



RUDARSKO – GEOLOŠKI TIM – BEOGRAD

**IDEJNO REŠENJE EKSPLOATACIJE
DOLOMITA I MERMERA KAO TEHNIČKO – GRAĐEVINSKOG KAMENA I
KARBONATNE SIROVINE U LEŽIŠTU "VINOGRADI" NA VENČACU
KOD ARANĐELOVCA**

BEOGRAD, 2020.

OPŠTI PODACI

1. OPŠTI PODACI

1.1. PODACI O INVESTITORU I AUTORU PROJEKTA

Pun naziv privrednog društva: "MERMER – TIM" DOO,
Mesto i adresa: ARANĐELOVAC, Vrbička reka b.b.
Matični broj: 20309903
PIB: 105079998
Šifra delatnosti: 2364 – proizvodnja maltera
Telefon: 034/705 – 105
Faks: 034/727 – 001
Email: office@mermer-tim.rs
Odgovorno lice: Nataša Spasić,
Telefoni: 034/705 – 105 i 063/8712 – 440

1.1.1. PODACI O PRIVREDNOM DRUŠTVU I AUTORU PROJEKTA

Pun naziv privrednog društva: "RUDARSKO – GEOLOŠKI TIM" DOO,
Mesto i adresa: BEOGRAD, Milana Rakića 12.
Matični broj: 20033509
PIB: 103838762
Šifra delatnosti: 7112 – inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje
Telefon: 011/3089 – 540
Glavni i odgovorni projektant: Slobodan Radonić, dipl.inž.rudarstva
Email: rgti@sezampro.rs
Telefoni: 011/3089–540; 063/691–745;

 8000029996560	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
--	--	---

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК	
Матични / Регистарски број	20309903

СТАТУС	
Статус привредног субјекта	Активно привредно друштво

ПРАВНА ФОРМА	
Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ	
Пословно име	MERMER-TIM PROIZVODNO I USLUŽNO DOO, ARANĐELOVAC
Скраћено пословно име	MERMER-TIM DOO ARANĐELOVAC

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА	
Адреса седишта	
Општина	Аранђеловац
Место	Аранђеловац
Улица	Врбичка река
Број и слово	66
Спрат, број стана и слово	/ /

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ	
Подаци оснивања	
Датум оснивања	19. јул 2007
Време трајања	
Време трајања привредног субјекта	Неограничено
Претежна делатност	
Шифра делатности	2364
Назив делатности	Производња малтера

Остали идентификациони подаци

Порески Идентификациони Број (ПИБ) 105079998

Подаци о статусу / оснивачком акту

☐ Постоји обавеза овере измена
оснивачког акта

Датум важећег статута

Датум важећег оснивачког акта

Законски (статутарни) заступници

Физичка лица

1. Име Наташа Презиме Спасић
ЈМБГ 2112975726614
Функција Директор
Ограничење
супотписом не постоји ограничење супотписом

Чланови / Сувласници

Подаци о члану

Име и презиме Жељко Спасић

ЈМБГ 1908973721815

Подаци о капиталу

Новчани

износ датум
Уписан: 500,00 EUR

износ датум
Уплаћен: 250,00 EUR, у противвредности од 16. јул 2007
20.263,80 RSD

износ(%)
Сувласништво удела од 100,00000

Основни капитал друштва

Новчани

износ датум

Уписан: 500,00 EUR

ИЗНОС

ДАТУМ

Уплаћен: 250,00 EUR, у противвредности од
20.263,80 RSD

16. јул 2007



Регистратор: Миладин Маглов



PODACI O PRIVREDNOM DRUŠTVU KOJE JE IZRADILO PROJEKAT

PROJEKTNI ZADATAK

ZA IZRADU IDEJNOG PROJEKTA

EKSPLATACIJE DOLOMITA I MERMERA KAO TEHNIČKO – GRAĐEVINSKOG KAMENA I KARBONATNE SIROVINE U LEŽIŠTU "VINOGRDI" NA VENČACU KOD ARANĐELVCA

Naziv Projekta:

