



"GEOSTIM" d.o.o. Beograd
PREDUZEĆE ZA ISTRAŽIVANJE,
EKSPLOATACIJU I PROMET
MINERALNIH SIROVINA

adresa: Debarska 23/12
tel: 381 11 782-3-287
fax: 381 11 782-3-287
www.geostim.rs
Mat.br. 20210923
PIB: 104679082

e-mail: geostim@mts.rs
geostim@yahoo.com
ŽR: 330-4004904-88
ŽR: 265-6530310000133-48
ŽR: 250-1030001195770-35



Excellent
Small & Medium Enterprises
Privredna Komora Srbije
Chamber of Commerce and Industry of Serbia



Sertifikat izdat 12.10.2015.
Trenitno valjanost proverite putem QR kode

**ZAHTEV ZA ODREĐIVANJE OBIMA I SADRŽAJA STUDIJE O PROCENI
UTICAJA EKSPLOATACIJE KREČNJAKA KAO TKG IZ LEŽIŠTA
“GLAVICA-BOJINOVIĆI” kod Mionice**

Autori:
Stojan Aničić, dip.ing geolog.

Direktor:
Nikola Međak, dip.ing. geolog

Mr. Radovan Klačar, dip.ing. rudar

Beograd, 2019god.

1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

PD“V2 trauser“ doo Sremčica, Beograd

Ulica: Doljanska 27a, Sremčica, Beograd

Mat.broj: 20885068

PIB: 107859497

2. OPIS PROJEKTA

2.1. Predmet projekta

Predmet projekta je eksploatacija krečnjaka iz ležišta “Glavica -Bojinovići” kod Mionice.

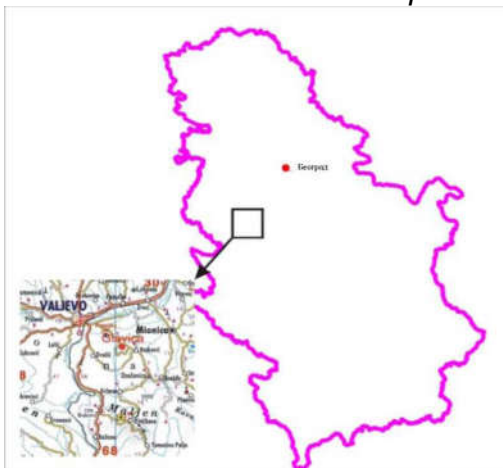
Otkopavanje je predviđeno površinskim načinom eksploatacije.

3. OPŠTI DEO

3.1 Lokacija ležišta i eksploatacionog polja

Ležište krečnjaka "Glavica-Bojinovići" nalazi se jugoistočno od Valjeva na udaljenosti oko 8,5 km vazdušne linije od samog jezgra grada, a između naselja Robaje (na istoku) i Žabari (na severozapadu).

Mreža asfaltnih puteva u neposrednoj okolini zaseoka Bojinovići je dobro razvijena. Do samog naselja može se doći asfaltnim putem Valjevo-Rajković (skretanje kod sela Robaje) u dužini od oko 9 km ili Valjevo-Kosjerić preko sela Žabari u dužini oko 6,5 km, dok poslednjih 800 metara do ležišta čini makadamski put.



Slika 1.

Geografski prikaz šireg područja ležišta „Glavica-Bojinovići ”

Istražni prostor, odnosno ležište „Glavica-Bojinovići" nalazi se u okruženju privrednih centara zapadne Srbije kao što su Mionica, čijoj teritoriji pripada administrativno i Valjevo sa kojom se graniči.

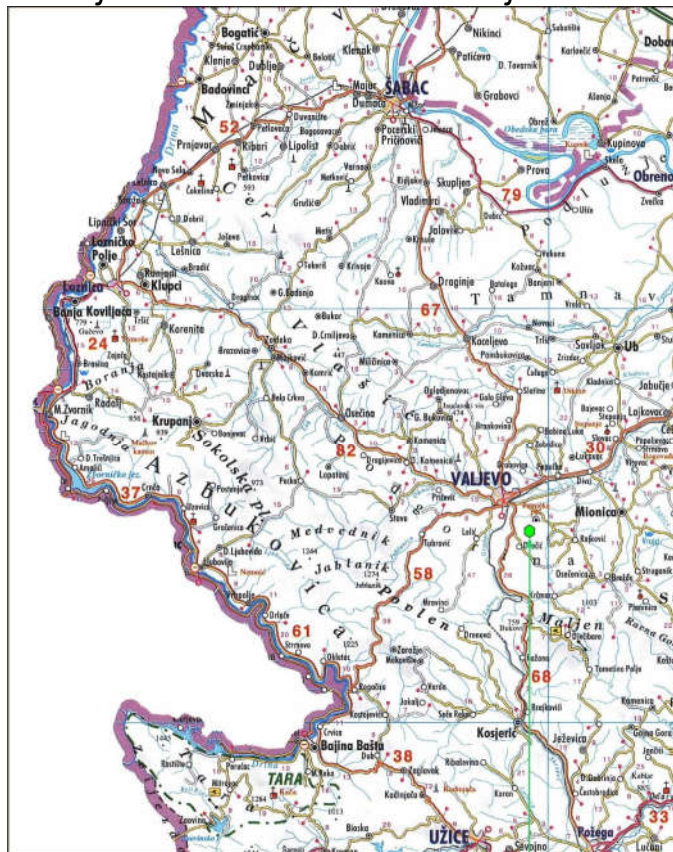
Područje ležišta krečnjaka kao TGK „Glavica-Bojinovići “ kod Mionice nalazi se u delu lista OGK Valjevo, geografske karte lista Bačevci, R 1:25.000, na istražnom prostoru koji je ograničen tačkama T_1 - T_5 sa koordinatama:

Tabela 1. Koordinate istražnog prostora

Tačka	Koordinate	
	Y	X
T ₁	7 417 550	4 896 500
T ₂	7 417 750	4 896 900
T ₃	7 417 700	4 897 100
T ₄	7417 150	4 897 300
T ₅	7 416 900	4 896 750

i zahvata površinu od 35 ha .

Naznačeni istražni prostor je većim delom šumsko zemljište VI klase..



Pozicija ležišta "Glavica-Bojinovići"

Slika 2. Pozicija ležišta „Glavica-Bojinovići “ u širem prostoru

Eksploataciono polje obuhvata deo katastarske parcele broj 1272/1 K.O.Robaje, Katastra u Mionici, (Prilog Zahteva) u ukupnoj površini od 12,79 ha, i ograničen je temernim tačkama čije su koordinate:

Tabela 2. Koordinate prelomnih tačaka eksploatacionog polja

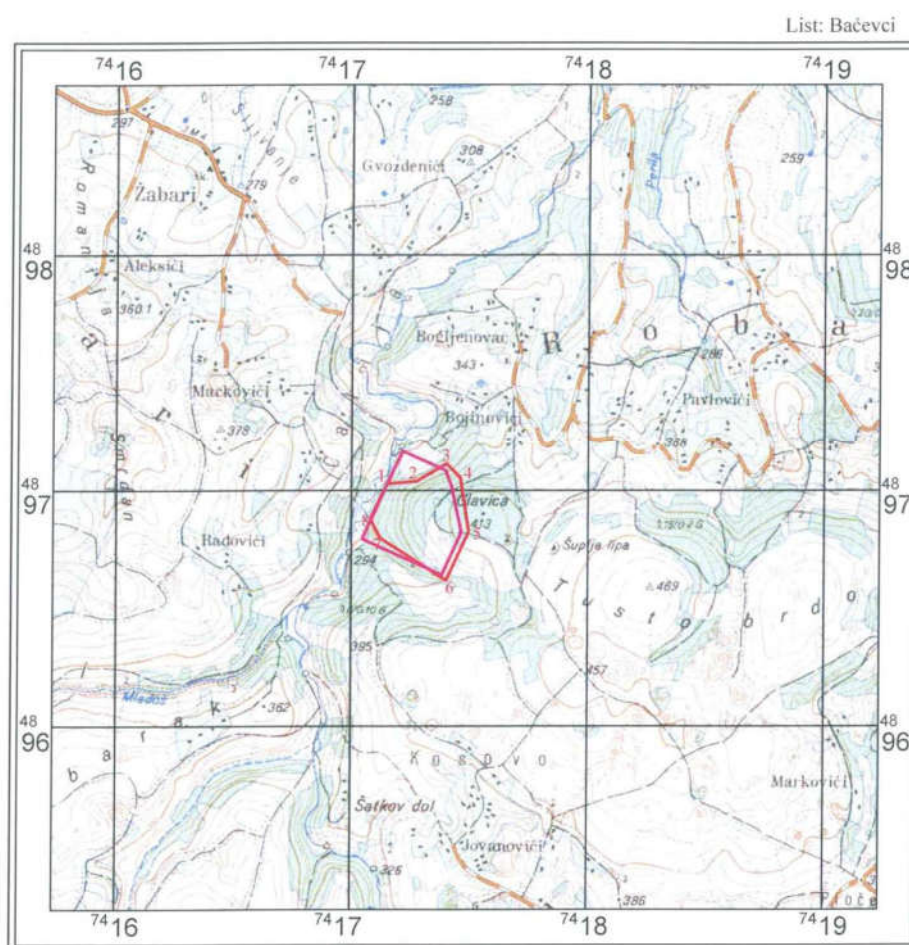
Tačka	Koordinate	
	Y	X
T ₁	7 417 150	4 897 030
T ₂	7 417 275	4 897 040
T ₃	7 417 400	4 897 115
T ₄	7 417 460	4 897 055
T ₅	7 417 495	4 896 825
T ₆	7 417 400	4 896 620
T ₇	7 417 120	4 896 800
T ₈	7 417 080	4 896 880

Koordinate overenih bilansnih rezervi u ležištu sudate u narednoj tabeli:

Tabela 3.

