 m<sup>3</sup>/g. 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.

#### ***Kumulativni utjecaji eksploatacije***

Neposredno uz sjeverozapadnu granicu eksploatacijskog polja, eksploatira se također tehničko-građevni kamen unutar eksploatacijskog polja "Španadiga", tako da se mogu očekivati zajednički utjecaji na određene čimbenike okoliša zbog provođenja eksploatacije na njima.

Najznačajniji utjecaj od ovih zahvata u okolišu, biti će zajednički utjecaji na naselja u okruženju zbog odvijanja transporta mineralne sirovine javnim cestama. Procijenjeno prometno opterećenje teškim prijevoznim sredstvima iznosi maksimalno oko 35 kamiona/dan (od čega 33 kamiona s eksploatacijskog polja "Španidigo" i 2 kamiona s eksploatacijskog polja "Španadiga") ili povećanje udjela teretnih vozila od oko 5,6%.

Zajednički utjecaj može biti izražen i kod utjecaja na zrak ukoliko predviđeno oplemenjivanje tehničko-građevnog kamena bude izvođeno za oba polja i tada se pribrajaju emisije čestica prašine. Međutim ovdje je bitan međusobni prostorni razmještaj površinskih kopova posebice smjerovi otvorenih fronti rudarskih radova kao i jačina te učestalost dominantnih smjerova puhanja vjetrova.

Za vrlo rijetki slučaj mogućeg onečišćenja (jačina i učestalost vjetrova iz smjera jugoistoka atmosfere tip D) potencijalno su ugroženi dijelovi naselja stаницije Španidiga - kod kamenoloma, a zbog spomenutih meteoroloških prilika, kao i konfiguracije terena budući su otvoreni rudarski radovi na površinskim kopovima pozicionirani povoljno. Dijelovi naselja stаницije Španidiga - kod kamenoloma više su izloženi utjecaju zbog rada površinskog kopa "Španidiga" međutim, vrijednosti emisije prašine ispod su graničnih vrijednosti dopuštenih emisija.

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

Vjerojatnost istovremenog izvođenja minerskih radova na oba eksploatacijska polja također je vrlo mala i prema čemu se ovi utjecaji ne mogu multiplicirati.

#### ***Šumarstvo***

Iako se lokacija zahvata nalazi se unutar GJ Rovinj (672 - odjel 115), koja se nalazi pod Upravom šuma podružnica Buzet, Šumarija Rovinj. „Hrvatske šume“ d.o.o. na lokaciji zahvata niti u bližoj okolici nema šuma gospodarske niti posebne namjene te planirani zahvat neće imati utjecaja na šumarstvo.

#### ***Lovstvo***

Predmetni zahvat obuhvaća 0,03% lovne površine Zajedničkog otvorenog županijskog lovišta br. XVIII/132 - "Rovinj", a zbog malog udjela obuhvata zahvata u odnosu na prostor lovišta, utjecaj na lovište je zanemariv. Lovnoj divljači može smetati buka koju proizvode strojevi uslijed rudarskih radova, osobito u proljeće, prilikom podizanja mladih.

### **Infrastruktura**

Postojeća linijska infrastruktura (vodoopskrba, električne instalacije, plinske i telefonske instalacije) nalazi se na dovoljnim udaljenostima od lokacije zahvata i prostora obuhvata rudarskih radova eksploatacije. Značajni utjecaj javiti će se na prometnu cestovnu infrastrukturu zbog prijevoza gotovih proizvoda koje je povezano s eksploatacijom tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskog polja "Španidigo".

Postojeći cestovni pristup eksploatacijskom polju "Španidigo" moguć s županijske ceste Ž5096 upravo kroz industrijsko područje nositelja zahvata koji je smješteni zapadno od lokacije zahvata (Prilog 4, list 2 i list 8). Prijevoz tehničko-građevnog kamena s površinskog kopa "Španidigo" i granulata dobivenih nakon oplemenjivanja, a izvan lokacije zahvata biti će cestovnim pravcem po županijskoj cesti Ž5096 u pravcu sjeverozapada prema gradu Rovinju i prema Kanfanaru, ili u pravcu jugoistoka prema općini Bale i dalje u smjeru Vodnjana te grada Pule.

Temeljem planirane ukupne eksploatacije do 60 000 m<sup>3</sup>/g. u ležištu za rad 230 d/g., odnosno nakon oplemenjivanja biti će potrebno javnim cestama transportirati oko 90 000 m<sup>3</sup>/g. tehničko-građevnog kamena u rastresitom obliku. U prosjeku će biti potrebno odvesti oko 390 m<sup>3</sup>/d ili oko 49 m<sup>3</sup>/h. Za planiranu nosivost prijevoznih sredstva od oko 12 m<sup>3</sup> i planiranu dnevnu eksploataciju, procjenjuje se povećanje prometnog opterećenja teškim vozilima na javnim cestama od oko 33 kamiona/d.

Ocjena o veličini prometnog opterećenja može se steći nakon uvida u kartu intenziteta prometa na odabranim cestovnim pravcima R. Hrvatske (podaci za 2011. g.) kojom je prikazano brojenje prometa na cestama R. Hrvatske za karakteristična brojačka mjesta u okolini 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					
21	2717	Bale	2 366	3 148	NAB	Ž5098 - Ž5096	2,9
303	2716	Sošići	7 930	12 692	PAB	Ž5096 - L50128	7,4

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

Brojenje prometa na cestama R Hrvatske godine 2011. - Prometis d.o.o., Zagreb.

Struktura srednje teških i teških teretnih vozila unutar prosječnog godišnjeg dnevnog prometa (PGDP) od prosječno 5 148 vozila/d na brojačkim mjestima na cestovnim pravcima koji gravitiraju lokaciji zahvata (tablica 4.1.4.1. izuzeta mjesta na D21 i D303) u ukupnoj strukturi je 12%. Opterećenje cestovnog pravca teretnim vozilima je 618 vozila/d, a 33 kamiona/d s eksploatacijskog polja "Španidigo" predstavlja udio teretnih vozila od 5,3%. 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 40 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, 22/13 i 54/13) i Pravilnikom o mjerilima za izračun naknade za izvanredni prijevoz (NN 68/10), ukoliko je nositelj zahvata u svojstvu prijevoznika biti će obavezan podmirivati naknadu za izvanredni prijevoz.

#### 4.1.5. Utjecaj na stanovništvo

Obuhvat eksploatacijskog polja "Španidigo" nalazi se izvan građevinskog područja naselja (Prilog 4, list 1 i list 8) kojima je prikazano građevinsko područje najbližeg nenaseljenog naselja tj. izgrađeni dijelovi stancije Španidiga kao dijelova naselja Grada Rovinja. Granice lokacije zahvata i prostora obuhvata na svojem najbližem dijelu nalaze se udaljene oko 120 m sjeverozapadno od građevinskog područja naseljene stancije Španidiga (Prilog 4, list 8) tako da su utjecaji rudarskih radova 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 tehničko-građevnog kamena, oplemenjivanja mineralne sirovine 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 goriva i maziva već samo količine koje će sadržavati u spremnici na strojevima. Opasne tvari u određenim količinama predstavljaju potencijalne izvore opasnosti, budući se uslijed njihovog istjecanja ili nepažljivog rukovanja može dogoditi neželjeni događaj, tj. požar, odnosno izravno onečišćenje tla, vode ili zraka na lokaciji zahvata.

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

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

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

##### Najvažnije opasnosti i učinci koji se mogu očekivati od dizelskog goriva

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

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

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

##### Najvažnije opasnosti i učinci koji se mogu očekivati od eksplozivnih tvari (amonijev nitrat)

*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.

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

Stupac 1.	Stupac 2.	Stupac 3.
Opasne tvari	Granične količine za primjenu (t):	
	Granične količine opasnih tvari kod kojih postoji obveza obavješćivanja	Granične količine opasnih tvari kod kojih postoji obveza izrade 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 gdje opasna tvar spada u UN/ADR 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

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**.

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).

*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. Zrak**

1. Unutrašnje prometnice i manipulativne površine tijekom rada u sušnim razdobljima polijevati vodom.
2. Održavati i čistiti pristupnu cestu od lokacije zahvata do županijske ceste Ž5096, a u sušnim razdobljima po potrebi polijevati vodom.
3. Bušaću garnituru i postrojenja 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 130/11). Mjere zaštite zraka su u skladu s člankom 9. 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.*

#### **5.1.2. 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. Unutar eksploatacijskog polja ne dozvoljava se skladištenje goriva, ulja i maziva, a ulijevanje goriva te dolijevanje ulja i maziva u rudarske strojeve za koje je to moguće obavljati izvan eksploatacijskog polja.
3. Opskrbu gorivima za strojeve na eksploatacijskom polju obavljati na uređenom mjestu za pretakanje, ispod mjesta postaviti limenu posudu adekvatne veličine u koju se skuplja slučajno proliveno gorivo.
4. Tijekom kišnog razdoblja (u listopadu), kada je nivo podzemne vode najviši ponoviti ispitivanje razine podzemne vode na lokaciji zahvata.
5. Ukoliko se ispitivanjem procijeni da je razina podzemne vode na <5 m od planirane kote iskopa radove prilagoditi razini podzemne vode.

*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, 66/11, 130/11 i 56/13) predložene su mjere zaštite voda. Tim mjerama će se opasne tvari koje mogu onečistiti vode prije ispuštanja u prijemnik, djelomično ili u potpunosti odstraniti.*

#### **5.1.3. Tlo**

1. Stabilizirati i zaštititi površine izložene eroziji, spriječiti brzi tok vode niz padinu nakon jakih padalina i konzervirati postojeću naslagu tla.
2. Tijekom eksploatacije odstranjenu otkrivku (jalovinu) i posebno odvojeni humusnim sloj tla odlagati na privremena odlagališta unutar granice obuhvata zahvata, odvojeno od većih komada stijena.
3. Odloženu jalovinu upotrijebiti za oblikovanje i ublažavanje pokosa površinskog kopa, a humusni sloj koristiti za pokrivanje oblikovnih površina prilikom pripreme površina za sadnju.

Mjere zaštite tla u skladu su s člankom 11. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13), 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.

#### **5.1.4. Biljni i životinjski svijet**

1. Rušenje drveća i grmlja obavljati izvan reproduktivnog ciklusa većine ptica, odnosno izbjegavati rušenje od početka travnja do sredine srpnja.
2. Uklanjati posebice invazivne biljke s eksploatacijskog polja.
3. Biološku rekultivaciju obavljati autohtonim vrstama biljaka u prirodnom sastavu.

Mjere zaštite biljnog i životinjskog svijeta u skladu su s člancima 58. i 59. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13). Sadnjom autohtonih svojti tijekom biološke sanacije smanjit će se utjecaj na biljne zajednice.

#### **5.1.5. Georaznolikost**

1. Pronalazak dijela ili dijelova geološke 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 100. i 109. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13).