IDEJNI PROJEKAT EKSPLOATACIJE DOLOMITA I MERMERA KAO TEHNIČKO –
GRAĐEVINSKOG KAMENA I KARBONATNE SIROVINE LEŽIŠTA "VINOGRDI" NA
VENČACU KOD ARANĐELOVCA

Investitor:

"MERMER – TIM" DOO IZ ARANĐELOVCA

Cilj izrade projekta:

Radi nastavka proizvodnje dolomita kao tehničko – građevinskog kamena i osvajawe
proizvodnje mermera kao karbonatne sirovine

Dokumentaciona osnova za izradu projekta:

- Elaborat o resursima i rezervama dolomita i mermera kao tehničko – građevinskog kamena i karbonatne sirovine un ležištu "Vinogradi" na Venčacu kod Aranđelovca,
- Sitacioni plan terena na lokaciji ležišta i ostala dokumentacija koja opravdava proizvodnju na lokalitetu

za Investitora

	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
8000036292556		

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број	20033509
----------------------------	----------

СТАТУС

Статус привредног субјекта	Активно привредно друштво
----------------------------	---------------------------

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу
--------------	-------------------------------------

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име	PREDUZEĆE ZA PROJEKTOVANJE, PROIZVODNJU I USLUGE RUDARSKO-GEOLOŠKI TIM DOO, BEOGRAD (ZVEZDARA)
Скраћено пословно име	RUDARSKO-GEOLOŠKI TIM DOO BEOGRAD

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта	
Општина	Београд-Звездара
Место	Београд-Звездара
Улица	Милана Ракића
Број и слово	12
Спрат, број стана и слово	/ /

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања	
Датум оснивања	21. април 2005
Време трајања	
Време трајања привредног субјекта	Неограничено
Претежна делатност	
Шифра делатности	7112
Назив делатности	Инжењерске делатности и техничко саветовање
Остали идентификациони подаци	
Порески Идентификациони Број (ПИБ)	103838762
Подаци о статуту / оснивачком акту	

Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статута	
	Датум важећег оснивачког акта	

Законски (статутарни) заступници		
Физичка лица		
1.	Име	Радонић
	Презиме	Слободан
	ЈМБГ	2407948710005
	Функција	Директор
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом

Директори / чланови одбора директора		
Директори		
Чланови одбора директора		
1.	Име	Радонић
	Презиме	Слободан
	ЈМБГ	2407948710005

Чланови / Сувласници		
Подаци о члану		
Име и презиме Радонић Слободан		
ЈМБГ 2407948710005		
Подаци о капиталу		
Новчани		
износ	датум	
Уписан: 500,00 EUR, у противвредности од 40.728,00 RSD		
износ	датум	
Уплаћен: 500,00 EUR, у противвредности од 40.728,00 RSD	21. април 2005	
Неновчани		
вредност	датум	опис
Уписан: 250,00 EUR, у противвредности од 20.364,00 RSD		
вредност	датум	опис

Унет: 250,00 EUR, у противвредности од 20.364,00 RSD	21. април 2005	У стварима
износ(%) Сувласништво удела од 100,00000		

Основни капитал друштва

Новчани

износ

датум

Уписан: 500,00 EUR, у противвредности од
40.728,00 RSD

износ

датум

Уплаћен: 500,00 EUR, у противвредности од
40.728,00 RSD

21. април
2005

Неновчани

вредност

датум

опис

Уписан: 250,00 EUR, у противвредности од
20.364,00 RSD

вредност

датум

опис

Унет: 250,00 EUR, у противвредности од
20.364,00 RSD

21. април
2005

У стварима

Регистратор, Миладин Маглов



Prema odluci o osnivanju preduzeća "Rudarsko – Geološki Tim" d.o.o. iz Beograda od 21.04.2005 godine, donosi se:

REŠENJE

da za izradu IDEJNOG PROJEKTA EKSPLOATACIJE DOLOMITA I MERMERA KAO TEHNIČKO – GRAĐEVINSKOG KAMENA I KARBONATNE SIROVINE U LEŽIŠTU "VINOGRADI" NA VENČACU KOD ARANĐELOVCA, određuje se:

za odgovornog projektanta, Slobodan Radonić, dipl.ing.rudarstva.