Koordinate prelomnih tačaka bilansnih rezervi ležišta

Tačka	Koordinate	
	Y	X
T ₁	7 417 215	4 897 168
T ₂	7 417 397	4 897 085
T ₃	7 417 422	4 897 019
T ₄	7 417 464	4 896 824
T ₅	7 417 381	4 896 642
T ₆	7 417 045	4 896 795



KONTURA OVERENIH
REZERV



KOORDINATE
EKSPLOATACIONOG POLJA

R.B.	Y	X
1.	7 417 150	4 897 030
2.	7 417 275	4 897 040
3.	7 417 400	4 897 115
4.	7 417 460	4 897 055
5.	7 417 495	4 896 825
6.	7 417 400	4 896 620
7.	7 417 120	4 896 800
8.	7 417 080	4 896 880

Slika 3. Topografska karta sa konturama eksploatacionog polja

3.2 Mofološko-hidrološke i klimatske karakteristike područja

Teren u području ležišta je brdski, blago zatalasan i pripada oblasti koja nosi naziv Podgorina. Južno od ležišta „Glavica-Bojinovići" nalazi se planina Maljen -1103 m.n.v. (Valjevske planine), dok je severno grad Valjevo i prostor Kolubarskog i Tamnavskog basena koji se odlikuje znatno nižim kotama terena.

U domenu šireg područja samog istražnog prostora, najvišim kotama terena predstaljeno je Tusto Brdo - 469 m.n.v. koje se nalazi jugoistočno i brdo Glavica - 413 m.n.v. u okviru samog istražnog prostora. Ostale značajnije kote terena kreću se od 258 m na krajnjem severu, do 457 m na jugoistoku.

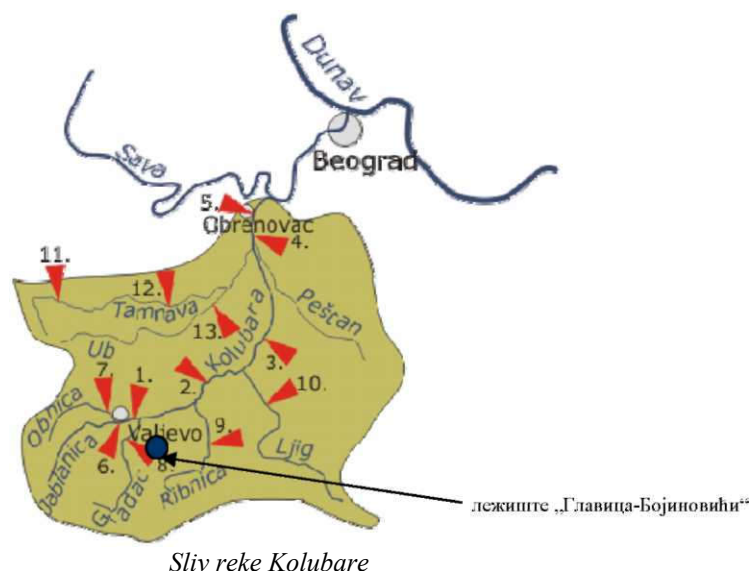
Teren u području ležišta je kupastog oblika sa najvišom kotom 404 m u okviru kontura ležišta, dok je vrh brda Glavica sa svojih 413 m.n.v. istočno na samom obodu kontura ležišta. Najniže kote terena u okviru istražnog prostora diktirane su tokom reke Lepenice i kreću se u intervalu 289-295 m.n.v.



Pogled na ležište "Glavica-Bojinovići "

U području istražnog prostora jedini značajniji vodotok predstavlja reka Lepenica, koja prolazi zapadnim obodom dok druge pojave nisu registrovane.

Reka Lepenica pripada slivu reke Kolubare u koju se uliva severno od istražnog prostora na oko 12 km vazdušnom linijom. Odlikuje se nešto višim nivoima vode samo tokom proleća, dok je u letnjim mesecima nizak vodostaj.



Klima ovog područja je umereno kontinentalna i smatra se vrlo povoljnom sa aspekta buduće eksploatacije krečnjaka ležišta „Glavica-Bojinovići“. Teren pripada severnom obodu valjevskih planina, gde vladaju topla leta i hladne zime sa prosečnom godišnjom temperaturom od 9 - 13°C. Najniža temperatura je u januaru kada u proseku iznosi 2°C, a najviša je u julu i avgustu kada dostiže 35 – 40°C. Padavina su u intervalu 550 - 700 mm pri čemu su kiše najobilnije u toku proleća i jeseni, a snežne padavine najveće u periodu decembar - februar. Zbog ovakvih klimatskih prilika eksploatacija se može obavljati deset meseci u godini.

3.3 Prostorni položaj eksploatacionog polja i povezanost sa putnom, železničkom i plovnom vodenom infrastrukturom

Samo ležište krečnjaka "Glavica-Bojinovići" kao što je već rečeno, teritorijalno pripada opštini Mionica, dok je istražni prostor obuhvatio svojim zapadnim delom i prostor opštine Valjevo. Blizina potrošačkih centara kao što su Valjevo, Lajkovac, Lazarevac i Beograd (oko 90 km putem) i povoljne saobraćajne prilike, odnosno razvijena mreža lokalnih asfaltnih puteva, znatno utiču na perspektivu ovoga ležišta. Ako tome dodamo blizinu trase autoputa Beograd-Čačak (oko 35 km), koja je takođe potencijalno tržište, onda pitanje plasmana kamenih agregata ima pozitivan odgovor.

Severozapadno od istražnog prostora nalazi se ranžirna železnička stanica "Valjevo", dužine oko 11 kilometra.

U administrativnom pogledu istražni prostor pripada opštini Mionica. Katastarski istraživano ležište se nalazi na KO Robaje.

Na istražnom prostoru, nema drugih infrastrukturnih objekata.

S obzirom da se na Površinskom kopu planira, eksploatacija krečnjaka sa opremom koja koristi snagu dizel motora, nepostojanje infrastrukturnih objekata ne predstavlja ograničavajući faktor izgradnje Površinskog kopa.

Naseljenost je na ovim prostorima vrlo neravnomerna, jer se stanovništvo uglavnom koncentriše u većim industrijskim centrima, kao što su Valjevo, Kosjerić i Požega.

Malobrojno lokalno stanovništvo se uglavnom bavi individualnom poljoprivrednom proizvodnjom, pretežno voćarstvom u višim predelima, a ratarstvom i stočarstvom u ravničarskom delu u dolini reka.

Najznačajnije privredne delatnosti područja gde se nalazi ležište su: poljoprivreda, stočarstvo, rudarstvo, turizam, ugostiteljstvo i dr.

U poslednje vreme primećen je trend razvoja rudarstva, prvenstveno vezan za eksploataciju tehničkog građevinskog kamena na više lokaliteta u neposrednoj blizini (Ravnje, Krst, Čubrica, Rujevački krš).

4.GEOLOŠKI DEO

4.1 Geološke karakteristike ležišta

Ležište krečnjaka "Glavica-Bojinovići" predstavljeno je krečnjacima srednjeg trijasa (T_2^2), dok postoje indicije prisustva krečnjaka gornjeg trijasa (T_3) ali koje nije moguće jasno razdvojiti na osnovu prikupljenih podataka i uzoraka, odnosno utvrditi međusobnu granicu. Iz tih razloga, ležište „Glavica-Bojinovići“ tretirano je kao ležište u okviru krečnjaka ladinskog kata srednjeg trijasa, jer znatno veći broj analiza i ranijih radova ukazuju na navedenu starost, ali je važno spomenuti i moguću pripadnost delova ležišta (gornji nivoi) krečnjacima gornjeg trijasa.

Generalno u profilu ležišta mogu se izdvojiti:

- bioklastični sparit do mikrosparit (rekristalisali)
- bioklastični mikrosparit do sparit (rekristalisali)
- bioklastični sparit (rekristalisali, verovatno dolomitični)

Bioklastični sparit do mikrosparit (rekristalisali je sive do sivobeke boje, kristalaste je strukture i masivne teksture. Nepravilnog je i rapavog preloma. Brzo i intenzivno reaguje sa razblaženom HCl. Relativne tvrdine je 4. Bez mirisa je i ukusa.

Bioklastičnu komponentu čine alge retke moluske i ehinodermati. Stena je sparikalcitskog sastava uz mestimično prisustvo mikrosparita i ostrvaca mikrita. Cement je sparikalcitski koji kao posledicu procesa rekristalizacije često ima nazubljene ili difuzne granice među kristalnim zrnima. Zapaža se pojava nečistoće koje nisu mogle biti ugrađene u kristalnu rešetku kalcita. Uočljive su i korozijske šupljine ispunjene po ivici izopahnim cementom, ponekad i mozaičnim cementom u sredini. Stena je bioklastični sparit do mikrosparit (rekristalisali)

Bioklastični mikrosparit do sparit (rekristalisali) je svetlosive boje sa blede bež nijansom, kristalaste je strukture i masivne teksture. Nepravilnog je i rapavog preloma. Brzo i intenzivno reaguje sa razblaženom HCl. Relativne tvrdine je 4. Bez mirisa je i ukusa.