#### **5.1.6. Krajobraz**

1. Izraditi projekt krajobraznog uređenja za cijelo područje ležišta (dva EP) nakon definiranja buduće namjene prostora.
2. Paralelno s eksploatacijom provoditi tehničku sanaciju kopa, a u dijelovima gdje je izvedena konačna tehnička sanacija kopa paralelno eksploataciji provoditi i biološku rekultivaciju korištenjem autohtonih biljnih svojti, a prema krajobraznom projektu.
3. Radni plato, etaže i završne kosine oblikovati tijekom eksploatacije stvaranjem doprirodne reljefne strukture, izbjegavanjem strogih crta, kutova i pravilnih geometrijskih oblika.
4. Zadržati što više prirodne vegetacije na rubovima eksploatacijskog polja kako bi i dalje ostala vizualno zaklonjena.
5. Sa znanstvenog i/ili estetskog aspekta najzanimljivije dijelove stijena ostaviti otvorene i uklopiti ih u konačno oblikovani prostor.

Predviđene mjere zaštite u skladu su s člankom 7. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13), a kojim je utvrđeno da zaštita krajobraza podrazumijeva planiranje i provedbu mjera kojima se sprječavaju neželjene promjene, narušavanje ili uništavanje značajnih i karakterističnih obilježja krajobraza.

#### **5.1.7. Kulturno-povijesne vrijednosti**

1. Ukoliko se tijekom eksploatacije primijete arheološki nalazi ili druge kulturno povijesne vrijednosti, o tome je potrebno obavijestiti tijelo nadležno za zaštitu kulturne baštine (Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Puli).

Mjere zaštite kulturno-povijesnih vrijednosti određene su sukladno članku 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12 i 136/12).

#### **5.1.8. Buka**

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

Mjere zaštite od buke temelje se na člancima 3., 4. i 5. Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09 i 55/13) 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 osobama, a ostatke nekorisnog komunalnog otpada predavati za zbrinjavanje ovlaštenim osobama.
2. Opasni i neopasni otpad odvojeno skupljati u propisne i označene spremnike, voditi o istima očevidnike, a zatim predavati ovlaštenim osobama.

Mjere zaštite od otpada su usklađene s odredbama članka 33. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13), a proizlaze iz članka 47. i 54. Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) čime se pridonosi ostvarenju ciljeva gospodarenja otpadom sukladno člancima 7. i 11. Zakona o otpadu na način da se različit otpad odvojeno prikuplja i predaje ovlaštenim skupljačima otpada.

#### **5.1.10. Zaštita prometnih tokova i organizacije prostora**

1. Napuštanjem lokacije zahvata, prije priključka na županijsku cestu Ž5096 sa kotača prijevoznih sredstava očistiti materijal koji može zaprljati cestu.

Mjere zaštite prometnih tokova i organizacije prostora usklađene su s odredbom članka 45. stavka 2. Zakona o cestama (NN 84/11, 22/13 i 54/13) kao i člankom 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.

#### **5.1.11. 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 - Stancija Španidiga).
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 1,5 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.*

## **5.2. MJERE ZA SPREČAVANJE EKOLOŠKE NESREĆE**

1. Za slučaj istjecanja pogonskog goriva ili maziva iz strojeva ili vozila, na radilištu imati odgovarajuće količine apsorbirajućeg sredstva za suho čišćenje tla.
2. U slučaju izlivanja naftnih derivata iz spremnika rudarskih strojeva odmah poduzeti mjere za sprječavanje daljnjeg razlivanja, sakupiti onečišćeno tlo ili vodu, staviti u posebne spremnike, te predati ovlaštenoj pravnoj osobi.
3. U slučaju iznenadnog onečišćenja voda korisnik je dužan postupiti prema Operativnom planu interventnih mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda.

*Mjere zaštite od ekološke nesreće temelje se na članku 10. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13), a u skladu su s člancima 70. i 72. Zakona o vodama (NN 153/09, 66/11, 130/11 i 56/13) i Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11).*

## **5.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE**

1. Završnu tehničko-biološku sanaciju lokacije zahvata, a sukladno rješenjima iz projekta uređenja krajobrazu, provesti u roku do godinu dana nakon prestanka eksploatacije.

*Mjera zaštite određena je u skladu s člankom 69. stavkom 2. Zakona o rudarstvu (NN 56/13) po kojem je nositelj zahvata obvezan provesti sve mjere osiguranja kojima se isključuje mogućnost nastanka opasnosti za okoliš.*

## **5.4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE**

### **5.4.1. Zrak**

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<sup>2</sup> 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 predložiti će potrebu i program daljnjeg praćenja kakvoće zraka.

*Program praćenja kakvoće zraka proizlazi iz članka 9. i 32. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11). Granične vrijednosti razine ukupne taložne tvari ne smiju prelaziti vrijednosti utvrđene u Prilogu 1. Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12). Način praćenja i mjerna mjesta za određivanje onečišćenja zraka uskladiti će se s odredbama Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13).*

#### **5.4.2. Voda**

1. Na eksploatacijskom polju dva (2) puta godišnje putem ovlaštenog laboratorija obavljati ispitivanje uzoraka uzetih na ispustu iz taložnice oborinske vode, a ispitivanje obavljati na pH vrijednosti, suspendirane tvari, taložive tvari, ulja i masti te mineralna ulja.

*Program praćenja kakvoće vode određen je prema članku 60. i 65. Zakona o vodama (NN 153/09, 66/11, 130/11 i 56/13).*

#### **5.4.3. Buka**

1. Prva mjerenja provesti na početku nastavka eksploatacije u eksploatacijskom polju "Španidigo".
2. Mjerenja buke provoditi u razmacima od šest mjeseci te pri svakoj izmjeni radnih strojeva.
3. Buku mjeriti na kontrolnim točkama koje će odrediti ovlaštena pravna osoba za poslove mjerenja buke.

*Program praćenja razine buke utvrđen je temeljem članak 4. Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09 i 55/13) te članka 5. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).*

#### **5.4.4. Seizmički efekti 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 dva 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.*

#### **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 "Španidigo".

## 6. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA

Predviđena eksploatacija je 60 000 m<sup>3</sup>/g. tehničko-građevnog kamena u ležištu tijekom 230 d/g. (13 zaposlenika za rad 11 mjeseci sa 21 radnim danom) u jednoj smjeni u trajanju 8 sati za dnevne vidljivosti.

Tablica 6.1. Prikaz investicijskih ulaganja za realizaciju eksploatacije na lokaciji zahvata

Broj	Pokazatelji troškova	kn
1.	Geološka prospekcija terena	5 000
2.	Zahtjev za istražni prostor, javna rasprava, rješenje i koncesija	10 000
3.	Pojednostavljeni projekt istraživanja	20 000
4.	Elaborat o rezervama i revizija	32 000
5.	Zahtjev za eksploatacijsko polje, javna rasprava i koncesija	10 000
6.	Izrada studije, rasprave i javni uvid	80 000
7.	Lokacijska dozvola	25 000
8.	Glavni rudarski projekt, revizija i suglasnosti	40 000
9.	Parcelacijski elaborat	30 000
10.	Snimanje geodetske podloge	31 000
11.	Istražna bušenja	116 430
12.	Uzorkovanje iz bušotina i raskopa i laboratorijska obrada	15 500
13.	Otkup zemljišta	400 000
14.	Izrada pristupnih putova, transportnih putova	240 000
15.	Poravnavanje terena	25 000
16.	Pristupni putovi	15 000
17.	Izrada pristupnih putova	23 500
18.	Izrada platoa za ulijevanje goriva u strojeve	25 000
19.	Izrada skladišne montažne barake	23 600
20.	Kupnja i zamjene strojeva, postrojenja i opreme	10 493 500
	<b>Ukupna investicijska ulaganja Σ 1. - 20.</b>	<b>11 885 530</b>

Tablica 6.2. Procjena strukture troškova eksploatacije na lokaciji zahvata

Broj	Pokazatelji troškova	kn/m <sup>3</sup>	kn/g.
1.	Geodetska izmjera i ažuriranje karte s 31. 12.	0,05	5 000
2.	Izrada godišnjih izvješća i dio troška (1/5) za obnovu rezervi	0,05	5 000
3.	Ispitivanja i praćenje kakvoće tehničko-građevnog kamena	0,13	12 000
4.	Bušenje i miniranje	6,67	600 000
5.	Rad strojeva s troškom goriva, maziva i održavanje	14,78	1 330 000
6.	Rad postrojenja za oplemenjivanje tehničko-građevnog kamena	6,67	600 000
7.	Amortizacija	8,33	750 000
8.	Tehničko-biološka sanacija, zaštita okoliša, monitoring	0,51	46 153
9.	Plaće na bazi 13 zaposlenika, režijski troškovi	11,53	1 038 000
10.	Varijabilna naknada za eksploataciju	0,97	86 850
11.	Fiksna naknada za zauzetost površine eksploatacijskog polja	0,03	2 400
12.	Naknadu korisnika okoliša za građevine i građevne cjeline	0,05	5 000
13.	Naknade za uređenje voda za otvorene poslovne prostore	0,07	6 000
14.	Naknada za emisije štetnih plinova: S, NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , otpad i sl.	0,04	3 875
15.	Mjerenje i analiza buke, taložne tvari i vode iz sabirnih jama	0,22	20 000
	<b>Ukupni troškovi Σ 1. - 15.</b>	<b>50,00</b>	<b>4 564 278</b>

**Procjena troškova realizacije i rada zahvata** provedena je temeljem podataka iz Idejnog rudarskog projekta eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" (Bubanović i dr., 2013).



**Troškovi investicijskih ulaganja** za realizaciju zahvata iznose **11 885 530 kn**, a temeljem planirane eksploatacije tekući troškovi se procjenjuju na **4 564 278 kn/g.** (troškovi goriva, energije, potrošnog materijala i dr). Kod proračuna troškova ulaganja ne uzima se u obzir oprema, odnosno svi potrebni i angažirani rudarski strojevi kojom nositelj zahvata raspolaže (vlastita postojeća oprema) ili angažira na određenim dijelovima rudarskih radova usluge drugih izvođača.

### **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 tehničko - građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" provedena je u 8 faza prikazanih u nastavku poglavlja.

#### Faza 1 - Definiranje koristi i troškova projekta

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

#### Faza 2 - Identifikacija utjecaja projekta

Utjecaj projekta predstavlja utrošak resursa koji proizlazi iz njegove provedbe (izravni učinci) te identificiranje mogućih kasnijih posljedica (neizravni učinci). Izravni učinci obuhvaćaju troškove ulaganja (materijalni i ljudski resursi, potrebna financijska sredstva i sl.) kroz 3 faze: fazu pripreme, fazu provedbe i fazu korištenja objekta ili predmeta investicije. Ti učinci su mjerljivi i kao koristi kroz očekivanu dobit projekta iskazanu već u investicijskoj studiji. Neizravni učinci vrednuju se kroz identificiranje određenih indikatora utjecaja projekta s obzirom na ekološke, socijalne i ekonomske posljedice i njihovo kasnije kontinuirano vrednovanje. Kao indikator se često koriste pokazatelji: koristi kroz zapošljavanje, porast prihoda lokalne zajednice, poticaj razvoju pojedinih gospodarskih područja (sve faze trajanja projekta).