IDEJNI PROJEKAT EKSPLOATACIJE DOLOMITA I MERMERA KAO TEHNIČKO – GRAĐEVINSKOG KAMENA I KARBONATNE SIROVINE U LEŽIŠTU "VINOGRADI" NA VENČACU KOD ARANĐELOVCA, treba izraditi u svemu prema Projektnom zadatku i Pravilniku o sadržini studije izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina („Službeni glasnik RS" broj 108/2006) i drugim važećim normativima i standardima koji tretiraju ovu oblast.

U Beogradu,

Juni 2020.gdine

"Rudarsko – Geološki Tim" d.o.o.
Direktor

Slobodan Radonić, dipl.ing.rudarstva

SPISAK SARADNIKA:

1. SLOBODAN RADONIĆ, dipl.inž.rudarstva,
2. GORANA PETROVIĆ, geol.tehn.

IZJAVA

Izjavljujem da sam kao odgovorni projektant sa saradnicima izradio IDEJNI PROJEKAT EKSPLOATACIJE DOLOMITA I MERMERA KAO TEHNIČKO – GRAĐEVINSKOG KAMENA I KARBONATNE SIROVINE U LEŽIŠTU "VINOGRADI" NA VENČACU KOD ARANĐELOVCA, u skladu sa projektnim zadatkom, odredbama Pravilnika o sadržini studije izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina, Službeni glasnik RS, broj 108/2006, i drugih normativa i standarda koji tretiraju ovu oblast.

U Beogradu,
Juni 2020.

Odgovorni projektant:

Slobodan Radonić

UVERENJE O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU
ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Socijalistička Republika Srbija
REPUBLIČKI SEKRETARIJAT

ZA PRIVREDU
Broj: 152-74/77-o8/1

23.04. 1980 godine

Beograd

Na osnovu člana 2. i 25. Pravilnika o programu i načinu polaganja stručnog ispita za radnike u organizacijama udruženog rada koji rade u oblasti rudarstva na poslovima tehničkih rukovodilaca, nadzorno-tehničkog osoblja kao i za druge radnike koji prema odredbama Zakona o rudarstvu vrše poslove i zadatke za čije je obavljanje predviđeno polaganje stručnog ispita (Službeni glasnik SRS, broj 11 "81).
Republički sekretarijat za privredu izdaje

UVERENJE

O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

SLOBODAN RADONIĆ, diplomirani inženjer rudarstva

(ime, prezime i zvanje kandidata)

zaposlen-a REIK "Kolubara" - ZOUUR-a Površinski kopovi-Zeoke

(naziv organa u kome je zaposlen-a)

polagao-la je dana 23. 04. 19 80 godine stručni ispit propisan za Diplomiranog inženjera rudarstva- Smer za eksploataciju min. sir. Površinska eksploatacija

pred Ispitnom komisijom Republičkog sekretarijata za privredu SR Srbije.

Prema oceni Ispitne komisije kandidat je **POLOŽIO**-LA stručni ispit.



PREDSEDNIK
ISPITNE KOMISIJE.