Bioklastičnu komponentu grade izmenjene teško prepoznatljive alge. Stena je dominantno izgrađena od mozaično sraslog, rekristalisalog sparikalcita. Uočljivo je prisustvo manjih ostrvaca mikrita i mikrosparita. Zapažaju se žilice naglašene fero komponentom kao i prsline ispunjene bistrim mozaično sraslim sparitom. Mestimično su prisutni intraklasti sparitskog sastava. Sporadično je prisutno vrlo malo fero komponente. Retke korozijske šupljine ispunjava izopahni cement. Stena je bioklastični mikrosparit do sparit (rekristalisali)

Bioklastični sparit (rekristalisali, verovatno dolomitični) je neravnomerno obojena siva do svetlosiva mestimično sa blede bež nijansom, kristalaste je strukture i masivne teksture. Nepravilnog je i rapavog preloma. Brzo i intenzivno reaguje sa razblaženom HCl. Relativne tvrdine je 4. Bez mirisa je i ukusa.

Bioklastičnu komponentu grade izmenjene alge. Stena je uglavnom izgrađena od rekristalisalog sparikalcita, uz prisustvo verovatno dolosparita. Uočljivo je prisustvo partija mikrosparita i ostrvaca mikrita. Sporadično su uočljivi krupni kristali oblika romba sa blede bež nijansom, verovatno dolomitskog sastava.

Prisutne su vanredno lepe korozijske šupljine ispunjene uz ivicu izopahnim cementom, a u centru mozaičnim sparikalcitom ili ređe dolosparitom, vrlo retko krupnim bistrim sparitom. Stena je bioklastični sparit (rekristalisali, verovatno dolomitični)

U toku izrade istražnih bušotina i reambulacije geološke karte (1:25.000) u okviru istražnog prostora, makroskopski je primećena određena razlika između krečnjaka

ležišta „Glavica-Bojinovići” i krečnjaka okolnih ležišta za koje postoje jasne geološke odredbe da pripadaju ladinskom katu.

Uzeti su uzorci, izrađeni preparati, a nakon mikropaleontoloških ispitivanja obavljenih u Geološkom institutu Srbije potvrđena je pripadnost ladinskom katu.

oznaka uzorka	Mikropaleontološki sadržaj	stratigrafska pripadnost
B-1/101	Dosta rekristalisalo. Mikroasocijacija plitkovodnih izmenjenih mikroproblematika. <i>Baccanella floriformis</i> Pantić, <i>Koivaella permienensis</i> Chuvasov, <i>Poriferitubus buseri</i> Senowbari-Daryan, <i>Tubiphytes</i> sp., <i>Radiomura cautica</i> Senowbari-Daryan & Schafer, <i>Muranella sphaerica</i> Borza, juvenilni brahiopodi	ladin-karn
B-1/40	Slabo očuvane mikroproblematike. <i>Baccanella floriformis</i> Pantić, <i>Koivaella permienensis</i> Chuvasov, <i>Tubiphytes</i> sp., <i>Colospongia catenulata</i> catenulata, <i>Erlandinita</i> sp.	ladin-karn
B-1/70	Veoma rekristalisalo. <i>Koivaella permienensis</i> Chuvasov, <i>Muranella sphaerica</i> Borza, <i>Tubiphytes</i> sp., izmenjene <i>Dasycladaceae</i>	ladin-karn

Pošto se radi o jedinstvenoj karbonatnoj (krečnjačkoj) masi, koju tretiramo kao resurs tehničkog građevinskog kamena, celokupnu seriju smo izdvojili kao bankovite krečnjake krečnjake ladinskog kata srednjeg trijasa (T22).

Krečnjak (produktivna masa - sirovina) je sive boje, kompaktna, masivne teksture.

Osnova stene je mikritska. Zapaženo je prisustvo pukotina i prslina zapunjenih najčešće kalcitom, retko limonitom. Krečnjak je mestimično dolomitisan na šta ukazuju i povišeni sadržaji MgO iz uzetih uzoraka za hemijska ispitivanja (analize: B1-1719 i B1-9193).

Pored kompaktnih krečnjaka, u ležištu je registrovano prisustvo glinovitog materijala duž nabušenih kaverni u krajnjem severnom delu ležišta (bušotini B-3), dok su površinski delovi predstavljeni humusom i zaglinjenom krečnjačkom drobinom.

Debljina humusa i zaglinjene krečnjačke drobine koji će se u daljem tekstu zajednički tretirati kao jalovina, utvrđena je na osnovu rezultata dobijenih istražnim bušenjem i kreće se od 5 m (B-1) do 1 m (B-3), pri čemu je srednja debljina za celo ležište oko 2 metra.

Jalovina

Na celoj površini ležišta konstatovan je humus i komadi krečnjačke drobine debljine od 1 do 5 metara. U proseku oko 3 metra.

4.2. Opis ležišta i eksploatacionog polja

Ležište krečnjaka „Glavica-Bojinovići” predstavlja deo serije bankovitih i stratifikovanih krečnjaka srednje trijasko-ladinski kat (T_2^2), koja se nalazi između sela Robaje i zaseoka Bojinovići na severu na udaljenosti oko 800 m.

Ladinski krečnjaci su tamno i svetlo-sive do svetlo-oker boje, masivne teksture. Ove boje se intenzivno mešaju, uz prisustvo rekristalisalih ostataka fosila. Svetlo-sivi delovi su često izgrađeni od bezbojnog i kalcita sive boje, na kojima se uočava mermerna struktura. U svetlo-oker partijama, ponekad se javljaju uklopici bezbojnih i belih kalcitskih sočiva, koji se kontinuirano stapaju sa stenskom masom. U masi stene uočavaju se pukotine i prsline zapunjene kristalastim kalcitom. Prelom stene je nepravilan do školjkast sa fino hrapavim prelomnim površinama i ostrim ivicama loma. Pri udaru čekića lomi se nepravilno, gradeći umereno-hrapave prelomne površine, sa umereno ostrim ivicama. U kontaktu sa hladnom 3% HCl dolazi do burne reakcije. Može se parati čeličnom iglom.

Stena je izgrađena od fosilnih ostataka, interklasta i biosparitskog cementa.

Fosilni ostaci su povijenih, elipsastih i crvolikih formi, dužine od 1 cm do 5 cm, sa izraženom kristalastom građom. Žilice su debljine oko 2-3 mm i zapunjene belim kalcitom.

Interklasti su zaobljeni do slabo uglasti mikritskog sastava, dimenzija od 0,5 x 2,0 mm. Svi alohemni sastojci (fosilni ostaci i interklasti), vezani su biosparitskim vezivom. U masi stene zapažaju se i sočivasta nagomilanja krupnokristalastog kalcita, kao i pukotine i prsline, čiju zapunu čini takođe kalcit.

Tekstura krečnjaka je masivna, struktura mikrokristalasto biogena, stena je definisana kao biosparitski krečnjak.

Na površini terena registrovani su brojni izdanci kompaktnog sivog krečnjaka. Radi se o masivnim krečnjacima koji generalno padaju na jugozapad pod uglom od 30°.

Stenska masa je podložna karstifikaciji (kavernozna), što je utvrđeno istražnim bušenjem.

Ležište „Glavica-Bojinovići” je nepravilnog oblika, i predstavlja deo krečnjačke mase srednjeg trijasa. Dužina ležišta je definisana izvedenim istražnim radovima pravcem jugoistok-severozapad i iznosi oko 330,0 m, a maksimalna širina (severistok-jugozapad) je veća i iznosi 410,0 m. Okontureno je formalnim metodama neograničene ekstrapolacije (povlačenje spoljašnje konture paralelno sa unutrašnjom, na udaljenosti najviše do 30% maksimalnih rastojanja između istraženih radova predviđenih za odgovarajuću grupu i podrupu ležišta u kategoriji rezervi B i C₁, a na osnovu člana 191 važećeg Pravilnika (Sl.list SFRJ br.53/79) koji se odnosi na tehnički građevinski kamen).

Najdublji donji istražni nivo je u domenu istražnog raskopa U-5 (kota 292,21 m).

Debljina produktivne mase u okviru unutrašnje konture ležišta utvrđena je istražnim bušenjem i iznosi 96,1 metara (B-1=393.86-297.76) dok je u okviru spoljne konture ležišta najviša kota 404 m.

Srednja debljina produktivne mase ležišta iznosi 36,5 metra, a dobijena je na osnovu urađenih poprečnih profila kroz samo ležište.

Ležište krečnjaka prema rezultatima petroloških i osnovnih fizičko-mehaničkih ispitivanja ima relativno ujednačen kvalitet korisne mineralne sirovine za tehničko-građevinski kamen.

Imajući u vidu morfologiju terena, naseljenost šire okoline ležišta, vrste i prirast šumske vegetacije, planirani najniži nivo eksploatacije, karakteristike stenske mase i njen mineralni sastav, eksploatacija ležišta treba da bude vrlo profitabilna i sa ekološkog aspekta bezbedna po životnu sredinu.

Treba imati u vidu i vrlo značajni ekonomski aspekt lokacije ležišta, koji omogućava vrlo povoljan i relativno jeftin drumski i železnički transport svih proizvedenih količina agregata.