U tablici 6.1.1 istaknuti su troškovi okoliša (voda, zrak, vrijednost zemljišta) čiju je internalizaciju moguće provesti već u okviru postojećih propisa zaštite okoliša, primjenom nekih od ekonomskih instrumenata u zaštiti okoliša. Identifikacija troškova koji će ući u CBA prikazana je u tablici 6.1.1., a detaljni utjecaji zahvata na okoliš opisani su u poglavlju 4. Opis utjecaja zahvata na okoliš. 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.

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	

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

Pozitivni utjecaji projekta - *dobiti*, predstavljaju povećanje u količini i/ili kakvoći dobara i usluga koje proizvode pozitivnu korisnost ili smanjenje u cijeni po kojoj se one nabavljaju. *Troškovi*, tj. negativni utjecaji uključuju opadanje u kakvoći i/ili količini dobara i usluga, ili povećanja u njihovoj cijeni. Negativni učinci također uključuju iskorištenje resursa kod projekta (inputa u proizvodnji), već iskorištena sredstva ne mogu se ponovno koristiti (koncept oportuniteta troška). Mnogi učinci na okoliš neće se moći zabilježiti promjenom tržišnih cijena, jer zaliha kakvoće okoliša često odražava aspekte javnog dobra (izostanak rivaliteta, nepostojanje isključivosti). Stoga, pozornost je usmjerena bilježenju učinaka na proizvodnju ili promjenu korisnosti. Troškovi su uglavnom identificirani kroz studiju o utjecaju na okoliš pa ih je kao takve potrebno preuzeti i vrednovati kroz CBA. U analizu je uključena i procjena utroška prirodnih resursa procijenjenih relevantnim pokazateljem za odgovore u CBA. Rezultati faze 3 prikazani su u tablici 6.1.1.

#### Faza 4 - Fizičko kvantificiranje relevantnih utjecaja

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

#### Faza 5 - Vrijednosno određivanje relevantnih učinaka

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

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

- **vrijednosno mjerljivi** troškovi zaštite i očuvanja okoliša temeljem tržišne cijene poduzimanja mjera zaštite,

- **procjena povećanja društvene koristi** kao posljedica zahvata temeljem projekcija društvenih utjecaja metodom procjene eksperta.

Poželjno je da troškovi i koristi u cost-benefit analizi imaju tržišnu vrijednost. Tako npr., ljudsko zdravlje je kategorija koja se može, iako se to čini nespojivo s moralnim normama, tržišno vrednovati i to na više načina: kao trošak liječenja, kao trošak ljudskog kapitala, itd. Ulazne vrijednosti za proračun novčane koristi preuzete su iz idejnog rudarskog projekta eksploatacije (Bubanović i dr., 2013), 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 **11 885 530 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 25%) iznosi:

$$11\,885\,530 \text{ kn} \cdot 0,25 = \mathbf{2\,971\,382 \text{ kn}}$$

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 **4 564 268 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:

$$4\,564\,268 \text{ kn/g} \cdot 0,25 = \mathbf{1\,141\,069 \text{ kn/g}}$$

Za potrebe tehničke sanacije i biološke rekultivacije predviđen je ukupni iznos od 46 153 kn/g., a PDV na trošak nositelja zahvata za sanaciju na osnovi godišnje eksploatacije iznosi:

$$46\,153 \text{ kn/g} \cdot 0,25 = \mathbf{11\,538 \text{ kn/g}}$$

*\*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, 80/10 i 22/12) i Pravilniku o porezu na dobit (NN 95/05, 133/07, 156/08, 146/09, 123/10, 137/11 i 61/12). 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 **90 000 m<sup>3</sup>/g. tehničko-građevnog kamena** u rastresitom stanju, a iznosi:

$$90\,000 \text{ m}^3/\text{g} \cdot 60 \text{ kn/m}^3 = \mathbf{5\,400\,000 \text{ kn/g}}$$

dok ukupni troškovi realizacije iznose **3 170 000 kn/g**. tako da je bruto dobit za godinu realizacije zahvata:

$$\text{BDB} = \text{UP} - \text{UT} = 5\,400 \text{ kn/g} - 4\,64\,268 \text{ kn/g} = \mathbf{835\,722 \text{ kn/g}}$$

odnosno porez na dobit nositelja zahvata iznosio bi:

$$835\,722 \text{ kn/g} \cdot 0,20 = \mathbf{167\,144 \text{ kn/g}}$$

*\*Porez na dohodak*

Radom planiranog zahvata zaposlit će se 13 zaposlenika s kvalifikacijama 1 VSS, 11 KV i 1 PKV. Prema Pravilniku o porezu na dohodak (NN 95/05, 96/06, 68/07, 146/08, 2/09, 9/09, 146/09, 123/10, 137/11, 61/12 i 79/13) i Zakonu o porezu na dohodak (NN 77/04, 73/08, 80/10, 114/11 i 22/12) određena je visina stope po kojoj se plaća porez na dohodak i o visini ostvarenoga dohotka. Na dohodak do visine osobnog odbitka od 2 200,00 kn porez se ne plaća. Iznad tog iznosa, porez na dohodak se plaća na slijedeći način: porezna stopa 12% (do 2 200,00 kn ili 1×2 200,00 kn); porezna stopa 25% (na idućih 6 600,00 kn ili od 1 do 4×2 200,00 kn); porezna stopa 40% (iznad 8 800,00 kn ili 4×2 200,00 kn).

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 40% (kn)	Broj zaposlenika	Porez u godini (kn)
1.	PK	4 000	3 200	120	---	---	1	1 440
2.	KV	7 500	6 000	264	400	---	11	67 648
4.	VSS	13 500	10 800	264	1 600	---	1	22 368
ukupno:							13	<b>111 456</b>

*\*Ukupna procijenjena novčano mjerljiva dobit šire društvene zajednice*

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

$$1\ 141\ 069 + 11\ 538 + 167\ 144 + 111\ 456 = \mathbf{1\ 431\ 208\ kn/g.}$$

U prvoj godini trajanja eksploatacije uz pribrajanje dobiti od jednokratno uložених inicijalnih sredstava u iznosu od 2 971 382 kn, procijenjena ukupna novčana dobit iznosila bi:

$$2\ 971\ 382\ kn + 1\ 431\ 208\ kn = \mathbf{4\ 402\ 590\ kn}$$

***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 6,5 godina (faza 8. u cost-benefit analizi).

*\*Naknada za eksploataciju mineralne sirovine*

Nositelj zahvata biti će obvezan sukladno članku 77. stavku 1. Zakona o rudarstvu (NN 56/13) plaćati novčanu naknadu za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina. Prema stavku 2. članka 77. Zakona o rudarstvu (NN 56/13) visina minimalne godišnje novčane naknade, utvrđena je za lokaciju zahvata sukladno Uredbi o novčanoj naknadi za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina (NN 40/11). Novčana naknada za koncesiju za eksploataciju neenergetskih mineralnih sirovina sastoji se od naknade za zauzetu površinu odobrenog eksploatacijskog polja neenergetskih mineralnih sirovina i naknade za otkopanu količinu neenergetskih mineralnih sirovina.

Sukladno članku 4. spomenute Uredbe fiksni dio novčane naknade za zauzetu površinu odobrenog eksploatacijskog polja neenergetskih mineralnih sirovina iz članka 77. stavka 2. Zakona o rudarstvu iznosi 1 000 kn/ha/g. zauzete površine odobrenog eksploatacijskog polja za eksploatacijska polja čija je površina od 20 ha do 50

ha. Sukladno članku 8. Uredbe varijabilni dio naknade za otkopanu količinu mineralne sirovine iznosi 5,0% od tržišne vrijednosti otkopane mineralne sirovine.

Prosječna knjigovodstvena vrijednost tehničko-građevnog kamena na lokaciji zahvata iznosi 19,30 kn/m<sup>3</sup> sukladno elaboratu o rezervama (Rašković, 2013). Za eksploataciju od 60 000 m<sup>3</sup>/g. u ležištu ili za K<sub>r</sub>=1,5 u rastresitom obliku 90 000 m<sup>3</sup>/g. moguće je ostvariti ukupni prihod bez prerade od 1 737 000 kn/g., a **minimalni iznos naknade za eksploataciju tehničko-građevnog kamena na lokaciji zahvata je 89 250 kn/g.**

- za eksploatacijsko polje                      3,0 ha · 800 kn/g. = **2 400 kn/g.** (za polje manje od 20 ha površine)
- za tehničko-građevni kamen                      90 000 m<sup>3</sup>/g. × 19,3 kn/m<sup>3</sup> × 0,05 = **86 850 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 i 56/13) 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/m<sup>2</sup>/g., a površina eksploatacijskog polja "Španidigo" je 30 000 m<sup>2</sup>. Temeljem navedenog zakona i uredbe, naknada za uređenje voda iznositi će:

$$30\,000\text{ m}^2 \cdot 0,20\text{ kn/m}^2/\text{g.} = \mathbf{6\,000\text{ kn/g.}}$$

*\* Naknade za emisije plinova*

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

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

- radni strojevi                      120 kn
- radna vozila                      160 kn

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

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

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

- motor radnog obujma od 4 001 do 8 000 cm<sup>3</sup>                      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 cm<sup>3</sup>  $k_2 = 1,40$

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

Naknada za radna vozila (kamion) je:  $2 \cdot (160 \cdot 1,0 \cdot 1,4 \cdot 0,9) = 403,20 \text{ kn/g.}$

Naknada za radne strojeve (utovarivači i bager):  $5 \cdot (120 \text{ kn/g.} \cdot 1,0 \cdot 1,4 \cdot 0,9) = 756,00 \text{ kn/g.}$

Ukupan iznos naknade za emisiju štetnih plinova nastalih radom radnih strojeva i vozila je **1 159 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 NO<sub>2</sub> u količini većoj od 30 kg/g. Prema članku 4. Uredbe iznos naknade na emisiju NO<sub>x</sub> izračunava se prema:

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

u kojem je: N - iznos naknade na emisiju NO<sub>x</sub> (kn)

N<sub>1</sub> - naknada za jednu tonu (t) emisije NO<sub>x</sub> (jedinična naknada)

E - količina emisije NO<sub>x</sub> (t/g.)

k<sub>k</sub> - korektivni poticajni koeficijent ovisan o količini i podrijetlu emisije

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

k<sub>1</sub> - korektivni poticajni koeficijent ovisan o godišnjoj količini emisije

k<sub>2</sub> - korektivni poticajni koeficijent ovisan o podrijetlu emisije

k<sub>3</sub> - korektivni poticajni koeficijent ovisan o graničnoj vrijednosti emisije (GVE) propisanoj Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12), a dobiveni umnožak množi se s jediničnom naknadom emisije utvrđenom člankom 5. ove Uredbe i količinom emisije u t/g.