/Komnenov Milivoj, dipl ing. rud./

TEKSTUALNI DEO

№	SADRŽAJ TEKSTUALNOG DELA	Broj Stra ne
	SADRŽAJ TEKSTUALNOG DELA	18.
1.1.	PRIKAZ USLOVA I NAČINA EKSPLOATACIJE	19.
1.2.	Podaci o ležištu	19.
1.2.1.	Geografsko – ekonomske karakteristike područja	19.
1.2.2.	Istražni radovi	20.
1.2.3.	Geološka građa šire okoline i samog ležišta	21.
1.2.4.	Opis ležišta	25.
1.2.5.	Geneza i tektonika,	26.
1.2.6.	Morfološke, hidrogeološke i klimatske karakteristike	27.
1.2.7.	Inženjersko – geološke karakteristike	28.
1.2.8.	Kvalitet dolomita i mermera	29.
1.2.9.	Proračun rezervi dolomita i mermera	32.
1.3.	OSNOVNA KONCEPCIJA EKSPLOATACIJE	36.
1.3.1.	Prostorno ograničenje i granica površinskog kopa	33.
1.3.2.	Analiza stabilnosti radnih i završnih kosina	34.
1.3.3.	Proračun masa u konturi površinskog kopa	34.
1.3.4.	Kapacitet i vek eksploatacije površinskim kopom	34.
2.0.	TEHNIČKI OPIS POJEDINIH FAZA TEHNOLOŠKOG PROCESA EKSPLOATACIJE I PRERADE	37.
2.1.	Kapacitet proizvodnje	37.
2.2.	Izrada minskih bušotina i miniranje	37.
2.3.	Pomoćne operacije	38.
2.4.	Utovar	39.
2.5.	Transport	39.
2.6.	Proces pripreme i prerade	42.
2.7.	Odvodnjavanje, snabdevanje industrijskom i pitkom vodom i tretiranje otpadne vode	43.
2.8.	Snabdevanje energijom	47.
2.9.	Rekultivacija degradiranih površina	47.
2.10.	Predmer i predračun	50.
2.11.	Mere tehničke zaštite ljudi i objekata	55.
3.0.	TEHNO – EKONOMSKA OCENA	52.
3.1.	Komercijalni asortiman	53.
3.2.	Analiza tržišta	53.
3.3.	Novčani tok	54.
3.4.	Analiza osetljivosti rizika	58.
3.5.	Ocena projekta	58.
4.0.	PRIKAZ MERA ZAŠTITE I SANACIJE ŽIVOTNE SREDINE I UTICAJA EKSPLOATACIJE NA DRUŠTVENU ZAJEDNICU	60.
	SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA	62

I. PRIKAZ USLOVA I NAČINA EKSPLOATACIJE

1.2. PODACI O LEŽIŠTU

1.2.1. Geografsko – ekonomske karakteristike područja

Ležište "Vinogradi", nalazi se južno od Aranđelovca na udaljenosti od oko 7,5 km, odnosno, na južnim do jugoistočnim obroncima Venčaca, na apsolutnoj visini od 420m do 550 m. Srednji nagib terena je oko 20° i spušta se prema istoku i jugoistoku.

Predmetna lokalnost je tvrdim makadamskim putem u dužini od 800 m povezana sa asfaltnom saobraćajnicom Aranđelovac – selo Banja – Brezovac – Topola od sela Banja, a nadalje, moguć je priključak na magistralne drumske i železničke komunikacije, a preko njih komuniciranje sa svim delovima Srbije. Lokalitet ležišta "Vinogradi" udaljen je od Aranđelovca 7,5 km, a od puta Aranđelovac – Brezovac oko 800 m. Najbliža utovarna železnička stanica se nalazi u Mladenovcu. Saobraćajne veze i uslovi transporta sa ove lokalnosti su povoljni.

Šire područje istražnog prostora je gusto naseljeno. Ekonomski, to je srednje razvijeno područje i čini prosek Šumadije. Tradicionalno, to je poljoprivredno područje koje ima i svoje industrijske objekte, bazirane uglavnom na preradi nemetala. Kroz dalju i bližu istoriju ovo je bio stočarski, voćarski i vinogradarski kraj, kao i područje sa izraženim banjsko – turističkim predispozicijama.

Aranđelovac i Oplenac sa okolinom su svojevremeno bili ekskluzivno banjsko i turističko odmaralište.



sl.1. Pozicija ležišta "Vinogradi"

1.2.2. Istražni radovi

Predviđeni istražni radovi obavljeni su na osnovu rešenja broj 310 – 02 – 437/2009 – 06 od 16.06.2009 godine. Odobreni istražni prostor prikazan je u donjoj tabeli, sledećim koordinatama:

Tabela 1. Koordinate odobrenog istražnog prostora

Redni broj	X	Y
1.	4 902 500	7 468 500
2.	4 902 500	7 468 880
3.	4 902 450	7 468 880
4.	4 902 325	7 468 850
5.	4 902 430	7 468 500

Laboratorijska istraživanja obavljana su permanentno tokom izvođenja terenskih radova i sukcesivno su ih pratila, dok su tehnološka ispitivanja izvršena nakon svih terenskih istraživanja.

Istražni radovi na lokalitetu "Vinogradi" su obuhvatili:

- geološke radove,
- istražno bušenje,
- istražno raskopavanje,
- laboratorijska i
- tehnološka ispitivanja.