4.3 Tektonika ležišta

Krečnjaci ležišta „Glavica-Bojinovići ” pripadaju sedimentima nešto dubljeg mora. Starost ovih stena odgovara ladinskom katu (T_2^2), a utvrđena su na osnovu prisutne makrofaune karakteristične za ovaj kat (amoniti). Neposrednu podinu čine sedimenti anizijskog kata predstavljeni dolomitima i dolomitičnim krečnjacima, koji nisu utvrđeni istražnim radovima ali se pretpostavljaju na osnovu geoloških karakteristika šireg područja.

U osnovi to su jedri, masivni, organogeni krečnjaci koji su delom kasnije u fazi intezivnog rasedanja duž regionalnih struktura delimično zdrobljeni, a zatim prilivom karbonatnih rastvora cementirani biosparitskim cementom.

Početak trijasa na ovom području zastupljen je marinski režim sedimentacije tokom kog se konkordantno preko gornjopermskih krečnjaka talože sedimenti donjeg trijasa

(podjednako terigene i karbonatne naslage). Tokom anizijskog kata stvaraju se dolomiti i dolomitični krečnjaci.

Početkom ladinskog kata sedimentacione prilike se izjednačavaju sa onima u drinskoj oblasti, što uslovljava stvaranje karbonatnih sedimenta (krečnjaka).

Na osnovu stepena poznavanja opštih uslova nastanka ležišta krečnjaka „Glavica-Bojinovići“, može se reći da isto pripada egzogenim ležištima, grupi sedimentnih ležišta i klasi hemogenih sedimentnih ležišta.

Jadarski blok kom u tektonskom pogledu pripada prostor ležišta „Glavica-Bojinovići“, se odlikuje dosta jednostavnom tektonskom građom. Nema većih horizontalnih kretanja, te zato u ovoj oblasti nema navlačenja i kraljuštanja većih razmera.

U okviru ove oblasti rasedi su najznačajniji tektonski elementi. Lako se uočavaju u onim oblastima gde se pojedine serije manje debljine jasno litološki i stratigrafski razlikuju.

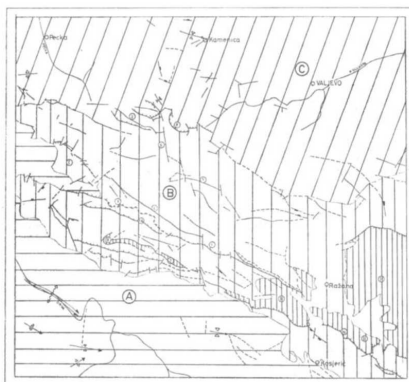
Međutim, interpretacija ovih oblika veoma je otežana u litološki jednoličnim serijama velike debljine, kao što je slučaj i okviru mikrolokacije samog ležišta. Ose nabornih struktura jadarskog bloka imaju opšti pravac pružanja ZSZ—IJI.

Okolina samog ležišta „Glavica-Bojinovići“ ima jednostavnu tektonsku građu, gde su lokalni rasedi i pukotine osnovni tektonski elementi.

U okviru istraženog dela stenske mase ležišta, osnovni strukturni elementi su pukotine.

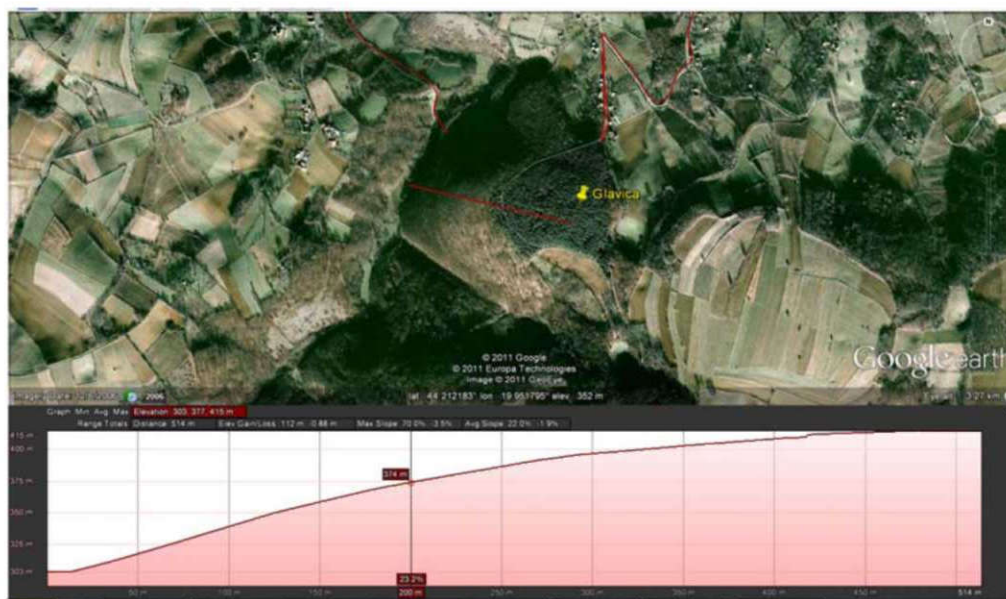
Rasedi su izdvojeni na osnovu fotogeoloških snimaka i predstavljaju pretpostavljene rasede. U severozapadnom delu ležišta takođe je izdvojen rased sa pružanjem SI -JZ.

Ovaj rased je markiran nizom vrtača i uvala koje su ispunjene drobinom i deluvijalnim materijalom (graf. prilog 3).



Drinski antiklinorijum. B. Mezozojski kompleks kraljušti i raseda Valjevsko-podrinjskih planina C. Jadarska oblast.

Ova jedinica se nalazi u severoistočnom delu lista Valjevo (OGK - 1:100.000), a njenu južnu granicu čini Mezozojski kompleks kraljušti i raseda Valjevsko-podrinjskih planina.



Prostorni položaj značajnijih raseda u okviru samo ležišta, najbolje se može uočiti na geološkom planu (1:1.000). Registrovani rasedi manjeg značaja nisu označavani na geološkom planu i profilima.

U istražnim bušotinama i na površini terena registrovane su pukotine koje takođe imaju mali značaj sa aspekta tektonskih zbivanja u okviru ležišta

4.4 Hidrogeološke i inženjersko geološke karakteristike ležišta

Ležište se nalazi u domenu brda Glavica (413 m n. v.) odnosno konturama zahvata njegove zapadne padine.

Smešteno je u delu izdanske zone najvećeg krečnjačkog kolektora u ovom delu Srbije, poznat kao valjevsko-mionički akviifer.

Šire okruženje ležišta, izuzimajući manje ostatke neogenih klastita prema severozapadu i jugozapadu, izgrađeno je isključivo od krečnjaka sa intenzivno razvijenom pukotinskom i karstno-kavernoznom poroznošću, što mu daje odlike izrazito vodopropusnih stena. U distribuciji ukupnih padavina, čiji višegodišnji prosek iznosi oko 700 mm, najznačajniju stavku čini infiltracija. Planarno i linijsko oticanje je svedeno na minimum, a javlja se izuzetno i kratkotrajno u hidrogeološkom maksimumu. U ovakvim okolnostima linijsko oticanje se vrši prema reci Lepenica (istočni obod brda Glavica) koje je jedini značajniji relikv hidrografske mreže na ovom prostoru a koja se uliva u Kolubaru neposredno iznad reke Ribnice jugoistočno od sela Divci.

Što se tiče poroznosti krečnjaka u prostoru samog ležišta, ona je bitno različita jer je stena zbog tektonskog naprezanja delimično zdorbljena, pri čemu je dobila klastičnu strukturu i drugačiju poroznost, odnosno slabije filtracione karakteristike i manju vodopropusnost. Ova činjenica, međutim, neće nepovoljno uticati na uslove eksploatacije u ležištu zbog dobrih vodno-fizičkih odlika stenske sredine i eventualnog, samo kratkotrajnog zadržavanja vode pri intenzivnim padinama na zaravnjenim manipulativnim površinama ležišta.

Nivo podzemne vode, u okviru karstne izdani, nalazi se na dosta velikoj dubini (preko 120 m) tako da eksploatacija u ovom ležištu neće uticati na zagađenje ove značajne podzemne izdani, dok površinske vode pretežno dreniraju reci Lepenica u podnožju samog brda Glavica.

Ležište se nalazi na strmoj padini, zapadnom delu brda Glavica. Prirodni nagib padine iznosi oko 20-30°, srednje vrednosti 22°.

U morfološkom pogledu ležište je pružanja SZ - JI sa najnižom kotom 290 m (reka Lepenica) i najvišom vrh brda Glavica - 413 m.

U geološkom smislu ležište je izgrađeno od trijaskih krečnjaka i deluvijalnih tvorevina. U ležištu su zastupljeni sivi, masivni i delom tektonizirani krečnjaci kao tektonizovana krečnjačka drobina. Preko ovih tvorevina je deluvijalni pokrivač prosečne debljine oko 2 m. Ležište zahvata površinu od oko 13,4 ha, a po dubini istražen je prostor do 101,1 m. Od istražnih radova na ležištu su urađene 3 istražne bušotine i 5 istražna raskopa. Geološkim kartiranjem raskopa konstatovano je da postoje masivni krečnjaci a da je delom stenska masa zdrobljena do monolita mm-cm-dm reda veličine. Duž većih pukotina razvijena je karstifikacija i u dubljim delovima karsni oblici su zapunjeni glinovitom drobinom, što se može videti u profilima bušotina.