Jedinična naknada za emisiju NO<sub>2</sub> od 1. 1. 2006. g. 310 kn/t.

Korektivni poticajni koeficijent k<sub>1</sub> ovisan o godišnjoj količini emisije NO<sub>2</sub> iznosi:

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

Korektivni poticajni koeficijent k<sub>2</sub> ovisan o podrijetlu emisije NO<sub>2</sub> iznosi:

- za emisije uslijed izgaranja goriva 1,00

Korektivni poticajni koeficijent k<sub>3</sub> 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 NO<sub>2</sub> sukladno članku 4. Uredbe iznos naknade na emisiju od ukupno 9,515 t/g. NO<sub>2</sub> za 2013. g. i godinama poslije za sve pojedinačne uređaje iznosio bi:

$$N = N_1 \times E \times k_k = 310 \times 9,515 \times (0,67 \times 1,0 \times 1,0) = \mathbf{1\ 976 \text{ kn/g.}}$$



*\* Naknada za opterećivanje okoliša otpadom*

Nositelj zahvata sukladno članku 2. Uredbe o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i približim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknada na opterećivanje okoliša otpadom (NN 71/04) 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 7,39 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 i 144/12), 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:

$$N = N_1 \times P \times K_k = 100 \text{ kn/t} \times 7,39 \text{ t/g.} \times 1 = \mathbf{739 \text{ kn/g.}}$$

*\*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:

$$89\,250 \text{ kn/g.} + 5\,000 \text{ kn/g.} + 6\,000 \text{ kn/g.} + 1\,159 \text{ kn/g.} + 1\,976 \text{ kn/g.} + 739 \text{ kn/g.} = \mathbf{104\,124 \text{ kn/g.}}$$

**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 neizrastoj logici	Rangiranje prema pripadajućim područjima	Neizrastita aritmetika korištenjem ekstenzijskog principa	Neizrastita statistika
Ordinalna	Rangiranje u terminima važnosti	Relacije ekvivalencije s drugim monotonim rastućim ili padajućim funkcijama	Ne parametarska statistika

Intervalna	Rangiranje u terminima jednakih razlika	Linearne transformacije	Parametarska statistika
Racionalna (omjerna)	Rangiranje u terminima jednakih omjera	Množenje i dijeljenje s konstantama ili s drugim vrijednostima iz ljestvice	Parametarska statistika

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

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

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

Kako bi se ordinalna ljestvica mogla koristiti u ocjeni odnosa CB, potrebno je te vrijednosti kvantificirati. Standardna metoda je povezivanje ordinarnog niza ekvivalencijom s nizom (ljestvicom) koji se može kvantificirati. Za ordinalne ljestvice može se koristiti niz definiran izrazom:  $(i-0,5)/M$  gdje je  $i$  vrijednost ordinalne ljestvice ( $i = 1, \dots, M$ ). 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
<b>REZULTAT</b>		<b>3,167</b>		<b>3,750</b>
<b>OCJENA</b>	<b>Korist - Trošak</b>		<b>3,750 - 3,167 = 0,583</b>	

#### 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.	4 402 591	104 124	0,952	4 192 944	99 166
2.	1 431 208	104 124	0,907	1 298 148	94 444
3.	1 431 208	104 124	0,864	1 236 332	89 947
4.	1 431 208	104 124	0,823	1 177 459	85 663
5.	1 431 208	104 124	0,784	1 121 389	81 584
6.	1 431 208	104 124	0,746	1 067 990	77 699
7.	715 604	104 124	0,711	508 567	73 999
Ukupno:				10 602 828	602 503

#### 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 novčano mjerljivih vrijednosti = korist - trošak = 10 602 828 - 602 503 = 10 000 7325 > 0*

*CBA novčano nemjerljivih vrijednosti = korist - trošak = 3,750 - 3,167 = 0,583 > 0*

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

## 7. SAŽETAK STUDIJE

### 7.1. OPIS NAJPRIHVATLJIVIJE VARIJANTE ZAHVATA S PREOSTALIM UTJECAJIMA

**Namjeravani zahvat u okolišu** je eksploatacija tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo". **Lokacija zahvata** nalazi se u Istarskoj županiji, na području Grada Rovinja.

**Nositelj zahvata** i naručitelj izrade studije o utjecaju na okoliš je društvo **GEOCOP građevinsko, bušačko-minerske, rudarske i geotehničke radove d.o.o.** sa sjedištem u Rovinju, 43. Istarske Divizije 35. Trgovačko društvo je između ostalog registrirano za vađenje ostalih ruda i kamena, a u nastavku će se koristiti skraćeni naziv **Geocop d.o.o.**

**Kamenolom "ŠPANIDIGO-GEOCOP", Rovinj** nastao je spajanjem triju prethodno formiranih kamenoloma u zajedničko eksploatacijsko polje "Španidigo". Trgovačko društvo Geocop d.o.o. Rovinj, ugovorom je preuzelo sva tri kamenoloma od prijašnjih korisnika. Površina odobrenog eksploatacijskog polja iznosi 30 035 m<sup>2</sup>, odnosno oko 3,0 ha.

**Dosadašnja eksploatacija** na lokaciji zahvata odvijala se do dubine na koti +40 m n.m. Do te kote izrađena je relevantna dokumentacija i ostvarena rudarska koncesija-odobrenje za izvođenje rudarskih radova. Pokazalo se da eksploatacija u donjim slojevima, što se više približava osnovnom platou na koti + 40 m n.m. ulazi u sve kvalitetniju i homogeniju mineralnu sirovinu.

Kako je dosadašnjom eksploatacijom obuhvaćena ukupna površina eksploatacijskog polja, nositelj zahvata se odlučio za istraživanje ležišta unutar odobrenog eksploatacijskog polja u dubinu. U tu svrhu izrađene su istražne bušotine do dubine + 5 m n.m. i analizom uzoraka iz istih dokazano je kako se i očekivalo postojanje kvalitetnog tehničko-građevnog kamena.

Svrha poduzimanja zahvata je **nastavljanje eksploatacije i proširenje djelatnosti** nositelja zahvata, odnosno **osiguranje dovoljnih količina mineralne sirovine sa eksploatacijskog polja "Španidigo" za vlastite potrebe i daljnju preradu**, prodaja proizvoda na tržištu i ostvarenje boljih financijskih rezultata kroz osiguravanje postojeće zaposlenosti i dodatno zapošljavanje.

#### Opis zahvata

Nastavak eksploatacije kamenoloma tehničko-građevnog kamena "Španidigo" obavljat će se po površini kamenoloma od jugozapada do granice eksploatacijskog polja na sjeveroistoku. Eksploatacija u dubinu obavljat će se od kote +40 m n.m. do dubine na koti +5 m n.m. tako da je ukupna dubina zahvata od 35 m podijeljena na 4 faze. Eksploatacija u dubinu obavljat će se u fazama tako da se svaka faza otkopava po cijeloj visini i površini od otvaranja do okonturavanja završnih kosina kamenoloma. Nakon završetka otkopavanja prethodne faze započinje otkopavanje sljedeće niže faze. Prve tri faze imaju svaka visinu zahvata od 10 m, dok najdublja 4. faza ima visinu zahvata 5 m. Otvaranje svake faze započinje izradom privremene ili stalne transportne ceste.

Za vrijeme eksploatacije vađenjem iz ležišta mineralne sirovine tehničko-građevnog kamena kota do koje se otkopava pojedina faza ujedno je i radni plato na kome se nalazi pokretno postrojenje za sitnjenje i klasiranje i privremene deponije pojedinih frakcija.

**Eksploatacija** će se odvijati u 4 faze. Naglašena je potreba razrade tehnološkog procesa eksploatacije primjenom najoptimalnije metode. Zbog tog je razloga odabrana metoda širokočelnog dobivanja s jednoetažnim otkopavanjem. To znači da će se ciklus utovara i transporta administrirane mineralne sirovine, kao i prerađenih

kamenih granulata, u cijelosti odvijati na osnovnom radnom platou površinskog kopa, koji će, ovisno o fazi otkopavanja biti +30 m n.m., +20 m n.m., +10 m n.m., odnosno +5 m n.m.

### ***Razvojne faze eksploatacije***

Eksploatacija će se, nakon što se u potpunosti otkopa etaža na koti +40 m n.m. i izradi stalna pristupna cesta do kote +40 m n.m. obavljati u 4 faze:

1. faza - otkopavanje etaže visine 10 m od kote +40 m n.m. do kote +30 m n.m.
2. faza - otkopavanje etaže visine 10 m od kote +30 m n.m. do kote +20 m n.m.
3. faza - otkopavanje etaže visine 10 m od kote +20 m n.m. do kote +10 m n.m.
4. faza - otkopavanje etaže visine 5 m od kote +10 m n.m. do kote +5 m n.m.

#### ***1. faza - eksploatacija etaže na koti +30 m n.m.***

Kada se formira na cijeloj površini kamenoloma osnovni plato na koti + 40 m n.m. i kada se izradi transportna cesta koja povezuje osnovni plato s izlazom s eksploatacijskog polja, stvoreni su uvjeti za nastavak eksploatacije, odnosno za 1. fazu. Na osnovnom platou +40 m n.m. započinje otvaranje 1. faze izradom privremene silazne transportne ceste do kote +30 m n.m. Silazna cesta izradit će se neposredno ispod postojeće stalne silazne ceste koja spaja okolni teren sa platoom na koti +40 m n.m. Nakon što se silaznom cestom spusti do kote +30 m n.m. započinje eksploatacija etaže u punoj visini presjeka (10 m) tako da se napreduje prema jugoistoku gdje se kada se dosegne ta granica formira završna kosina. Nakon toga napredak eksploatacije po čitavoj širini kamenoloma usmjeren je prema sjeverozapadu.

Paralelno sa eksploatacijom započinje uz završnu kosinu na sjevernoj granici kamenoloma u nastavku prethodno formiranog stalnog puta otvaranje i izrada stalnog transportnog puta koji povezuje kotu +40 m n.m. s kotom +30 m n.m. Između postojećeg stalnog puta koji povezuje okolni teren sa kotom +40 m n.m. i početka transportnog puta koji povezuje kotu +40 m n.m. s kotom +30 m n.m. ostavlja se proširenje i plato širine cca 18 m i dužine 20 m koji će služiti za mimoilaženje vozila. Vrijeme eksploatacije u 1. fazi iznosi oko 2,6 g. Tijekom ove faze iskopati će se oko 156 706,4 m<sup>3</sup> tehničko-građevnog kamena.

#### ***2. faza - eksploatacija etaže na koti +20 m n.m.***

Nakon što se izradi stalna pristupna cesta kojom se povezuje plato na koti +30 m n.m. s okolnim terenom preko nastavka pristupne ceste sa platoa na koti +40 m n.m. do izlaza na okolni teren započinje otvaranje etaže na koti +20 m n.m. izradom privremene pristupne ceste do kote +20 m n.m. Između privremene pristupne ceste do kote +20 m n.m. i završne kosine stalne pristupne ceste kojom se izlazi na površinu okolnog terena ostavlja se berma širine 6 m. Ona će poslužiti da se po završetku eksploatacije etaže +20 m n.m. može na mjestu privremenog silaznog puta formirati završna kosina.