Svi istražni radovi geodetski su locirani i snimljeni.

Geološko – rudarski, geodetski radovi, i istražno bušenje, izvedeni su prema već utvrđenoj metodologiji shodno važećem *Pravilniku o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina ("Sl.list SFRJ" 53/79)* prema kome je ležište svrstano u *II grupu, prvu podgrupu tehničko – građevinskog kamena, i III grupu, prvu podgrupu ležišta karbonatne sirovine.*

Istražno bušenje je osnovni način istraživanja ležišta karbonatnih stena (dolomita i mermere) "Vinogradi".

Radi prostornog definisanja položaja i oblika rudnog tela, kao i proračuna rudnih rezervi, korišćeni su rezultati prethodnih istraživanja, tokom 2005 i 2008 i nastavka u 2009 godini, ukupno 13 bušotina metraže 607,5m.

Ležište je po pružanju mermernog sočiva istraženo preko 200 m', sa 5 međusobno približno paralelnih profila na rastojanjima od 30; 43,53 i 86 m. Prvo su po centralnim istražnim profilima 2 – 2' i 3 – 3' tokom 2008 godine izbušene istražne bušotine B-1/08 i B-2/08 u severozapadnom delu sočiva, za potrebe istraživanja istog kao tehničko – građevinskog kamena, i dobijenog postojećeg eksploatacionog polja broj 310 – 02 – 0467/2009 – 06.

Tokom 2009 godine nastavljena su istraživanja na istim istražnim profilima jugoistočnog dela sočiva istražnim bušotinama B – 1/09, B – 2/09, B – 3/09,

B – 4 /09, B-5/09, B – 6/09, B – 7/09, i B – 10/09, na međusobnom rastojanju od 30 – 60m' sa kojima je pored tehničko – građevinskog kamena, okonturena i karbonatna sirovina, kako po padu tako i po pružanju. Istražnim bušotinama B – 8/09, B – 9/09, i Bs – I/05 izvršeno je okonturivanje sirovine kao tehničko – građevinskog kamena po pravcu pružanja u severnom i južnom delu istražnog prostora.

Imajući u vidu način pojavljivanja karbonatnog sočiva (dolomita i mermere, kao i svih prelaza između njih), njegovo pružanje i pad, deo istražnih bušotina su bušene koso, a postavljene su po jugoistočnoj strani sočiva, što u kombinaciji sa vertikalnim istražnim bušotinama u severozapadnom delu sočiva i istražnim raskopima omogućava formiranje pravilne mreže istražnih radova.

Ovakav raspored istražnih bušotina i raskopa zahvata najveću zapreminu stenske mase (karbonata) koja je predmet istraživanja, najpreciznije definiše pružanje i pad rudnog tela i najpribližnije definiše geološke postepene granice između dolomita i mermerske dolomite i njihovih prelaza, kao i granice između sirovine i jalovine, i omogućava utvrđivanje kvalitativnih i kvantitativnih svojstva dolomita i mermerske dolomite, (prilog 5).

Radi preglednosti u narednoj tabeli dajemo osnovne podatke o istražnim bušotinama.

Tabela 2. Istražne bušotine

Oznaka bušotine	Azim buš. (°)	Ugao buš. (°)	Dub. buš. (m)	Deb. pov. (m)	Deblj. sir.za TKG (m)	Deblj. CaCO ₃ sir. (m)	Koordinate		
							Y	X	Z
B _S -I/05	0°	90°	97	0	90,3	6,7	7 468 482,61	4 902 438,17	504,55
B-1/08	0°	90°	67	0	67	0	7 468 480,03	4 902 505,11	522,50
B-2/08	0°	90°	55	0	55	0	7 468 481,17	4 902 565,82	526,90
B-1/09	300°	45°	41,5	međ.14	26	0	7 468 616,08	4 902 485,14	476,82
B-2/09	302°	40°	50,5	međ.6,5	44,3	0	7 468 590,94	4 902 496,90	486,62
B-3/08	295°	45°	51,5	7	24,5	20	7 468 588,04	4 902 457,10	475,72
B-4/08	295°	50°	25	13,5	11,5	0	7 468 556,95	4 902 480,99	493,39
B-5/08	305°	50°	40	0	11	25,5	7 468 558,01	4 902 417,02	469,25
B-6/08	295°	42°	47	0	0	47	7 468 644,03	4 902 426,00	451,38
B-7/08	295°	50°	50	0	4	46	7 468 621,93	4 902 394,52	445,49
B-8/08	0°	90°	25	0	25	0	7 468 553,93	4 902 617,90	490,07
B-9/09	0°	90°	18	0	18	0	7 468 596,24	4 902 593,35	483,64
B ^B -10/09	300°	45°	40	međ.7	2	29	7 468 671,32	4 902 452,27	452,81



