



## SPP d.o.o.

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

Trstenjakova 3, 42000 Varaždin, tel: 042 203 009, faks: 042 203 372  
GSM: 098 298 246, e-mail: spp1@vz.t-com.hr, web: spp.hr

**STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ  
EKSPLOATACIJE ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNOG KAMENA  
NA DIJELU EKSPLOATACIJKOG POLJA "MARČANA"  
NE - TEHNIČKI SAŽETAK**



Datum: siječanj 2012. g.



**SPP d.o.o.**

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

Trstenjakova 3, 42000 VARAŽDIN  
telefon: (042) 203 009; faks: (042) 203 372; e-mail: spp1@vz.t-com.hr

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

IZRAĐIVAČ STUDIJE: **S P P d.o.o.**

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

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

VODITELJ IZRADE STUDIJE:

Ivica Šoltić, dipl.ing.geot.

\_\_\_\_\_

SURADNICI NA IZRADI STUDIJE:

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

\_\_\_\_\_

mr.sc. Jakov Pranjić, dipl.ing.rud.

\_\_\_\_\_

mr.sc. Viktor Bungić, dipl.ing.rud.

\_\_\_\_\_

Marina Kögl, dipl.ing.arh.

\_\_\_\_\_

Katarina Jerbić Percan, dipl. arheol. i etnol.

\_\_\_\_\_

Danijela Vrbanić, dipl.ing.geol.

\_\_\_\_\_

Nataša Horvat, dipl.ing.biol.

\_\_\_\_\_

Sunčana Pešak, dipl.ing.agr.ur.kraj.

\_\_\_\_\_

Ilija Nukić, dipl.ing.šum.

\_\_\_\_\_

Mario Kovačević, dipl.ing.geot.

\_\_\_\_\_

Miljenko Hatlak, dipl.ing.geot.

\_\_\_\_\_

Direktor:

mr.sc. Jakov Pranjić, dipl.ing.rud.

Varaždin, siječanj 2012. g.



## NE-TEHNIČKI SAŽETAK STUDIJE

### 1. UVOD

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

Lokacija zahvata smještena je u Istarskoj županiji, na području naselja Marčana, u istoimenoj općini Marčana. Jugozapadno od eksploatacijskog polja "Marčana", na udaljenosti od oko 10 km je grad Pula, sjeverozapadno na udaljenosti od oko 2,5 km je naselje Marčana, jugozapadno oko 1,5 km naselje Muntić, a sjeveroistočno oko 1,0 km naselje Veliki Vareški. U istočnom dijelu uz lokaciju zahvata nalazi se duboka dolina Draga, bez stalnog površinskog vodotoka, koja se uglavnom pruža u smjeru sjever-jug (S-J) i u svom donjem dijelu je potopljena, formirajući istoimeni zaljev. Eksploatacijsko polje "Marčana" smješteno je na zapadnim obroncima doline Draga, između kota 75 - 135 m.

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

Prostornim planom Općine Marčana predviđena je izgradnja jugoistočne obilaznice naselja Marčana od naselja Kalić do spoja s postojećom državnom cestom D66. Za obilaznicu je izrađen dio projektne dokumentacije i ishoda lokacijska dozvola. Na ovaj način riješen je transport blokova arhitektonsko-građevnog i tehničko-građevnog kamena izvan naselja Marčana.

**Nositelj zahvata** za eksploatacijsko polje "Marčana" je **Kamen dioničko društvo za proizvodnju i obradu kamena** sa sjedištem u Pazinu, koje je između ostalog registrirano za vađenje ostalih ruda i kamena.

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

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



## 2. OPIS ZAHVATA

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

**Količinu i kakvoću rezervi** arhitektonsko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Marčana" u iznosu od **2 106 373 m<sup>3</sup>** sa stanjem rezervi na dan 31.12.2008. g., potvrdilo je Povjerenstvo za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: UP/I-310-01/09-03/93 i ur.broj: 526-04-01-09-5 od 11.9.2009. g.