Nakon što se formiraju fronte napretka eksploatacije širokog čela etaže +20 m n.m. započinje u istočnom dijelu formiranje stalne transportne ceste do kote +20 m n.m. Također između stalne transportne ceste koja povezuje etaže +40 m n.m. i etaže +30 m n.m. i stalne transportne ceste koja povezuje etaže +30 m n.m. i etaže +20 m n.m. ostavit će se proširenje u obliku platoa dužine oko 20 m i širine oko 18 m. Vrijeme eksploatacije u 2. fazi iznosi oko 2,0 g. Tijekom ove faze iskopati će se oko 121 429,4 m<sup>3</sup> tehničko-građevnog kamena.

#### ***3. faza - eksploatacija etaže na koti +10 m n.m.***

Završetkom otkopavanja etaže na koti +20 m n.m. uz završnu kosinu na južnoj strani kamenoloma otvarat će se stalnom transportnom cestom etaža na koti +10 m n.m. Kada se izradi stalna transportna cesta do



kote +10 m n.m. započinje eksploatacija etaže na koti +10 m n.m. po cijeloj visini tako da se napreduje prema jugozapadnim granicama kamenoloma gdje se formira završna kosina a zatim se eksploatacija usmjerava prema sjeveroistoku. Vrijeme eksploatacije u 3. fazi iznosi oko 1,5 g. Tijekom ove faze iskopati će se oko 89 541,8 m<sup>3</sup> tehničko-građevnog kamena.

#### **4. faza - eksploatacija etaže na koti +5 m n.m.**

Nakon završetka otkopavanja etaže na koti +10 m n.m. započinje otvaranje etaže na koti +5 m n.m. tako da se izradi stalna pristupna cesta do kote + 5 m n.m. Cesta će se izraditi na udaljenosti 5 m od završne kosine na jugozapadnoj strani kamenoloma jer će se između kote +10 m n.m. i kote +5 m n.m. ostaviti berma širine 5 m. Nakon što se u potpunosti otkopa etaža na koti +5 m n.m. završit će se eksploatacija prema idejnom projektu i započet biološka rekultivacija. Vrijeme eksploatacije u 4. fazi iznosi oko 0,4 g. Tijekom ove faze iskopati će se oko 23 943,2 m<sup>3</sup> tehničko-građevnog kamena.

#### **Utjecaj zahvata na okoliš**

**Utjecaj zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže** je zbog tehnološke prirode predviđenog rudarskog zahvata **malo vjerojatan i nemjerljiv**, a traje kroz cijelo eksploatacijsko razdoblje jednakim intenzitetom (učestalošću).

U zoni izravnog i neizravnog utjecaja eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" **nema evidentiranih zaštićenih elemenata geološke baštine pa se ne očekuje negativne utjecaje na iste**. Razvojem rudarskih radova na lokaciji zahvata dostupnim postaju razni strukturni i litološki oblici stijena, presjeci fosila, a moguća je prisutnost manjih kaverni i šupljina. Utjecaj zahvata na geološku baštinu **može se svesti na zanemariv ukoliko se radovi provode sukladno pravilima rudarske struke**, a u slučaju pronalaska vrijednih geoloških nalaza iste je moguće zaštititi "in situ" ili kao pokretne nalaze na odgovarajući način pohraniti u zbirke.

Obzirom na vrstu i tehnologiju zahvata te na planiranu uporabu strojeva s opasnim tvarima (dizelsko gorivo i motorna ulja), **ne očekuju se nepovoljni utjecaji na vode**, jer se zagađenje vode može dogoditi jedino u slučaju ekološke nesreće. Uzimajući u obzir vjerojatnost i posljedice akcidentne situacije za moguće onečišćenje vode ocjenjuje se mali rizik njezina nastanka, odnosno utjecaj zahvata na vode je neznatan.

Eksploatacija tehničko-građevnog kamena imat će na lokaciji zahvata **značajan utjecaj na tla** ponajprije zbog gubitka njihove ekološke uloge i uloge u šumarstvu na površinama gdje se prethodno nije odvijala eksploatacija. Nakon tehničko-biološke sanacije i vraćanja dijela deponirane jalovine, novonastala površina moći će se koristiti za druge namjene no sanirana biljna zajednica imat će ponajprije ekološko-zaštitnu ulogu. Izmještanjem ukupnog profila tla bit će narušena fizikalna i kemijska svojstva tla te smanjena količina humusa.

Utjecaj na zrak biti će u vidu emisije ispušnih plinova motornih vozila, ali u količinama da navedene emisije 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 prema području najbližih naselja kakvoća zraka obzirom na postojeće stanje biti neznatno narušena dodatnim izvorima onečišćenja česticama prašine. Nastavak eksploatacije mineralne sirovine na eksploatacijskom polju "Španidigo" 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 atmosfere značajke užeg i šireg područja.

Ukupni **utjecaj na krajobraz** radi iskopa mineralne sirovine u kamenolomu „Španidigo“ je **značajan**. Iskop će i nastavkom radova predstavljati snažan negativni akcent u prostoru radi neprirodnog reljefnog oblika i kontrasta ogoljenih stijena. Kontinuiranom provođenjem sanacije ovaj bi se utjecaj mogao postupno smanjivati. Temeljem analize utjecaja predmetnog zahvata na krajobrazne vrijednosti lokacije te važnosti za život lokalnog stanovništva i naselja, predmetni zahvat se smatra opravdanim.

**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).

Prije nastavka rudarskih radova na površinskom kopu "Španidigo" provest će se ispitivanje stanja građevina koje se nalaze u najbližoj okolini budućih radova tj. kod građevina udaljenim oko 120 m jugoistočno od površinskog kopa te građevina koje se nalaze unutar industrijskog kruga nositelja zahvata kako je to činjeno i u proteklom razdoblju kod izvođenja svakog pojedinačnog masovnog miniranja. I u nastavku eksploatacije, za nositelja zahvata će se izraditi elaborat o dopuštenoj količini eksploziva po stupnju paljenja (neovisno mjerenje i izvođač radova miniranja), prema kojem će se dimenzionirati koeficijente transmisije i sve ostale radnje vezane za bušenje i miniranje na površinskom kopu "Španidigo". Jednako tako prilikom izvođenja masovnog miniranja provoditi će se mjerenje seizmičkih efekata i izraditi izvješće o utvrđenim vrijednostima brzina oscilacija tla kao i zabilježenom zračnom udarnom valu. Sukladno proračunima na eksploatacijskom polju "Španidigo" **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 do 20 miniranja godišnje.

**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.

**Područje utjecaja zahvata prostire se izrazito lokalno**, na samu lokaciju zahvata i očituje se svega nekoliko desetaka metara od ruba eksploatacijskog polja (najneposrednija okolica), **dok šireg, regionalnog utjecaja nema**. Stoga su zbog planiranog rudarskog tehnološkog procesa, male površine (obima) i smještaja zahvata **utjecaji zahvata na područja arheoloških lokaliteta i kulturno-povijesnih dobara slabi** (nemjerljivi). Ukoliko se pri izvođenju zahvata naiđe na arheološke nalaze, nositelj zahvata radova dužan je postupiti sukladno čl. 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara RH (NN 69/99,151/03,157/03, 87/09, 88/10 i 61/11), odnosno dužan je prekinuti radove i o nalazu bez odgađanja obavijestiti nadležno tijelo.

S obzirom na lokaciju zahvata i ostala eksploatacijska polja u okruženju **moguć je povećani obujam utjecaja na okoliš uslijed odvijanja istovrsne djelatnosti**, odnosno eksploatacije mineralnih sirovina te njihovo međudjelovanje u okruženju. Tako je uz predmetni zahvat na eksploatacijom polju "Španidigo" utvrđena lokacija eksploatacijskog polja tehničko-građevnog kamena "Španidiga" (neposredno uz sjevernu granicu lokacije zahvata). Utjecaj zahvata susjednog eksploatacijskog polja može se sagledavati samo kroz konkurenciju na tržištu tehničko-građevnog kamena, međutim na susjednome polju eksploatacija je u obujmu koji je zastupljen kapacitetom od svega 5 000 m<sup>3</sup>/g. 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.

Neposredno uz sjeverozapadnu granicu eksploatacijskog polja, eksploatira se također tehničko-građevni kamen unutar eksploatacijskog polja "Španadiga", tako da se mogu očekivati **zajednički utjecaji na određene čimbenike okoliša** zbog provođenja eksploatacije na njima. Najznačajniji utjecaj od ovih zahvata u okolišu, biti će **zajednički utjecaji na naselja u okruženju** zbog odvijanja transporta mineralne sirovine javnim cestama. Procijenjeno prometno opterećenje teškim prijevoznim sredstvima iznosi maksimalno oko 35 kamiona/dan (od čega 33 kamiona s eksploatacijskog polja "Španidigo" i 2 kamiona s eksploatacijskog polja "Španadiga") ili povećanje udjela teretnih vozila od oko 5,6%. Zajednički utjecaj može biti izražen i **kod utjecaja na zrak** ukoliko predviđeno oplemenjivanje tehničko-građevnog kamena bude izvođeno za oba polja i tada se pribrajaju emisije čestica prašine. Međutim ovdje je bitan međusobni prostorni razmještaj površinskih kopova posebice smjerovi otvorenih fronti rudarskih radova kao i jačina te učestalost dominantnih smjerova puhanja vjetrova. Za vrlo rijetki slučaj mogućeg onečišćenja (jačina i učestalost vjetrova iz smjera jugoistoka atmosfere tip D) **potencijalno su ugroženi dijelovi naselja stancije Španidiga** - kod kamenoloma, a zbog spomenutih meteoroloških prilika, kao i konfiguracije terena budući su otvoreni rudarski radovi na površinskim kopovima pozicionirani povoljno. Dijelovi naselja stancije Španidiga - kod kamenoloma više su izloženi utjecaju zbog rada površinskog kopa "Španidiga" međutim, vrijednosti emisije prašine ispod su graničnih vrijednosti dopuštenih emisija. **Utjecaj bukom** obzirom na tehnologiju eksploatacije i prostorni razmještaj ovih dvaju eksploatacijskih polja ostaje u istim okvirima kao u procjeni iz studije tj. **neće bit značajan ukoliko se istovremeno radovi odvijaju na oba eksploatacijska polja**. Vjerojatnost istovremenog izvođenja minerskih radova na oba eksploatacijska polja također je vrlo mala i prema čemu se ovi utjecaji ne mogu multiplicirati.