Sl.2. Izgled jezgra bušotine B – 2/09

Zaključak o istražnom bušenju: Tokom 2008/2009 godine izbušeno je 13 istražnih bušotina duž 5 istražnih profila na međusobnim rastojanjima 30 do 86,0m, ukupne dužine 607,5m. Sve bušotine su zahvatile korisnu sirovinu, ili kao tehničko – građevinski kamen ili karbonatnu sirovinu u određenom intervalu.

1.2.3. Geološka građa šire i uže okoline ležišta

Geološka građa i tektonski sklop planine Venčac i njene šire okoline su složeni. Teren je izgrađen od paleozojskih stena, serpentinita, krednih, tercijarnih i kvartarnih tvorevina (prilog 3).

Paleozojske tvorevine (Pz)

Najstarije stene koje učestvuju u geološkoj građi šireg područja istražnog prostora su najviše i zastupljene. Starost im nije potpuno pouzdano utvrđena, posebno kada su u pitanju njegovi karbonatni predstavnici, najviše zbog nedostatka paleontoloških podataka.

Generalno posmatrano, među stenama paleozojske starosti izdvajaju se dva kompleksa, dva paketa: škrljavi i karbonatni. Izgrađuju sam masiv Venčaca kao i venac ka Bukulji, čineći neposredan kontakt bukuljskog granitoidnog batolita na njegovom istočnom i zapadnom delu.

Registrovan je veliki broj petroloških varijeteta stena ali su kao najznačajniji izdvojeni: kvarciti, sericitski škrljci, aktinolitski škrljci, filiti, argilošisti i mermeri, odnosno krečnjaci različitog stepena metamorfizma.

Mermeri

Mermeri zauzimaju veliko prostranstvo gradeći veće ili manje stenske mase pod nazivima: Zatreška masa, Brezovačka masa, Crkvište, Krečana i dr.

Eksplatacija mermera vrši se pun vek, uglavnom rastućeg intenziteta. Uprkos tome, mermeri još uvek nisu u potpunosti izučeni, nije data potpuno zaokružena slika o njihovom rasprostranjenju, prostornom položaju, o zakonomernosti u promenama hemijskog i mineralnog sastava, debljini pojedinih sočiva i rudnih tela, kontinuitetu kvaliteta po pružanju i dubini.

Zajednička karakteristika mermernih masa je da njihove duže ose imaju orijentaciju SI – JZ, zaležu generalno ka JI pod uglom od 40°. Najveća masa dolomita i mermera se nalazi, počev od Krečane na severnim padinama Venčaca preko samog vrha, a zatim ka jugozapadu do okoline sela Brezovac; dužina ove zone iznosi 2,3 km. U okviru stenske mase mermera nalaze se i kristalasti dolomitični mermeri i dolomiti.

Kristalasti škrljci i kvarciti

Predstavljaju prostorno vrlo rasprostranjene litološke članove paleozojske serije metamorfita; među njima se izdvajaju kvarciti, sericitski škrljci, aktinolitski škrljci, filiti i škrljci nižeg kristaliniteta.

Kvarciti

Imaju veliko rasprostranjenje i grade oreol oko mermerne i dolomitske mase. To su stene svetlosive, u pojedinim delovima i mlečnobeje boje, ali se na većim prostorima mogu naći ružičasti, pa i trakasto ljubičasti varijeteti.