*Rudarski radovi na dijelu eksploatacijskog polja "Marčana", obzirom na stanje potvrđenih rezervi može se odvijati do 40 godina s planiranom eksploatacijom do 5 000 m<sup>3</sup>/g. blokova arhitektonsko-građevnog kamena i pripadajućom količinom tehničko-građevnog kamena.*

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

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

### **Postojeće stanje**

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

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

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

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

Metoda kojom će se eksploatirati arhitektonsko-građevni kamen je metoda eksploatacije sa podsijecanjem slojeva, piljenjem i obaranjem sekundarnih blokova i formiranjem blokova.



Razvoj svake pojedine etaže provesti će se na način da se formira više manjih otkopnih fronti dužine 20 - 50 m postavljene međusobno okomito za napredovanje prema granicama rezervi.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Rudarski objekti**

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

#### **Strojevi i oprema**

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



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

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

#### ***Eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena***

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

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

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

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

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

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

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

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



Količina tehničko-građevnog kamena procjenjuje se na eksploataciju od oko 20 000 m<sup>3</sup>/g. u sraslom stanju ili 25 000 m<sup>3</sup>/g. u rastresitom stanju. Kod izvođenja rudarskih radova na otkopavanju i/ili preradi tehničko-građevnog kamena bit će primijenjeni tehnološki procesi: utovar tehničko-građevnog kamena na odlagalištu ili eksploatacijskom banku uz odvajanje zemlje i kamene sitneži; odvajanje i razbijanje izvangabaritnih blokova (po potrebi); prijevoz kamena do najbliže luke ili drobilnog postrojenja u kamenolomu; utovar kamena u drobilicu; sitnjenje i klasiranje; odvoz granulacija drobljenog kamena do deponije (po potrebi).

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

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

#### ***Postrojenje za oplemenjivanje***

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

#### ***Odlaganje, oplemenjivanje i prijevoz mineralne sirovine***

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

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

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

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

#### ***Ulaz u tehnološki proces proizvodnje***

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



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

Voda za potrebe piljenja dijamentnom žičnom pilom dovoziti će se kamionom cisternom kapaciteta 10 m<sup>3</sup> sa najbližeg crpilišta. Voda će se nakon dovoza na lokaciji zahvata pretočiti u spremnike koji su postavljeni na uzvišenom dijelu kamenoloma odakle će se slobodnim padom gumenim crijevom dovoditi do potrošnog mjesta.

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

#### ***Ostatak nakon tehnološkog procesa***

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



### 3. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

#### BIORAZNOLIKOST I EKOLOŠKA MREŽA

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

Čistom sječom šumskog drveća i grmlja, uklonit će se prirodna šuma hrasta medunca i bijelog graba. Također, izostaje prirodna obnova, proces humifikacije, narušavaju se horizonti tla i slojevitost, povećava se isparavanje vode iz tla, na završnim kosinama do prirodne šume uz granicu obuhvata zahvata, moguće je urušavanje vjetroizvalama, uz odrone, klizanje tla i bujice.

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

#### ZAŠTIĆENA PODRUČJA

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

#### VODE

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

#### TLA

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

#### ZRAK

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

#### KRAJOBRAZ

**Utjecaj na krajobrazne značajke** procijenjen je kao velik jer će eksploatacijom će biti narušene ponajprije vizualne i geomorfološke značajke krajobraza. Promatrana lokacija dio je vizualne cjeline povijesnog krajobraza u okolini arheološkog nalazišta Nezakcij. Iskop će odande biti uočljiv kao element u drugom planu i izduženi kontrastni pojas svijetlog ogoljenog kamena u kontrastu s teksturom okolne šume.



Za vrijeme trajanja radova u slici krajobraza biti će prisutni radni strojevi i vozila naglašavajući izrazito antropogeni karakter akcenta unutar prostora koji se doživljava kao miran i prirodan. Vizure na iskop iz okolnih naselja zaklonjene su reljefnim strukturama i visokom vegetacijom. Iz dijela naselja Muntić vizure dopiru do rubova iskopa ali sa stražnje strane pa ogoljeni dijelovi ostaju zaklonjeni visokom vegetacijom.

#### *MATERIJALNA DOBRA, GRADITELJSKO I ARHEOLOŠKO NASLJEDE*

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

#### *BUKA*

**Utjecaj buke** uslijed odvijanja eksploatacije na lokaciji zahvata biti će u dopuštenim granicama. Povećana razina buke očekuje se samo u ograničenom području u užem djelokrugu rada strojeva na području eksploatacijskog polja, dok za lokacije u okolnim naseljima ne prelazi "Pravilnikom" dopuštene vrijednosti od 45 dB(A).