Iako se lokacija zahvata nalazi se unutar GJ Rovinj (672 - odjel 115), koja se nalazi pod Upravom šuma podružnica Buzet, Šumarija Rovinj. „Hrvatske šume“ d.o.o. na lokaciji zahvata niti u bližoj okolici nema šuma gospodarske niti posebne namjene te **planirani zahvat neće imati utjecaja na šumarstvo**.

Predmetni zahvat obuhvaća 0,03% lovne površine Zajedničkog otvorenog županijskog lovišta br. XVIII/132 - "Rovinj", a zbog malog udjela obuhvata zahvata u odnosu na prostor lovišta, **utjecaj na lovište je zanemariv**. Lovnoj divljači može smetati buka koju proizvode strojevi uslijed rudarskih radova, osobito u proljeće, prilikom podizanja mladih.

Postojeća linijska infrastruktura (vodoopskrba, električne instalacije, plinske i telefonske instalacije) nalazi se na dovoljnim udaljenostima od lokacije zahvata i prostora obuhvata rudarskih radova eksploatacije. **Značajni utjecaj javiti će se na prometnu cestovnu infrastrukturu** zbog prijevoza gotovih proizvoda koje je povezano s eksploatacijom tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskog polja "Španidigo".

Temeljem planirane ukupne eksploatacije do 60 000 m<sup>3</sup>/g. u ležištu za rad 230 d/g., odnosno nakon oplemenjivanja biti će potrebno javnim cestama transportirati oko 90 000 m<sup>3</sup>/g. tehničko-građevnog kamena u rastresitom obliku. U prosjeku će biti potrebno odvesti oko 390 m<sup>3</sup>/d ili oko 49 m<sup>3</sup>/h. Za planiranu nosivost prijevoznih sredstva od oko 12 m<sup>3</sup> i planiranu dnevnu eksploataciju, procjenjuje se povećanje prometnog opterećenja teškim vozilima na javnim cestama od oko 33 kamiona/d. Struktura srednje teških i teških teretnih vozila unutar prosječnog godišnjeg dnevnog prometa (PGDP) od prosječno 5 148 vozila/d na brojačkim mjestima na cestovnim pravcima koji gravitiraju lokaciji zahvata u ukupnoj strukturi je 12%. Opterećenje cestovnog pravca teretnim vozilima je 618 vozila/d, a 33 kamiona/d s eksploatacijskog polja "Španidigo" predstavlja udio teretnih vozila od 5,3%. 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 40 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, 22/13 i 54/13) i Pravilnikom o mjerilima za izračun naknade za izvanredni prijevoz (NN 68/10), **ukoliko je nositelj zahvata u svojstvu prijevoznika biti će obvezan podmirivati naknadu za izvanredni prijevoz.**

**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.**

## **7.2. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA**

### **7.2.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE**

#### **7.2.1.1. Zrak**

1. Unutrašnje prometnice i manipulativne površine tijekom rada u sušnim razdobljima polijevati vodom.
2. Održavati i čistiti pristupnu cestu od lokacije zahvata do županijske ceste Ž5096, a u sušnim razdobljima po potrebi polijevati vodom.
3. Bušaću garnituru i postrojenja 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 130/11). Mjere zaštite zraka su u skladu s člankom 9. 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.*

#### **7.2.1.2. 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. Unutar eksploatacijskog polja ne dozvoljava se skladištenje goriva, ulja i maziva, a ulijevanje goriva te dolijevanje ulja i maziva u rudarske strojeve za koje je to moguće obavljati izvan eksploatacijskog polja.
3. Opskrbu gorivima za strojeve na eksploatacijskom polju obavljati na uređenom mjestu za pretakanje, ispod mjesta postaviti limenu posudu adekvatne veličine u koju se skuplja slučajno proliveno gorivo.
4. Tijekom kišnog razdoblja (u listopadu), kada je nivo podzemne vode najviši ponoviti ispitivanje razine podzemne vode na lokaciji zahvata.
5. Ukoliko se ispitivanjem procijeni da je razina podzemne vode na <5 m od planirane kote iskopa radove prilagoditi razini podzemne vode.

*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, 66/11, 130/11 i 56/13) predložene su mjere zaštite voda. Tim mjerama će se opasne tvari koje mogu onečistiti vode prije ispuštanja u prijemnik, djelomično ili u potpunosti odstraniti.*

#### **7.2.1.3. Tlo**

1. Stabilizirati i zaštititi površine izložene eroziji, spriječiti brzi tok vode niz padinu nakon jakih padalina i konzervirati postojeću naslagu tla.
2. Tijekom eksploatacije odstranjenu otkrivku (jalovinu) i posebno odvojeni humusnim sloj tla odlagati na privremena odlagališta unutar granice obuhvata zahvata, odvojeno od većih komada stijena.
3. Odloženu jalovinu upotrijebiti za oblikovanje i ublažavanje pokosa površinskog kopa, a humusni sloj koristiti za pokrivanje oblikovnih površina prilikom pripreme površina za sadnju.

*Mjere zaštite tla u skladu su s člankom 11. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13), 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.*

#### **7.2.1.4. Biljni i životinjski svijet**

1. Rušenje drveća i grmlja obavljati izvan reproduktivnog ciklusa većine ptica, odnosno izbjegavati rušenje od početka travnja do sredine srpnja.
2. Uklanjati posebice invazivne biljke s eksploatacijskog polja.
3. Biološku rekultivaciju obavljati autohtonim vrstama biljaka u prirodnom sastavu.

*Mjere zaštite biljnog i životinjskog svijeta u skladu su s člancima 58. i 59. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13). Sadnjom autohtonih svojti tijekom biološke sanacije smanjit će se utjecaj na biljne zajednice.*

#### **7.2.1.5. Georazolikost**

1. Pronalazak dijela ili dijelova geološke 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 100. i 109. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13).*

#### **7.2.1.6. Krajobraz**

1. Izraditi projekt krajobraznog uređenja za cijelo područje ležišta (dva EP) nakon definiranja buduće namjene prostora.
2. Paralelno s eksploatacijom provoditi tehničku sanaciju kopa, a u dijelovima gdje je izvedena konačna tehnička sanacija kopa paralelno eksploataciji provoditi i biološku rekultivaciju korištenjem autohtonih biljnih svojti, a prema krajobraznom projektu.
3. Radni plato, etaže i završne kosine oblikovati tijekom eksploatacije stvaranjem doprirodne reljefne strukture, izbjegavanjem strogih crta, kutova i pravilnih geometrijskih oblika.
4. Zadržati što više prirodne vegetacije na rubovima eksploatacijskog polja kako bi i dalje ostala vizualno zaklonjena.

5. Sa znanstvenog i/ili estetskog aspekta najzanimljivije dijelove stijena ostaviti otvorene i uklopiti ih u konačno oblikovani prostor.

*Predviđene mjere zaštite u skladu su s člankom 7. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13), a kojim je utvrđeno da zaštita krajobraza podrazumijeva planiranje i provedbu mjera kojima se sprječavaju neželjene promjene, narušavanje ili uništavanje značajnih i karakterističnih obilježja krajobraza.*

#### **7.2.1.7. Kulturno-povijesne vrijednosti**

1. Ukoliko se tijekom eksploatacije primijete arheološki nalazi ili druge kulturno povijesne vrijednosti, o tome je potrebno obavijestiti tijelo nadležno za zaštitu kulturne baštine (Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Puli).

*Mjere zaštite kulturno-povijesnih vrijednosti određene su sukladno članku 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12 i 136/12).*

#### **7.2.1.8. Buka**

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

*Mjere zaštite od buke temelje se na člancima 3., 4. i 5. Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09 i 55/13) te članku 5. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).*

#### **7.2.1.9. Otpad**

1. Komunalni otpad razvrstavati u korisni otpad (ambalaža) i predavati ovlaštenim osobama, a ostatke nekorisnog komunalnog otpada predavati za zbrinjavanje ovlaštenim osobama.
2. Opasni i neopasni otpad odvojeno skupljati u propisne i označene spremnike, voditi o istima očevidnike, a zatim predavati ovlaštenim osobama.

*Mjere zaštite od otpada su usklađene s odredbama članka 33. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13), a proizlaze iz članka 47. i 54. Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) čime se pridonosi ostvarenju ciljeva gospodarenja otpadom sukladno člancima 7. i 11. Zakona o otpadu na način da se različit otpad odvojeno prikuplja i predaje ovlaštenim skupljačima otpada.*

#### **7.2.1.10. Zaštita prometnih tokova i organizacije prostora**

1. Napuštanjem lokacije zahvata, prije priključka na županijsku cestu Ž5096 sa kotača prijevoznih sredstava očistiti materijal koji može zaprljati cestu.

*Mjere zaštite prometnih tokova i organizacije prostora usklađene su s odredbom članka 45. stavka 2. Zakona o cestama (NN 84/11, 22/13 i 54/13) kao i člankom 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.*

#### **7.2.1.11. Mjere za zaštitu od miniranja i seizmičkih efekata**

1. Glavnim rudarskim projektom odrediti dopuštene količine eksplozivnog punjenja po stupnju paljenja za štućenu kategoriju građevina (stambene građevine u naseljima - Stancija Španidiga).



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 1,5 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.*

### **7.2.2. 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 sprečavanja daljnjeg razlivanja, sakupiti onečišćeno tlo ili vodu, staviti u posebne spremnike, te predati ovlaštenoj pravnoj osobi.
3. U slučaju iznenadnog onečišćenja voda korisnik je dužan postupiti prema Operativnom planu interventnih mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda.

*Mjere zaštite od ekološke nesreće temelje se na članku 10. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13), a u skladu su s člancima 70. i 72. Zakona o vodama (NN 153/09, 66/11, 130/11 i 56/13) i Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11).*

### **7.2.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE**

1. Završnu tehničko-biološku sanaciju lokacije zahvata, a sukladno rješenjima iz projekta uređenja krajobraza, provesti u roku do godinu dana nakon prestanka eksploatacije.

*Mjera zaštite određena je u skladu s člankom 69. stavkom 2. Zakona o rudarstvu (NN 56/13) po kojem je nositelj zahvata obavezan provesti sve mjere osiguranja kojima se isključuje mogućnost nastanka opasnosti za okoliš.*

## **7.3. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA**

### **7.3.1. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE**

#### **7.3.1.1. Zrak**

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<sup>2</sup> 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 predložiti će potrebu i program daljnjeg praćenja kakvoće zraka.

*Program praćenja kakvoće zraka proizlazi iz članka 9. i 32. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11). Granične vrijednosti razine ukupne taložne tvari ne smiju prelaziti vrijednosti utvrđene u Prilogu 1. Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12). Način praćenja i mjerna mjesta za određivanje onečišćenja zraka uskladiti će se s odredbama Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13).*

#### **7.3.1.2. Voda**

1. Na eksploatacijskom polju dva (2) puta godišnje putem ovlaštenog laboratorija obavljati ispitivanje uzoraka uzetih na ispustu iz taložnice oborinske vode, a ispitivanje obavljati na pH vrijednosti, suspendirane tvari, taložive tvari, ulja i masti te mineralna ulja.