Sericitski škrljci

Predstavljaju dosta zastupljene stene; javljaju se u vidu sočiva između kvarcita i filita i sa njima grade postupne prelaze. Boja im je zelenkasta, braonsiva, svetlosiva ili siva, tekstura škrljava, struktura lepidoblastična i granoblastična.

Aktinolitski škrljci

Ova litološka vrsta je malo zastupljena i to u neposrednoj blizini površinskog kopa "Zatrežje". Boja im je zelena i potiče od izduženih radijalno-zrakastih kristala aktinolita. Pored ovog minerala stalno su prisutni albit, epidot, sfen, hlorit i leukoksen.

Filiti

Predstavljaju grupu stena koja je relativno dosta zastupljena. Lako ih je raspoznati po svilastom sjaju i po tome što sadrže pravilne šupljine sa praškastom limonitsko – manganskom materijom kao reliktima kristala pirita veličine od nekoliko mm do 1 cm. Javljaju se na širem prostoru, južno i jugoistočno od karbonatnog sočiva na ovoj lokalnosti u vidu izduženih masa, sa kvarcitsko – sericitskim škriljcima su često u postepenim prelazima, tako da se njihove granice ne mogu tačno utvrditi.

Kvarciti na prostoru "Vinogradi", učestvuju u povlati i daljoj podini karbonatima. To su stene svetlosive boje, uglavnom fine slojevitosti. Katkada su masivni i tada se pojavljuju kao ostenjaci koji štrče iz terena.

Škriljci nižeg kristaliniteta

Predstavljaju paket stena niskog stupnja metamorfizma koji je tektonski diskordantan u odnosu na ostali paleozoik. Sačinjavaju ga glinci, argilošisti, kalkšisti, dolomita i mermerasti krečnjaci i mikrobečasti krečnjaci koji se među sobom smenjuju. Debljina pojedinih članova serije je mala.

Mezozojske tvorevine (kreda)

Od mezozojskih tvorevina na ovom prostoru su prisutne samo stene kredne starosti i to na malom prostoru, u obliku oreola oko planine Venčac. Leže transgresivno preko paleozojskih škriljaca i serpentinita. Među njima se izdvajaju alb-cenomanska i senonska serija.

Alb-cenomanski sedimenti preovlađuju i predstavljeni su glincima, laporcima, glinovitim peščarima i peskovitim krečnjacima.

Preko njih leže senonski sedimenti koji su predstavljeni glincima, laporcima, peščarima i kalkarenitima.

Tercijarne tvorevine

Ovi sedimenti su neznatno zastupljeni u okviru istraživanog područja; predstavljeni su peskovitim i šljunkovitim glinama sa krupnim valucima krečnjaka, aglomeratima od krečnjaka, peščara, filita, kvarcita i andezita.

Kvartarne tvorevine

Kvartarne tvorevine pokrivaju niže delove istočnih padina Venčaca i zastupljene su crvenim i mrkim šljunkovitim glinama i aglomeratičnom osulinom.

Karbonatne stene čine osnovnu stensku masu u geološkoj građi užeg dela ležišta "Vinogradi", (korisna sirovina), i to:

- kalcitski mermeri različitih varijeteta (od belih, sivih, sivobelih, do belih i sivih sa žutim, roze, sivim i ljubičastim nijansama i trakama),
- dolomiti tamnih, sivih do svetlosivih nijansi, dolomitični krečnjaci, naizmenično smenjivanje tamnih, tankopločastih dolomita,
- krečnjak,
- cipolinski mermeri,
- kalkšisti,
- mermerisani krečnjaci, zatim,
- kvarciti i kvarcni konglomerati,
- sericitski škriljci i
- deluvijalni pokrivač.

Obzirom da se neki od nabrojanih litoloških članova javljaju u masama malih razmera, to su kao kartirane jedinice, koje učestvuju u geološkoj građi lokalnosti Vinogradi, izdvojeni:

- Kvarcitsko – sericitski škriljci,
- mermeri,
- naizmenično smenjivanje dolomita i mermera,

– dolomiti, dolomitični krečnjaci i kvartar.