Za potrebe definisanja budućeg površinskog kopa „Glavica-Bojinovići”, ispitana su dva reprezentativna uzorka izdvojena iz istražnih bušotina, koji su predstavljali radnu sredinu u kojoj će se vršiti eksploatacija. Reprezenti su označen kao:

B-1/11 (5.00-101.10m), krečnjak, 30 probnih tela,

B-2/11 (2.00-85.00m), krečnjak, 20 probnih tela.

Srednje vrednosti ispitanih parametara date su dokumentacionom materijalu u okviru Izveštaja o rezultatima ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava reprezenata krečnjaka ležišta „Glavica” sa analizom stabilnosti kosina, urađenom od strane Laboratorije za mehaniku stena Rudarsko geološkog fakulteta, Beograd.

Statistička obrada prikupljenih podataka ukazuje da se radi o homogenoj stenskoj masi, u pogledu ispitivanja zapreminske težine i dinamičkih svojstava, jer su vrednosti koeficijenta varijacije - $v < 10\%$. Ovi parametri su utvrđeni na svih 50 (pedeset) pripremljenih probnih tela.

Vrednosti jednoosne čvrstoće na pritisak i čvrstoće na zatezanje pokazuju takođe vrednosti koeficijenta varijacije - $v < 10\%$, što ukazuje na homogenost stenske mase u pogledu i ovih fizičko-mehaničkih svojstava.

Na osnovu utvrđenih fizičko-mehaničkih svojstava krečnjaka, usvojeni su parametri merodavni za analizu stabilnosti kosina. Analiza stabilnosti obavljena je po metodi HOEK-BRAY-a.

Analiza je izvedena na taj način, što je po metodi HOEK-BRAY-a utvrđena vrednost faktora sigurnosti F_s u funkciji ugla nagiba predisponirane ravni klizanja (α), vodenog stuba u pukotini $z_w=z$, visine radnih etaža (h) i završnih kosina (H) i ugla radnih etaža, odnosno završnih kosina a .

Na ovaj način analizirane su radne etaže visina $h = 15m$ i $h = 20m$ i sa nagibom $a = 65-85^\circ$.

Završna kosina je analizirana takođe u funkciji $F_s = f(\alpha; z_w=z; H; a)$, pri čemu su analizirane visine $H = 90m; 105m$ i $120m$ i $a = 50-70^\circ$, sa stepenom izdeljenosti stenske mase: dimenzije elementarnog bloka $m = 0.01m$.

Na prikazanim dijagramima u okviru dokumentacionog materijala jasno se mogu pratiti dozvoljene visine radnih etaža i završnih kosina, kao i dozvoljne veličine ugla nagiba kosina, koje se prema obavljenoj analiza, a na osnovu ispitanih reprezenata radne sredine, mogu usvojiti za projektovanje površinskog kopa krečnjaka ležišta "Glavica-Bojinovići", selo Robaje, Opština Mionica.

Prema GN-200 normama ova sredina pripada prosečno IV kategoriji terena za iskop.

Iskop stenske mase će se vršiti miniranjem.

Srednje vrednosti dobijene ispitivanjem stenske mase prikazane su u narednoj tabeli:

Lokacija: Ležište "Glavica-Bojinovići",

Vrsta stene: Krečnjak

Tabela br.1. Inženjersko-geološki parametrim ležišta krečnjaka „Glavica-Bojinovići”

Oznaka uzorka i vrsta stene	Y KN/m ³	R t/m ³	Čvrstoća na pritisak daN/cm ²	Čvrstoća na zatezanje daN/cm ²	Parametri čvrstoće na smicanje		Brzina longitudinalnih elastičnih talasa m/s	Brzina transverzalnih elastičnih talasa m/s	Dinamički modul elastičnosti Edyn GN/m ²	Poisson-ov koeficijent Mdyn
					kohezija c daN/cm ²	ugao unutrašnjeg trenja φ(°)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
B-1/11 5.00-101.10m krečnjak	26.516	2.703	1197.74	118.00	142.16	40° 51'	5505	2662	50.72	0.347
B-2/11 2.00-85.00m krečnjak	26.547	2.706	1293.18	133.44	169.25	39° 17'	5602	2732	53.38	0.343
Srednja vrednost	26.53	2.704	1245.46	125.72	155.70	40° 04'	5553	2697	52.05	0.345

Imajući u vidu i svojstva stenske mase napred opisano, preporučuje se da ugao za-vršne kosine ne bude veći od 60°.

U prirodnim uslovima teren je stabilan i nema savremenih inženjersko-geolo-ških procesa.

Debljina jalovinskog pokrivača na površini, kreće se od 0,5-5 m, sa srednjom vrednošću od 2 m. Ova vrednost je i uzeta kod obračuna površinske jalovine i može se smatrati reprezentom za celo ležište. Ukupna zapremina neproduktivne mase u ležištu iznosi 297.176 m³ što je manje 10% (6%) u odnosu na produktivnu masu. Otkopavanje jalovine može se vršiti pomoću građevinskih mašina: buldozer (bager), utovarivač.

5. REZERVE

Na osnovu definisanih geoloških uslova i osnovnih parametara u ležištu utvrđene rezerve iznose:

5.1 Geološke rezerve:

Tabela 4. Uporedna - svodna tabela proračuna rezervi po dvema metodama

Rezerve	Osnovna metoda	Kontrolna metoda	Osnovna/ Kontrolna	
Kategorija	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(%)
B	4.065.180	3.943.135	+122.045	+3
C ₁	725.301	636.931	+88.370	12,18
B+C ₁	4.790.481	4.580.066	+210.415	+4,39

5.2 Bilansne rezerve:

Tehničko-ekonomskom ocenom i analizom tržišno-ekonomskih odnosa koji se mogu predvideti u toku eksploatacije, utvrđeno je da se proračunate rezerve krečnjaka kao tehničko-građevinskog kamena u ležištu „Glavica-Bojinovići“ kod Mionice mogu rentabilno izeksplorisati i preraditi, pa su geološke rezerve ujedno i bilansne i one iznose

Tabela 5. Bilansne rezerve krečnjaka u ležištu „Glavica-Bojinovići“

Kategorija rezervi	Rezerve (m ³)	Rezerve (t)
B	4.065.180	10.935.344
C ₁	725.301	1.951.058
Ukupno B+C ₁	4.790.481	12.886.392

5.3 Eksploatacione rezerve

Eksploatacione rezerve krečnjaka u ležištu „Glavica-Bojinovići“ su dobijene na taj način što su od bilansnih rezervi, oduzeti eksploatacioni gubici koji kod površinske eksploatacije iznose od 3 do 5 %. U konkretnom slučaju usvojeni su gubici u visini od 3%, a odnose se na rastur prilikom transporta i u kosinama kopa. Eksploatacione rezerve prikazane su u tabeli koja sledi:

Tabela 6. Eksploatacione rezerve krečnjaka u ležištu „Glavica-Bojinovići“

Kategorija rezervi	Bilansne rezerve m ³	Gubici 3%	Eksploatacione rezerve m ³	Eksploatacione rezerve t
B	4.065.180	121.955	3.943.225	10.607.275
C ₁	725.301	21.759	703.542	1.892.528
B+C ₁	4.790.481	143.714	4.646.767	12.499.803

Kvalitet mineralne sirovine

Kvalitet krečnjaka u ležištu "Glavica-Bojinovići" ispitan je i analiziran sa aspekta upotrebe kao tehničko-građevinski kamen.

Krečnjak sa svojim fizičko-mehaničkim i tehničkim svojstvima ispunjava uslove za primenu kao tehničko-građevinski u skladu sa odgovarajućim standardima, a kvalitet je sledeći:

Tabela 7.

Rezultati kompletne analize fizičko-mehaničkih osobina

№	Tehničke karakteristike krečnjaka	Jedinica mere	
---	-----------------------------------	---------------	--

1.	SRPS. B.B8.032 ZAPREMINSKE MASE - bez pora i šupljina - sa porama i šupljinama - apsolutna poroznost - koeficijent zapreminske mase	kg/m ³ kg/m ³ % -	2.73 2.69 1,2 0,988
2.	SRPS. B.B8.010 UPIJANJE VODE (%)	%	0,24
3.	SRPS. B.B8.012 ČVRSTOĆA NA PRITISAK - u suvom stanju - u vodozasićenom stanju - posle dejstva mraza	Mpa Mpa Mpa	120 99,3 104
4.	SRPS. B.B8.015 Otpornost na habanje struganjem po Bemeu	cm ³ /50 cm ²	15,68
5.	SRPS. B.B8.001 Postojanost na mrazu		postojan
6.	Laboratorijska metoda: Postojanost na povišenim temperaturama		postojan
7.	„Los Angeles“ (%) "C" gradacija		20,5
8.	Mineraloško-petrografska odredba		krečnjak
9.	SRPS B.B8.042 SADRŽAJ: - hlorida, Cl ⁻ - sulfida, S ²⁻ - sulfata, obrač. kao SO ₃	% % %	0,007 nije dokazan 0.01

Na osnovu prikazanih rezultata laboratorijskih i tehnoloških ispitivanja i njihove analize i u saglasnosti sa tehničkim uslovima iz važećih standarda, može se konstatovati da se ispitivani varijeteti krečnjaka u ležištu "Glavica-Bojinovići", mogu upotrebiti kao tehničko-građevinski kamen za:

- proizvodnju agregata za izradu habajućih slojeva od asfaltnih betona po vrućem postupku na putevima svih saobraćajnih opterećenja (SRPS U.E4.014/1990),
- proizvodnju agregata za gornje noseće slojeve od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku na putevima svih saobraćajnih opterećenja (SRPS U.E9.021/1986),
- proizvodnju agregata za donje noseće slojeve od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku (SRPS U.E9.028/1980),
- proizvodnju agregata za izradu cement-betona (masivnih, armiranih, prenapregnutih) koji su izloženi eroziji i habanju (SRPS B.B2.009/1986 i SRPS B.B2.010/1986),
- proizvodnju agregata za izradu gornjih slojeva cement-betonskih kolovoznih ploča na putevima svih saobraćajnih opterećenja (SRPS U.E3.020/1987),
- proizvodnju agregata za izradu donjih slojeva cement-betonskih kolovoznih ploča (SRPS U.E3.020/1987),
- proizvodnju tampona za izradu donjih nosećih i mehanički stabilizovanih (tamponskih) slojeva kolovoznih konstrukcija (OPŠTE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE Republičke direkcije za puteve R.3.1). Donji noseći sloj od nevezanog kamenog materijala, (10/30/2003.god)
- proizvodnju tucanika (II kategorija) za izradu zastora železničkih pruga za vozove brzine manje od 160 km/h za putnički saobraćaj, i za teretni saobraćaj do 120 km/h (UPUTSTVO 331 za prijem i isporuku tucanika za zastor pruga na JŽ (Beograd, 2002.) i LICITACIONA DOKUMENTACIJA za isporuku tucanika – Projekat obnove železnice, tender EIBN°5 (Beograd, jun 2002.),
- zidanje (niskogradnja i visokogradnja).

6.RUDARSKI DEO

6.1 Konceptcija eksploatacije i priprema mineralne sirovine

Eksploatacija tehničkog građevinskog kamena krečnjaka vršiće se površinskim kopom visinskog tipa, sa dobrom koncentracijom sirovine po kvadratnom metru površine. Sa rudarskog aspekta ležište je pristupačno za otvaranje, postoje i raniji eksploatacioni radovi za lokalne potrebe. Duž severoistočnog oboda ležišta prolazi zemljani put koji se spaja na oko 800 m sa asfaltnim putem koji vodi u selo Bojinovići, dok se sa zapadne strane ležišta nalazi takođe put (tucanik) koji vodi ka selu Žabari i dalje se spaja na regionalni put Valjevo-Kosjerić, tako da će otvaranje i razvoj površinskog kopa, biti uslovljeni i usmereni ovim faktorom.

Eksploatacija mineralne sirovine (krečnjaka) obuhvatiće sledeće faze rada:

- o izrada i popravka postojećih prilaznih puteva,
- o otkopavanje („skidanje“) jalovine,
- o bušenje i miniranje,
- o utovar i
- o transport sirovine do drobilnog postrojenja.

Nakon skidanja jalovine, koje će se vršiti buldozerski, biće bušene minske bušotine i to tako da će se miniranje vršiti sa tri ili četiri reda bušotina. Izminirani materijal pada na nivo etaže gde se utovara u kamione i odvozi do drobilnog postrojenja.

Otkopavanje mineralne sirovine vršiće se u etažama visine 15 m, odozgo na dole. Pre završetka eksploatacije koja je u radu blagovremeno se otvara naredna (niža) etaža kako bi se nastavio kontinuitet eksploatacije.

Elaborat o ispitivanju fizičko-mehaničkih svojstava krečnjaka sa analizom stabilnosti kosina je urađen. Za potrebe projektovanja, oslanjajući se na parametre dobijene u Elaboratu, kao i iskustava sa sličnih površinskih kopova tehničkog građevinskog kamena, odnosno na osnovu praktičnih iskustava u dosadašnjem radu u radnim sredinama sa fizičko-mehaničkim karakteristikama radne sredine sličnim ovoj, usvojeni su sledeći konstruktivni parametri:

visina radne etaže 15 m

nagib radne kosine etaže 75°

nagib završne kosine površinskog kopa 58°

širina završne berme 6 m

Da bi bile zahvaćene najveće količine geoloških rezervi-krečnjaka, površinski kop je konstruisan tako, da je kontura otkopa na najnižoj etaži (nivo istraživanja) po granici projektovanja „B“ rezervi.

Eksploatacija krečnjaka kao tehničkog građevinskog kamena, na površinskom kopu „Glavica-Bojinovići“ kod Valjeva izvodila bi se diskontinualnim načinom eksploatacije uz primenu mehanizacije koju Investitor planira da nabavi (konstruktivni parametri su navedeni u daljem tekstu) ili druga oprema sličnih konstruktivnih parametara.

Bušenje i miniranje

Bušenje minskih bušotina i miniranje uslužno će vršiti kompanija koja poseduje potrebne dozvole i obučeni kadar, a sa kojom će vlasnik površinskog kopa imati ugovor. Proračun prikazan u daljem tekstu je informativnog karaktera, radi sagledavanja ove faze pri planiranju aktivnosti i troškova koji se na nju odnose.

Nakon faze skidanja i odlaganja jalovine, na površinskom kopu „Glavica-Bojinovići“, sledi faza bušenja minskih bušotina i miniranje sirovine-krečnjaka, kao i uslovne jalovine (rezerve C₂ kategorije) za koju se očekuje da je sličnih fizičko-mehaničkih karakteristika

kao sama sirovina. Uzimajući u obzir da će se sama eksploatacija odvijati na etažama visine 15 m pri nagibu bušotina od 75°, bušenje minskih bušotina prečnika 76 mm vršilo bi se bušilicom tipa ROC F-6, sa sopstvenim kompresorom, ukupne instalisane snage 186 kW, ili drugom bušilicom koju poseduje kompanija koja će uslužno vršiti bušenje i miniranje.

Za proračun bušenja korišćeni su parametri sa površinskih kopova sličnih fizičko-mehaničkih karakteristika, tako da će se na istom bušiti bušotine do maksimalno 16,7 m dubine, u geometriji 3,0 * 4,0 m, tako da je produktivnost jednog metra bušotine: $3,0 * 4,0 * 15/16,7 = 10,78$ č.š3.

Potreban godišnji kapacitet na bušenju izračunava se na osnovu usvojene godišnje proizvodnje sirovine-krečnjaka. Za projektovanu geometriju bušenja radi eksploatacije proračunatog godišnjeg kapaciteta sirovine u količini od 100.000m³ i uzevši u obzir srednji koef.uslovne jalovine-C₂ rezervi (0,04), godišnje je potrebno izbušiti:

$Bb = (100.000 + 4.000) / 10,78 = 9.647\text{m'}$ bušotina Pri prosečnoj brzini od 12 m/h, ukupno je potrebno bušiti: $tB = 9.647 / 12 = 804$ efektivnih časova

Koeficijent efektivnosti bušilice za usvojene parametre iznosi:

$KeV = [Tb / (Tsm \cdot nsm \cdot Nd \cdot k)] \cdot 100 \%$,

gde je:

Tsm - vreme trajanja smene (8 h),

nsm _ broj radnih smena (2),

Nd - broj radnih dana u godini (250),

k - koef.iskorišćenja radnog vremena (0,75),

$K^* = 804 / (8 * 2 * 250 * 0,75) \cdot 100 \% = 26,8\%$

Na osnovu dobijene vrednosti usvaja se jedna bušilica navedenog proizvođača ili odgovarajuća sličnih konstruktivnih karakteristika.

Miniranje na površinskom kopu krečnjaka „Glavica-Bojinovići" kod Valjeva izvodilo bi se u serijama pri čemu bi se koristio amonijum nitratski praškasti eksploziv Amoneh-1 ili Slaru eksplozivi tipa detoneh i demuleh prečnika 0,70 ± 2 mm. Na osnovu dosadašnjeg iskustva prilikom miniranja u pomenutim susednim površinskim kopovima, za potrebe izrade ovog projekta usvojena je specifična potrošnja eksploziva od 0,4 kg/č.m3.

Aktiviranje i povezivanje eksplozivnih punjenja u mrežu vršiće se detonirajućim štapinom "C-10" ili NONEL sistemom.

Eksploziv bi se dopremao na površinski kop neposredno pred miniranje od strane kompanije koja će vršiti uslužno miniranje, te iz tih razloga nisu planirani objekti u kojima bi se vršilo njihovo skladištenje.



Slika 4. Izgled bušilice za minska bušenja

Miniranje se odvija u dve faze: primarno i sekundarno miniranje.

Primarno miniranje se izvodi u serijama pri čemu se koristi eksploziv amonex ili demulex prečnika $\varnothing 70$ mm. Na površinskom kopu "Glavica-Bojinovići" ostvarivaće se normativ od $0,4 \text{ kg/m}^3$. Aktiviranje i povezivanje eksplozivnih punjenja u mrežu vršiće se NONEL sistemom

Transport korisne sirovine

Za transport mineralne sirovine i jalovine koristiće se kamioni marke FM 12 6x4, snage 279 kW, zapremine sanduka 12 m^3 i nosivosti 22,4 t.



Slika 5. Kamioni za transport

6.2 Drobljenje i klasiranje

Masovnim miniranjem po planiranim eksploatacionim etažama obaraće se nesortirana stenska masa na etažni plato. Imajući u vidu način pojavljivanja krečnjaka i njegove mineraloško-petrografske karakteristike, nakon miniranja, ne predviđa se više od 2 % vangabarita.