*Program praćenja kakvoće vode određen je prema članku 60. i 65. Zakona o vodama (NN 153/09, 66/11, 130/11 i 56/13).*

#### **7.3.1.3. Buka**

1. Prva mjerenja provesti na početku nastavka eksploatacije u eksploatacijskom polju "Španidigo".
2. Mjerenja buke provoditi u razmacima od šest mjeseci te pri svakoj izmjeni radnih strojeva.
3. Buku mjeriti na kontrolnim točkama koje će odrediti ovlaštena pravna osoba za poslove mjerenja buke.

*Program praćenja razine buke utvrđen je temeljem članak 4. Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09 i 55/13) te članka 5. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).*

#### **7.3.1.4. Seizmički efekti 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 dva 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.*

#### **7.3.2. 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 "Španidigo".

## **8. POPIS KORIŠTENIH PROPISA**

### ***Popis korištenih zakona***

1. Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13 i 54/13),
2. Zakon o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09 i 56/13),
3. Zakon o Fondu za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (NN 107/03 i 144/12),
4. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13),
5. Zakon o porezu na dobit (NN 127/04, 90/05, 57/06, 146/08, 80/10 i 22/12),
6. Zakon o porezu na dodanu vrijednost (NN 73/13),
7. Zakon o porezu na dohodak (NN 177/04, 73/08, 80/10, 114/11 i 22/12),
8. Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12),
9. Zakon o rudarstvu (NN 56/13),
10. Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10 i 25/12),
11. Zakon o vodama (NN 153/09, 66/11, 130/11 i 56/13),
12. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12 i 136/12),
13. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09 i 55/13),
14. Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 114/11),
15. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13),
16. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13),
17. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11).

### ***Popis korištenih uredbi***

1. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12),
2. Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i približim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon (NN 2/04),
3. Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i približim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknada na opterećivanje okoliša otpadom (NN 71/04),
4. Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima, i približim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid (NN 71/04),
5. Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05 i 39/09),
6. Uredba o novčanoj naknadi za istraživanje mineralnih sirovina (NN 40/11),
7. Uredba o novčanoj naknadi za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina (NN 40/11),
8. Uredba o određivanju područja i naseljenih područja prema kategorijama kakvoće zraka (NN 68/08),
9. 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),
10. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08 i 67/09),

11. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12),
12. Uredba o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 114/08),
13. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13),
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, 126/11, 38/13 i 86/13),
2. Pravilnik o arheološkim istraživanjima (NN 30/05),
3. Pravilnik o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN 133/06, 31/09, 156/09, 53/12 i 86/13),
4. Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama (NN 40/06, 31/09, 156/09, 111/11 i 86/13),
5. Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12 i 45/13),
6. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/07 i 111/07),
7. Pravilnik o gospodarenju otpadom istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina (NN 128/08),
8. Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10 i 31/13),
9. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13),
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, 105/10, 41/12 i 57/13),
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, 137/11 i 61/12),
14. Pravilnik o porezu na dohodak (NN 95/05, 96/06, 68/07, 146/08, 2/09, 9/09, 146/09, 123/10, 137/11, 61/12 i 79/13),
15. Pravilnik o porezu na dodanu vrijednost (NN 79/13),
16. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12 i 97/13),
17. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13),
18. Pravilnik o sadržaju dugoročnog i godišnjeg programa, te sadržaju rudarskih projekata (NN 196/03 i 6/04),
19. Pravilnik o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 105/09 i 98/11),
20. 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 razvrstavanju javnih cesta (NN 66/13),
3. Odluka o utvrđivanju granica vodnih područja (NN 109/08).

## 9. POPIS LITERATURE

1. Bubanović, B. i dr. (2013): Idejni rudarski projekt eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo", KVARTAR d.o.o. Zagreb,
2. Crvena knjiga biljnih vrsta Republike Hrvatske (2002): MZOPU, Zagreb.
3. Crvena knjiga sisavaca Hrvatske (2006): Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska.
4. Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske (2003): Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb.
5. Domac, R. (1994), Mala Flora Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb.
6. Dubrešić, P. (1996): Znanstveno stručni skup Zaštita prirode i okoliša i eksploatacija mineralnih sirovina: priopćenja; Hrvatsko ekološko društvo, Varaždin.
7. Franković, M. i ostali (1998): Izvješće o stanju okoliša u RH, DUZPO, Zagreb.
8. GEO-5 d.o.o. Rovinj: Dopunski rudarski projekt eksploatacije tehničko-građevnog kamena u kamenolomu Španidigo - Geocop, Rovinj, 2002.
9. Grupa autora (2002): Veliki atlas Hrvatske, Mozaik knjiga, Zagreb.
10. Internet stranice Državnog zavoda za zaštitu prirode, [www.dzpz.hr](http://www.dzpz.hr).
11. Internet stranice Ministarstva kulture, [www.min-kulture.hr](http://www.min-kulture.hr).
12. Internet stranice Nacionalne ekološke mreže - CRO-NEN, [www.cro-nen.hr](http://www.cro-nen.hr).
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.
1. *Krajolik: sadržajna i metodska podloga krajobrazne podloge Hrvatske*, ur. Nataša Furlan Zimmermann, Matija Salaj, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Zavod za prostorno planiranje, Zagreb, 1999.
14. Kutle, A. (1999): Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite. Državna uprava za zaštitu prirode, Zagreb.
15. Nikolić, t., Topić, J. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
16. Polšak, A. i Šikić, D. (1969): Osnovna geološka karta, list Rovinj 1:100 000, L 33-100, Zavod za geol. istraž., Zagreb, Sav. geol. zavod, Beograd.
2. *Prostorni plan Istarske županije*, Županijski zavod za prostorno uređenje, Pazin, srpanj 2001.
17. Radović, J. i ostali (1999), Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske, DUZPO, Zagreb.
18. Rašković, G. (2013): Elaborat o rezervama tehničkog građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" - III. obnova, TOPCON d.o.o. Pula.
3. *Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske*, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja Republike Hrvatske, Zavod za prostorno planiranje, Zagreb, 1997.

19. Šilić, Č. (1983) Atlas drveća i grmlja, Svjetlost, Sarajevo.
20. Šugar, I. (1994), Crvena knjiga biljnih vrsta u RH, Zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
21. Šumarska enciklopedija, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb (1983).
22. TOPCON d.o.o. Pula, Pojednostavljeni rudarski projekt eksploatacije tehničko-građevnog kamena u eksploatacijskom polju Španidigo, 2009.
23. Topić, J., Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska.
24. Vlahović, I., Tišljar, J., Matičec, D., Velić, I. (2005): Istarska enciklopedija Zagreb: Leksikografski zavod, . str. 248-249
25. Wildermuth, H. (1994), Priroda kao zadaća, DUZPO, Zagreb.
26. Zaštićena geobaština Republike Hrvatske 82008): Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
27. Zaštita okoliša u RH - zakoni, provedbeni propisi, međunarodni ugovori, drugi dokumenti. Gospodarski marketing d.o.o., Zagreb ( 1999).
28. Zbirka propisa o prostornom uređenju, zaštiti okoliša, projektiranju i građenju, Croatiaprojekt, Zagreb (2000).



## 10. 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 izvođenja rudarskih radova na eksploataciji mineralne sirovine, 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 3,0 ha** predviđa trošak sanacije od **300 000 kn** što bi predstavljalo oko 10,0 kn/m<sup>2</sup>.

Nositelj zahvata biti će dužan plaćati **naknadu za uređenje voda** u ukupnom iznosu od **6 000 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 **3 135 kn/g.**, dok je iznos **naknade za opterećivanje okoliša otpadom** od **739 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	89 250	85,71	1,96
Naknada za građevne cjeline	5 000	4,80	0,11
Naknada za uređenje voda	6 000	5,76	0,13
Naknada za emisije plinova	3 135	3,01	0,07
Naknada za opterećenje otpadom	739	0,71	0,02
<b>UKUPNO:</b>	<b>104 124</b>	<b>100,00</b>	<b>2,28</b>

Ukupni troškovi realizacije rada zahvata prema idejnom rješenju eksploatacije su 4 564 278 kn/g.

Za praćenje stanja okoliša sukladno predloženom planu (praćenje kakvoće zraka, vode, razine buke te provođenja sanacije) predviđen je iznos od **20 000 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 tehničko-građevnog kamena, uz što je povezano povećanje broja radnih sati, iskazat će se potreba za uvođenjem dodatnih mjera praćenja stanja okoliša, kako što su mjerenje kakvoće zraka, vode ili ugroženosti naselja bukom i sl.*

*Navedene dodatne mjere praćenja stanja okoliša u slučaju promjene tehnologije ili eksploatacijskih kapaciteta definirati će se novom studijom kao stručnom podlogom u postupku procjene sukladno Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08 i 67/09).*

**SADRŽAJ**

**TEKSTUALNI PRILOZI**

- Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode, KLASA: UP/I-351-02/10-08/255 i URBROJ: 517-06-2-1-1-12-3 od 31.05.2012. g. o suglasnosti društvu Eko-monitoring d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša - izrade studija o utjecaju zahvata na okoliš (3 stranice)
- Mišljenje Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, Uprave za prostorno uređenje, Sektora za sustav prostornog uređenja, KLASA: 350-02/13-02/38 i URBROJ: 531-05-13-2 od 16.07.2013. g. o usklađenosti zahvata eksploatacije tehničko-građevnog kamena u ležištu "Španidigo" na području Grada Rovinja s važećim dokumentima prostornog uređenja (1 stranica)
- Uvjerenja o ispitivanjima strojeva ili uređaja s povećanim opasnostima, Inspekt d.o.o. Pazin - ispitivanja su izvršena u razdoblju od 18.5. 2012. do 28.6.2013. g. (8 stranica)
- Izvadak iz karte staništa te baze podataka "Ekološka mreža RH" i "Zaštićena područja RH" za kamenolom Španidigo, Rovinj, Državnog zavoda za zaštitu prirode, KLASA: 032-03/13-02/01 i URBROJ: 366-06-4-13-608 od 22.03.2013. (4 stranice)
- Rješenje Ministarstva gospodarstva, Povjerenstva za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, KLASA: UP/I-310-01/13-03/28 i URBROJ: 526-03-03-02/2-13-5 od 14.03.2013. g. kojim potvrđuju količine i kakvoća rezervi tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" (2 stranice)
- Zaključak Ureda državne uprave u Istarskoj županiji, Ureda za gospodarstvo, Ispostava Rovinj, KLASA: UP/I-310-01/02-01/2 i URBROJ: 2163-06/2-02-2, od 18.04.2002. g. o ispravku točka 2. (koordinata X točke 1) Izreke rješenja Ureda državne uprave u Istarskoj županiji, Ureda za gospodarstvo, Ispostava Rovinj, KLASA: UP/I-310-01/01-01/2 i URBROJ: 2163-06/2-01-3, od 20.12.2001. g. (2 stranice)
- Rješenje Ureda državne uprave u Istarskoj županiji, Ureda za gospodarstvo, Ispostava Rovinj, KLASA: UP/I-310-01/01-01/2 i URBROJ: 2163/06/2-01-3 od 20.12.2001. g. kojim se odobrava prijenos eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Španidigo" s trgovačkog društva Moviter d.o.o. iz Rovinja, na trgovačko društvo Geocop d.o.o. iz Rovinja (3 stranice)
- Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode, KLASA: UP/I-612-07/13-61/91; URBROJ: 517-07-1-1-2-13-4 od 11.10.2013. g. kojim se za planirani zahvat isključuje mogućnost značajnijih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. (2 stranice)
- Rješenje o dodjeli rudarske koncesije za izvođenje rudarskih radova pri eksploataciji tehničko građevnog kamena unutar EP „Španidigo“ Službe za gospodarstvo, Ispostava Rovinj Ureda državne uprave u Istarskoj županiji (KLASA: UP/I-310-01/03-01/05, URBROJ: 2163-03/12-03-2 od 1.09.2003.g.) te Obavijest o upisu u Registar koncesija od Registra koncesija Ministarstva financija (KLASA: 310-01/10-01/116, URBROJ 513-12/10-14 od 21.05.2010.g.) (4 stranice)
- Izvještaj o radovima istražnog bušenja radi utvrđenja postojanja podzemnih voda na EP „Špaidigo“, Geocop d.o.o., od 15.10.2013.g. (4 stranice)