#### *OTPAD*

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

#### *INFRASTRUKTURA*

Utjecaja na infrastrukturu neće biti budući su rudarski radovi planirani istočno od infrastrukturnih koridora. Uslijed odvijanja zahvata javit će se **utjecaj na cestovnu infrastrukturu** zbog korištenja kamiona za prijevoz mineralne sirovine, a procjena je da će županijskom cestom Ž5118 prometovati do 6 kamiona/d.

#### *IZVANREDNI DOGAĐAJI*

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

#### *PRIHVATLJIVOST ZA OKOLIŠ I DRUŠTVENA KORIST*

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

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

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



S P P d . o . o .

Konzalting, nadzor, projektiranje i izvođenje u rudarstvu, građevinarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša  
Trstenjakova 3, 42000 Varaždin; telefon: 04 203 009; faks: 042 203 372; e-mail: spp1@vz.t-com.hr

---

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



#### **4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA OKOLIŠA**

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

###### **4.1.1. Bioraznolikost**

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

###### **4.1.2. Georaznolikost**

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

###### **4.1.3. Površinske i podzemne vode**

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

###### **4.1.4. Tlo**

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

###### **4.1.5. Zrak**

1. Unutrašnje prometnice i manipulativne površine tijekom rada u sušnim razdobljima po potrebi polijevati vodom.
2. Održavati i čistiti pristupnu cestu od lokacije zahvata do županijske ceste Ž5118, a u sušnim razdobljima po potrebi polijevati vodom.
3. Bušaću garnituru i postrojenje za oplemenjivanje opremiti sustavom koji osigurava minimalnu emisiju čestica prašine.
4. Tijekom prijevoza sitnih granulacija sirovine (vanjski prijevoz), prekrivati tovarni prostor ceradom ili polijevati sirovinu vodom prije transporta.
5. Nabavljati, primjenjivati i redovito održavati ekološki prihvatljivije rudarske strojeve i opremu s ugrađenim zaštitnim filtrima, katalizatorima i dr. tehnološkim uređajima.

###### **4.1.6. Krajobrazne značajke**

1. Izraditi projekt krajobraznog uređenja, kojemu će osnova biti idejno rješenje prema grafičkom prilogu studije (Situacija na eksploatacijskom polju nakon završene tehničko-biološke sanacije).



2. Paralelno s eksploatacijom provoditi tehničku sanaciju kopa, a u dijelovima gdje je izvedena konačna tehnička sanacija kopa paralelno eksploataciji provoditi i biološku rekultivaciju.
3. Zadržati što više prirodne vegetacije na rubovima eksploatacijskog polja kako bi i dalje ostala vizualno zaklonjena.

#### **4.1.7. Kulturna baština**

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

#### **4.1.8. Buka**

1. Radove na površinskom kopu izvoditi sukladno predviđenom radnom vremenu.
2. Radne strojeve, postrojenja i vozila redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi nastupila povećana emisija buke u odnosu na razinu od 45 dB(A) dopuštenu u naseljima.

#### **4.1.9. Otpad**

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

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

1. Napuštanjem lokacije zahvata, prije priključka na županijsku cestu Ž5118 sa kotača prijevoznih sredstava prema potrebi očistiti materijal koji može zaprljati cestu.
2. Prema potrebi provoditi čišćenje i pranje dijela županijske ceste Ž5118 na kojem se odvija prijevoz mineralne sirovine s eksploatacijskog polja.

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

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

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

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



## **5. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA**

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

#### **5.1.1. Praćenje kakvoće zraka**

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

#### **5.1.2. Praćenje kakvoće voda**

1. Provođenje kontrole kakvoće vode na ispustu u prijemnik (povremeni vodotok Kanal s područja eksploatacijskog polja "Marčana") poblje će se propisati u postupku izdavanja vodopravne dozvole.

#### **5.1.3. Praćenje razine buke**

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

#### **5.1.4. Provedba sanacije i biološke rekultivacije**

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

### **5.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA NAKON PRESTANKA EKSPLOATACIJE**

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

Voditelj izrade studije:

Ivica Šoltić, dipl.ing.geot.