Zbog optimalnog rada drobiličnog postrojenja, vangabariti će se usitnjavati hidrauličnim razbijačem.

Priprema mineralne sirovine obuhvatiće pored pripreme oborenog materijala i pripremu prostora gde će se obaviti grubo usitnjavanje blokova do optimalne veličine lomljenog kamena za primarno drobilično postrojenje, obuhvata će i primarno i sekundarno usitnjavanje i klasiranje u mobilnom postrojenju.

Mogućnosti i uslovi pripreme krečnjaka kao sirovine za TGK, podrazumevaju formiranja privremenih platoa koji bi pratili napredovanje eksploatacije, gde će nesmetano funkcionisati dva mobilna postrojenja: za primarno drobljenje i sekundarno drobljenje i sejanje sa sa trakama za odlaganje frakcija kamene sitneži.

Da bi se od rovnog krečnjaka dobili kameni agregati za proizvodnju asfalt betona i tamponi za noseće slojeve u putogradnji, u neposrednoj blizini Površinskog kopa instaliraće se postrojenje za pripremu koje se sastoji u trostepenom drobljenju sa klasiranjem na granulacije: 0/4 mm, 4/8 mm, 8/16 mm i 16/31,5 mm.

Postrojenje za pripremu krečnjaka, odnosno za dobijanje komercijalnih proizvoda-kamenih agregata sastojace se od:

- Prihvatnog bunkera;
- Horizontalnog dodavača;

- Primarne čeljusne drobilice;
- Sekundarne udarne drobilice;
- Sita za klasiranje i
- Transportnih traka za transport materijala i gotovih proizvoda.

6.3 Kapacitet proizvodnje i vek eksploatacije

Planom preduzeća predviđena je proizvodnja krečnjaka u količini od 100.000 m³/god. Prema tome, vek Površinskog kopa će biti:

$$T = 4.646.767/100.000 = 46,47 \text{ godina}$$

Na osnovu godišnjeg kapaciteta i godišnjeg fonda radnog vremena od 250 radnih dana sa radom u jednoj smeni, određeni su sledeći periodični kapaciteti:

Dnevni kapacitet:

$$100.000/250 = 400 \text{ m}^3/\text{dan.}$$

Efektivni časovni kapacitet:

$$400/(1 * 8 * 0,7) = 71,43 \text{ m}^3/\text{h}$$

Količina jalovine dobiće se iz prosečnog koeficijeta otkrivke i kapaciteta, pa će biti:

$$Q_j = 100.000 * 0,04 = 4.000 \text{ m}^3/\text{god.}$$

Prema tome, pored 100.000 m³ krečnjaka otkopaće se i 4.000 m³ jalovine, pa će ukupni kapacitet Površinskog kopa biti:

$$100.000 + 4.000 = 104.000 \text{ m}^3/\text{god.}$$

Obzirom da su karakteristike krečnjaka i jalovine slične potreban efektivni časovni kapacitet Površinskog kopa merodavan za izbor opreme je:

$$Q_h = 104.000 / (250 * 1 * 8 * 0,7)$$

$$Q_h = 74,29 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.4. Procena vrste i količine otpadnih materijala

U procesu otkopavanja može se očekivati manja količina jalovine (glina sa primesama zrodljenog kamena) koja će se odlagati na za to određen prostor i koristiti za rekultivaciju otkopanih prostora.

Drugog čvrstog otpada, kao produkta proizvodnog procesa nema.

U toku realizacije projektovanih tehničko-tehnoloških rešenja do zagađenja vode (površinske i podzemne), vazduha, zemljišta može doći samo usled stvaranja prašine u fazi izrade minskih bušotina, neposredno posle miniranja i u toku drobljenja stenske mase.

Izdvajanje prašine je kontrolisano, obzirom da savremena oprema poseduje dodatne uređaje za odprašivanje ili obaranja prašine (usisavanje i prskanje vodom).

Buka i vibracije koje se javljaju u toku procesa proizvodnje takođe se mogu kontrolisati i odgovarajućim tehničko-tehnološkim rešenjima svesti u dozvoljene okvire.

Ostalih potencijalnih opasnosti u toku obavljanja procesa proizvodnje nema (toplota, svetlost, radijacija itd.).

7. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA

Kako se radi o kvalitetnoj mineralnoj sirovini pogodnoj za proizvodnju tehničko-građevinskog kamena, alternative sirovine i lokacije nema.

8. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE

8.1. Stanovništvo

Naseljena mesta, seoska naselja udaljena su od objekta više od 500m.

U neposrednoj okolini površinskog kopa nema stambenih ili drugih objekata.

Stanovništvo okolnih naselja bavi se uglavnom poljoprivredom i stočarstvom, dok je manji broj zaposlen u okolnim preduzećima u Mionici i Valjevu.

Otvarenjem ovog objekta stvoriće se nova radna mesta za zapošljavanje lokalnog stanovništva.

8.2. Karakteristike flore i faune

Najvećim delom teren šire okoline ležišta je pašnjak -zemljište lošeg kvaliteta 7 klase i osnovno je šumsko zemljište i šuma šeste klase.

Flora na prostoru predviđenom za eksploataciju predstavljena je niskim rastinjem, džbunjem šumom VI klase.

Na prostoru ležišta i bližoj okolini, koliko je poznato nema specifičnih vrsta čiji bi opstanak ugrozili radovi na eksploataciji.

Obaveza je izvođača radova da obezbedi preduzimanje svih mera zaštite životne sredine koje se budu definisale Studijom a koje će biti obuhvaćene i merama zaštite u okviru Glavnog rudarskog projekta.

Isto tako, projektovaće se rekultivacija degradiranih površina zahvaćenih otkopom.

8.3. Karakteristike zemljišta

Eksploatacionim poljem zahvaćena je jedna katastarska parcela koje po klasi zemljišta pripadaju VI klasi šumskog zemljišta.

8.4. Zaštićena prirodna i kulturna dobra, urbanistički uslovi i dr

U neposrednoj i daljoj okolini nema nepokretnih kulturnih i arheoloških nalazišta.

Za postupak eksploatacije dobijeni su uslovi i mišljenja Zavodu za zaštitu spomenika kulture i Zavodu za zaštitu prirode iz kojih se vidi da predmetno područje se ne nalazi unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, ne nalazi se u prostornom obuhvatu ekološke mreže, a ni u prostoru evidentiranih prirodnih dobara. Takođe kod Zavoda za zaštitu spomenika kulture nema podataka o postojanju evidentiranih arheoloških lokaliteta, niti drugih dobara sa pretpostavljenim spomeničkim svojstvima.

Isto tako dobijena je informacija od nadležnog organa za poslove urbanizma o usaglašenosti eksploatacije sa odgovarajućim urbanističkim planovima. I njihov akt će

biti ugrađen u studiju Dobijeni su i vodni uslovi za zadati prostor koji se takođe ugrađuju u Studiju o proceni.

9. OPIS MOGUĆIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Eksploatacija mineralnih sirovina, posebno površinska eksploatacija, direktno utiče na promene životne sredine u okruženju.

Uticaj eksploatacije manifestuje se pre svega u sledećem:

- *promenama konfiguracije terena kao posledice otkopavanja mineralne sirovine i odlaganja jalovine;*
- *moгуćem zagađenje vazduha;*
- *moгуćem zagađenje podzemnih i površinskih voda;*
- *moгуćem zagađenje zemljišta;*
- *moгуćem povećanje nivoa buke;*
- *moгуćem povećanju potresa u procesu miniranja;*
- *moгуćem pojavi vazdušnog udara i odbacivanje komada.*

9.1. Moguće zagađenje vazduha

U toku proizvodnog procesa na otkopu očekuju se zagađenja vazduha:

- *izduvnim gasovima koji nastaju radom mašina i uređaja sa diesel pogonom;*
- *gasovima koji nastaju u procesu miniranja;*
- *prašinom u toku procesa miniranja;*
- *prašinom u procesu utovara i transporta miniranog materijala;*
- *prašinom koja nastaje u procesu drobljenja i klasiranja.*

Obzirom na predviđenu tehnologiju ne očekuju se druga zagađenja vazduha.

9.2. Mogući uticaji i zagađenje voda

Primenjena tehnologija otkopavanja ne predviđa korišćenje industrijske vode u proizvodnom procesu, tako da nema tehnoloških otpadnih voda, koje bi mogle u slučaju nekontrolisanog, bez tretmana, upuštanja u recepijent ili slobodnog razlivanja izazvati zagađivanje voda.

Atmosferske vode koje padnu na prostor površinskog kopa slivaju se niz kosine otkopa i poniru u masiv, a zatim se očeđuju u pravcu najbližeg površinskog vodotoka- reka Lepenica.

Podzemnih voda pri istraživanju ležišta nije bilo

Eventualno zagađenje podzemnih voda (i zemljišta) moguće je naftnim derivatima usled prosipanja goriva i maziva, bilo da je u pitanju havarija ili pak pri punjenju rezervoara angažovane otkopne i transportne mehanizacije.

9.3. Mogući uticaji i zagađenje zemljišta

Mogući uticaji eksploatacije mineralnih sirovina na zemljište, odnosno teren koji zauzimaju površinski kopovi, ogleda se u degradiranju zahvaćenih površina. Uticaj površinske eksploatacije prvenstveno ima za posledicu zauzeće površine i promenu njegove namene.