**TEKST STUDIJE**

UVOD .....	1
1. OPIS ZAHVATA.....	2
1.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA.....	2
1.2. POSTOJEĆE STANJE .....	2
1.2.1. Obuhvat zahvata (oblik i veličina) .....	2
1.2.2. Postojeće stanje rudarskih radova.....	4
1.2.3. Geološka, hidrogeološka i inženjersko-geološka obilježja .....	5
1.2.4. Rezerve, plan i vijek eksploatacije.....	6
1.2.5. Priključak na javnu prometnu površinu .....	6
1.3. TEHNOLOGIJA EKSPLOATACIJE .....	7
1.3.1. Razvoj površinskog kopa .....	7
1.3.2. Rudarski objekti .....	16
1.3.3. Strojevi i oprema.....	16
1.4. TVARI I MATERIJALI .....	17
1.4.1. Ulaz u tehnološki proces .....	17
1.4.2. Ostatak nakon tehnološkog procesa.....	17
1.5. POKAZATELJI UTJECAJA NA OKOLIŠ .....	18
2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA .....	20
3. OPIS OKOLIŠA LOKACIJE ZAHVATA.....	22
3.1. DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA.....	22
3.2. BIORAZNOLIKOST .....	28
3.2.1. Zaštićena područja .....	28
3.2.2. Staništa i biljni svijet.....	28
3.2.3. Ekološka mreža .....	30
3.3. GEOLOŠKE ZNAČAJKE I GEORAZNOLIKOST .....	35
3.4. HIDROGEOLOŠKE I HIDROLOŠKE ZNAČAJKE .....	38
3.5. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE .....	40
3.6. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE .....	41
3.7. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE .....	43
3.7.1. Kakvoća zraka.....	45
3.8. BUKA .....	45

3.9. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE.....	46
3.9.1 Geomorfološka obilježja .....	47
3.9.2 Krajobrazna struktura .....	47
3.10. GOSPODARSKE ZNAČAJKE.....	51
3.10.1. Šumarstvo .....	51
3.10.2. Lovstvo .....	52
3.11. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA .....	53
3.12. ODNOS NOSITELJA ZAHVATA S LOKALNOM ZAJEDNICOM.....	53
3.13. PRIKUPLJENI PODACI I PROVEDENA MJERENJA NA LOKACIJI ZAHVATA.....	54
4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ .....	56
4.1. UTJECAJI TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE .....	56
4.1.1. Utjecaj na sastavnice okoliša .....	56
4.1.1.1. Ekološka mreža i staništa .....	56
4.1.1.2. Georaznolikost .....	56
4.1.1.3. Vode .....	56
4.1.1.4. Tlo .....	59
4.1.1.5. Zrak .....	60
4.1.1.6. Krajobraz .....	64
4.1.2. Opterećenje okoliša .....	65
4.1.2.1. Buka .....	65
4.1.2.2. Mogući utjecaj seizmičkih efekata miniranja.....	68
4.1.2.3. Otpad .....	71
4.1.3. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu.....	73
4.1.4. Utjecaj na sektorsko područje .....	73
4.1.5. Utjecaj na stanovništvo.....	76
4.2. EKOLOŠKA NESREĆA I RIZIK NJEZINA NASTANKA .....	76
5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA .....	78
5.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE .....	78
5.1.1. Zrak .....	78
5.1.2. Vode .....	78
5.1.3. Tlo .....	78

5.1.4. Biljni i životinjski svijet .....	79
5.1.5. Georazolikost .....	79
5.1.6. Krajobraz .....	79
5.1.7. Kulturno-povijesne vrijednosti.....	79
5.1.8. Buka .....	80
5.1.9. Otpad .....	80
5.1.10. Zaštita prometnih tokova i organizacije prostora .....	80
5.1.11. Mjere za zaštitu od miniranja i seizmičkih efekata .....	80
5.2. MJERE ZA SPREČAVANJE EKOLOŠKE NESREĆE .....	81
5.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE .....	81
5.4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE .....	81
5.4.1. Zrak .....	81
5.4.2. Voda .....	82
5.4.3. Buka .....	82
5.4.4. Seizmički efekti miniranja .....	82
5.5. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE .....	82
6. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA.....	83
6.1. COST-BENEFIT ANALIZA .....	84
7. SAŽETAK STUDIJE .....	94
7.1. OPIS NAJPRIHVATLJIVIJE VARIJANTE ZAHVATA S PREOSTALIM UTJECAJIMA.....	94
7.2. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA .....	99
7.2.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE .....	99
7.2.2. MJERE ZA SPREČAVANJE EKOLOŠKE NESREĆE .....	102
7.2.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE .....	102
7.3. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA .....	102
7.3.1. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I EKSPLOATACIJE.....	102
7.3.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE .....	103
8. POPIS KORIŠTENIH PROPISA .....	104
9. POPIS LITERATURE .....	106
10. OSTALI PODACI I INFORMACIJE.....	108

**POPIS GRAFIČKIH PRILOGA**

Prilog 1	list 1	Geografska karta šireg područja	M 1 : 100 000
	list 2	Topografska karta šireg područja	M 1 : 25 000
Prilog 2	list 1	Ortofoto prikaz uže lokacije zahvata	M 1 : 1 000
	list 2	Situacijska karta sa stanjem 31.12.2012. g.	M 1 : 1 000
	list 3	Situacijska karta s prikazom granica rezervi	M 1 : 1 000
	list 4	Situacijska karta sa granicama postojećih eksploatacijskih polja	M 1 : 1 000
	list 5	Ortofoto prikaz uže lokacije zahvata sa ucrtanim granicama postojećih eksploatacijskih polja	M 1 : 1 000
Prilog 3	list 1	Korištenje i namjena prostora/površina - izvod iz PPŽ-a	M 1 : 100 000
	list 2	Uvjeti korištenja i zaštite prostora - izvod iz PPŽ-a Područja posebnih ograničenja u korištenju	M 1 : 100 000
	list 3	Uvjeti korištenja i zaštite prostora - izvod iz PPŽ-a Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite	M 1 : 100 000
Prilog 4	list 1	Korištenje i namjena površina - izvod iz PPUG	M 1 : 25 000
	list 2	Infrastrukturni sustavi - prometni sustav, elektroničke komunikacije - izvod iz PPUG	M 1 : 25 000
	list 3	Infrastrukturni sustavi - energetski sustav - izvod iz PPUG	M 1 : 25 000
	list 4	Infrastrukturni sustavi - vodnogospodarski sustav - izvod iz PPUG	M 1 : 25 000
	list 5	Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora - područja posebnih uvjeta korištenja - zaštićeni dijelovi prirode - izvod iz PPUG	M 1 : 25 000
	list 6	Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora - područja posebnih uvjeta korištenja - zaštita kulturne baštine - izvod iz PPUG	M 1 : 25 000
	list 7	Građevinska područja naselja - izvod iz PPUG	M 1 : 10 000
Prilog 5	list 1	Geološka karta šireg područja	M 1 : 100 000
	list 2	Pedološka karta šireg područja	M 1 : 25 000
	list 3	Prikaz krajobraznih elemenata	M 1 : 25 000
	list 4	Hidrogeološka karta šireg područja	M /
	list 5	Hipsometrijski prikaz užeg područja	M 1 : 5 000
Prilog 6	list 1	Karta zaštićenih područja	M 1 : 25 000
	list 2	Karta staništa RH	M 1 : 25 000
	list 3	Karta ekološke mreže RH	M 1 : 25 000
	list 4	Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)- HR 2001360 Šire rovinjsko područje	M 1 : 100 000
Prilog 7	list 1	Završetak eksploatacije etaže na koti 40 m n.m. prema pojednostavljenom rudarskom projektu iz 2009. g.	M 1 : 1 000



	list 2	Faza 1. otvaranje etaže na koti 30 m n.m. s izradom privremene pristupne ceste do kote 30 m n.m.	M 1 : 1 000
	list 3	Faza 1. napredak eksploatacije otkopavanjem do kote 30 m n.m. i izrada stalne pristupne ceste do kote 30 m n.m.	M 1 : 1 000
	list 4	Faza 2. završetak faze 1. na koti 30 m n.m. i otvaranje etaže na koti 20 m n.m. izradom privremene pristupne ceste do kote 20 m n.m.	M 1 : 1 000
	list 5	Faza 2. napredak eksploatacije etaže na koti 20 m n.m. i izrada stalne pristupne ceste do kote 20 m n.m.	M 1 : 1 000
	list 6	Faza 3. završetak faze 2. na koti 20 m n.m. i izrada stalne pristupne ceste do kote 10 m n.m.	M 1 : 1 000
	list 7	Faza 3. napredak eksploatacije etaže na koti 10 m n.m. i izrada stalne pristupne ceste do kote 10 m n.m.	M 1 : 1 000
	list 8	Faza 4. završetak faze 3. na koti 10 m n.m. i otvaranje etaže na koti 5 m n.m. izradom stalne pristupne ceste do kote 5 m n.m.	M 1 : 1 000
	list 9	Završetak eksploatacije kamenoloma	M 1 : 1 000
	list 10	Karakteristični presjeci kamenoloma po fazama eksploatacije	M 1 : 1 000
	list 11	Karakteristični presjeci kamenoloma nakon završetka eksploatacije	M 1 : 1 000
Prilog 8	list 1	Izveštaj o radovima istražnog bušenja radi utvrđenja postojanja Podzemnih voda na EP „Špaidigo“-Profil bušotine B1/12	
	list 2	Izveštaj o radovima istražnog bušenja radi utvrđenja postojanja Podzemnih voda na EP „Špaidigo“-Profil bušotine B2/12	