Pri vršenju eksploatacionih radova unutar lokacije samog rudnika došlo je i doći će do trajne degradacije ovog prostora. Formiranjem otkopnih etaža doći će do promena u lokalnoj topografiji.

Projektovana tehničko-tehnološka rešenja obezbediće stabilnost površinskog kopa tako da se ne očekuju odronjavanja, klizanja ili erozije tla.

Do zagađivanja zemljišta može doći usled direktnog odlaganja otpada koji se generiše na prostoru površinskog kopa ili prosipanja tečnih naftnih derivata kao jedinih tečnih materija sa svojstvima opasnih materija koje su prisutne na površinskom kopu.

Moguće je stvaranje čvrstog otpada koji nastaje boravkom zaposlenih radnika u prostoru kopa.

9.4. Moguće povećanje nivoa buke

Sva istraživanja usmerena na definisanje mogućih negativnih uticaja vezanih za eksploataciju mineralnih sirovina pokazuju da u određenim situacijama buka može predstavljati jedan od značajnih negativnih uticaja na životnu sredinu.

Saglasno predviđenoj tehnologiji otkopavanja u toku procesa proizvodnje izdvajaju se sledeći izvori buke:

- buka od rada otkopne, utovarne i transportne mehanizacije na otkopu;*
- buka u toku rada postrojenja za drobljenje i klasiranje;*
- buka kao posledica miniranja u otkopu.*

Osim navedenih nema drugih potencijalnih izvora buke.

10. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA ILI OTKLANJANJA MOGUĆIH NEGATIVNIH UTICAJA

Tehničkom dokumentacijom moraju se predvideti mere tehničke zaštite. U eksploataciji mineralne sirovine, potrebno je sprovesti mere tehničke zaštite propisane:

- *Pravilnikom o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju čvrstih mineralnih sirovina i arhitektonsko-građevinskog kamena,*

- *Pravilnikom o merama zaštite pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu,*

- *Uputstvima za rukovanje mašinama i uređajima izdatim od strane proizvođača i tehničkog rukovodioca pogona.*

Tehnički rukovodilac pogona dužan je da pored Uputstva za rad sa opremom koja radi na površinskom kopu propiše posebna uputstva za:

- *rad na miniranju,*
- *rad na osiguranju kosina i planuma etaža,*
- *rad na otvaranju novih etaža,*
- *ostale mere zaštite predviđene Pravilnikom preduzeća (službe prve pomoći, lične i kolektivne zaštite).*

Projektovanom tehničkom dokumentacijom predvideće se mere tehničke zaštite i zaštite životne sredine saglasno važećim propisima, pravilnicima i standardima, i to:

- *Pravilnikom o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju čvrstih mineralnih sirovina i arhitektonsko-građevinskog kamena,*

- *Pravilnikom o merama zaštite pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu,*

- *Uputstvima za rukovanje mašinama i uređajima izdatim od strane proizvođača i tehničkog rukovodioca pogona.*

- *Zakona o zaštiti životne sredine;*
- *Pravilnik o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini;*
- *Pravilnik o postupanju sa otpacima koji imaju svojstva opasnih materija;*
- *Zakona o postupanju sa otpadnim materijama,*
- *Pravilnik o uslovima i načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina,*
- *Zakona o vodama,*
- *Zakona o šumama*

i drugima zakonima i propisima koji regulišu zaštitu životne sredine.

10.1. Zaštita tla i zemljišta

U zoni projektovanog površinskog kopa predvideće se sve neophodne mere zaštite koje se odnose na stabilnost otkopa i odlagališta.

Jalovina po sastavu ne predstavlja opasnu materiju po okolinu, jer pri otkopavanju ili u procesu drobljenja i klasiranja ne menja hemijska svojstva.

Jalovinski materijal (otkrivka) koji čine glinoviti materijali i humus sa komadima krečnjaka odlagaće se za tu namenu posebno definisan prostor.

Deo otkopane jalovine iskoristiće se u procesu rekultivacije otkopanih prostora.

10.2. Zaštita voda

U procesu otkopavanja i drobljenja i klasiranja ne koristi se industrijska voda. Manje količine vode koristiće se za obaranje prašine u procesu drobljenja kao i za eventualno prskanje pristupnih puteva (orošavanje). Voda koja se koristi za orošavanje isparava i ne ugrožava površinske i podzemne vode.

Atmosferske vode koje padaju u prostor površinskog kopa, obzirom na malu površinu slivnog područja i sastav zemljišta, slivaće se niz kosine otkopa do najnize otkopne etaže. Na nivou najniže etaže obzirom na stepen raspucalosti masiva i karakter stenskog materijala, voda će ponirati kroz masiv i oticati u reku Lepenicu. Obzirom na karakteristike procesa proizvodnje, vode su čiste, bez hemijskih i drugih opasnih materija.

U toku procesa otkopavanja ne očekuju će znatne količine jalovine, jer je ista već uklonjenja i deponovana. Odlaganje jalovine vršiće su na privremeno odlagalište. Odložena jalovina koristiće se za rakultivaciju degradiranih prostora.

Na prostoru otkopa neće se vršiti servisiranje otkopne mehanizacije, zamena ulja i slično, taka da se spreči zagađivanje zemljišta i voda.

Za saniranje eventualnih havarijskih situacija predvideće se mere zaštite vode i zemljišta. U zoni otkopa postaviće se burad ili sanduci sa peskom kojim će se sanirati delovi otkopa na kojima je usled havarija došlo do curenja nafta, ulja i drugih derivata koji mogu ugroziti životnu sredinu.

Pretakanje goriva vršiće se na mestima koja će se za tu svrhu opremiti potrebnim sredstvima.

10.3. Zaštita vazduha

Zaštita vazduha u datim uslovima podrazumeva preduzimanje mera za smanjenje emisije i imisije prašine koja nastaje u toku proizvodnog procesa u otkopu i drobiličnom postrojenju.

Drobilično postrojenje poseduje savremene uređaje za smanjenjene prašine i njeno svođenje u dozvoljene granice.

Pristupni i transportni putevi će se u suvom periodu prskati kako ne bi došlo do podizanja prašine pri kretanju mehanizacije.

Otkopna mehanizacija sa diesel pogonom prema katalogima proizvođača opreme ima zaštitu od izduvnih gasova saglasno važećim evropskim standardima (oprema je uvezena iz Njemačke).

Studijom o proceni uticaja predvideće se mere sistematskog praćenja emisije i imisije prašine. U koliko dođe do prekoračenja dozvoljenih nivoa preduzeće se odgovarajuće dodatne operativne mere.

10.4. Zaštita flore i faune

Eksploatacija je ograničena na uskom prostoru i nema bitnijeg uticaja na ugrožavanje flore i faune šireg područja.

Saglasno pozitivnim propisima, po završenoj eksploataciji pristupiće se realizaciji projekta rekultivacije otkopanih delova prostora. Rekultivacija će se sprovoditi i ranije, sukcesivno sa sticanjem preduslova.

10.5. Zaštita od buke i vibracija

U cilju smanjenja buke u procesu eksploatacije i prerade primeniće se oprema koja u datim uslovima nivo buke svodi u dozvoljene granice. Merenja buke će se vršiti sistematski i preduzimaće se sve potrebne mere za njeno smanjenje u koliko se za to ukaže potreba.

Negativno seizmičko dejstvo usled miniranja smanji će se u dozvoljene granice seizmičkih potresa primenom odgovarajućeg načina miniranja (količina i vrsta eksploziva, način iniciranja itd.).

Projektovanim parametrima miniranja obezbediće se adekvatna zaštita svih objekata u blizini otkopa kako u pogledu seizmike tako i u pogledu dejstva udarnog talasa i razletanja komada.

Zaštita od seizmičkih potresa vršiće se ograničavanjem količine eksploziva koje će se jednovremeno aktivirati a u odnosu na vrstu i značaj okolnih objekata koji mogu biti izloženi potresima.

Kao zaštita od razbacivanja komada zabraniće se sve vrste sekundarnih miniranja a za usitnjavanje krupnih komada koristiće se isključivo hidraulični razbijači.

11. NETEHNIČKI REZIME

Projektna dokumentacija će biti urađena saglasno važećim zakonskim propisima i pravilnicima koji regulišu ovu materiju.

Projektnom dokumentacijom moraju biti predviđene mere zaštite objekata, opreme i životne sredine, saglasno odredbama Pravilnika o sadržini rudarskih projekata, kao i drugih Zakonskih propisa koji se odnose na eksploataciju mineralnih sirovina i zaštitu životne sredine.

12. PODACI O MOGUĆIM TEŠKOĆAMA

Posebni poteškoća u procesu eksploatacije neće biti, obzirom da se eksploatacija dolomita na susednom drugom površinskom kopu obavlja već duži niz godina. Tehničko i drugo osoblje koje će angažovati na površinskom kopu poseduje dovoljno radnog i stručnog iskustva za uspešno upravljanje proizvodnim procesom i sprovođenju mera zaštite objekta, opreme i životne sredine.

13.GRAFIČKI PRILOZI

1.	<i>Karta komunikacija</i>	<i>1 : 600.000</i>
2.	<i>Topografska karta sa konturama eksploatacionog polja</i>	<i>1 : 25.000</i>
3.	<i>Katastarsko topografski plan.....</i>	<i>1 : 2000</i>
4.	<i>Katastarsko topografski planovi.....</i>	<i>1 : 2500</i>
5.	<i>Izvod iz lista nepokretnosti</i>	