Idući od podine ka povlati, smenjuju se filiti, kvarcitsko – sericitski škriljci, zatim korisna sirovina „Rudnog tela 1” – dolomitični krečnjaci, tamna serija naizmeničnog smenjivanja tankopločastih dolomita i krečnjaka, korisna sirovina „Rudnog tela 3” – sivobeli kompaktni dolomiti, naizmenično smenjivanje sivobelih dolomita i mermera, korisna sirovina „Rudnog tela 2” – belih mermera, kalkšista, cipolina, kvarcita i škriljaca i deluvijum.

Kvarc – sericitski škriljci se pojavljuju u podini i povlati kao i u karbonatnom sočivu u vidu malih proslojaka. Boje su žutozelenene. Imaju lepidoblastičnu strukturu sa dobro očuvanim reliktima psamitskog karaktera.

Mermeri čine osnovnu istraživanu stensku masu kalcijum – karbonatne sirovine „rudnog tela 2” ležišta. Boje su pretežno bele. Lokalno su prožeti nepravilnim mlazevima i trakama svetlo sivih, žućkastih, roze, ljubičastih boja sa vrlo retkim zelenkastim tonovima.

Pored masivne teksture koja je preovlađujuća u mermerima, pojavljuje se i trakasta tekstura koja je uslovljena smenom belih i obojenih traka mermera. Boja mermera, kao i boja traka u mermerima zavisi od vrste materijala koji je bio u prvobitnoj matičnoj steni. Njihova debljina je oko 0,5 – 3m'.

Konkordantno zaležu u ukupnoj mermernoj masi i mogu se po pružanju pratiti sve dokle i svi ostali litološki članovi. Debljina mermera sa ljubičastim i zelenkastim tonovima i trakama je oko 0,5 m'.

Beli, masivni i beli masivni sa vrlo retkim žutim nijansama i trakama mermeri čine osnovnu korisnu mineralnu sirovinu za kalcijum – karbonatna punila u „rudnom telu 2” ležišta. Debljine su od 3 m' do 20 m, u proseku 12,75 metara. Pravac pružanja i pad imaju kao i cela stenska masa na ovoj lokalnosti od 90° – 160°/35° – 70°. Makroskopski to su stene bele boje sa primesama ostalih nijansi. Izgrađena je od sitnih minerala kalcita koji učestvuje sa preko 96% u masi stene. Minerali koju učestvuju kao aksesori su vrlo retka zrna kvarca i praškastih metalčnih minerala duž mikroperslina. Masivne je teksture a granoblastične strukture. Veličina zrna kalcita je do 0,03 mm i međusobno mozaično srastaju, ređe zubasto. Kvarcna zrna undulatorno pomračuju. Na osnovu makroskopskog izgleda, mineralnog sastava kao i strukture i teksture, ova stena je determinisana kao beli sitnozrni kalcitski mermer.

Dolomiti belosivi čine magnezijum – karbonatnu sirovinu „rudnog tela 3”.

Nalaze se u podini korisnoj sirovini – kalcitskim mermerima.

Boje su sive, sivobeke do sivoplave. Izgrađena je od karbonatnih minerala fino-zrne veličine.

Reakcija na razblaženi rastvor hlorovodonične kiseline nije primećena.

Preloma je školjkastog sa finohrapavim prelomnim površinama, masivne je teksture.

Stenu izgrađuje kriptokristalasta karbonatna osnovna masa kao bitni sastojak, dok se kao sporedni javljaju metalčni minerali i sericit.

Struktura stene je granoblastična sa ređim elementima lepidoblastične, a tekstura je masivna.

Karbonatni minerali dolomitnog i kalcijevog sastava (kalcit i dolomit) preovlađuju sa preko 95% zapremine sa prosečnom veličinom zrna oko 0,1 mm. Javljaju se u obliku kriptokristalastih formi u osnovnoj masi stene i u obliku idiomorfih kristala veličine do 0,3 mm duž zapunjenih pukotina čije se velične kreću od 0,5 do 1,5 mm. Osnovna masa stene je izpresecana sa dva sistema zapunjenih pukotina koje međusobno daju steni mrežasti oblik. Metalčni minerali su zastupljeni u vidu neravnomerno rasutih tačkastih oblika koji su rasuti po steni. Debljine su od 6m' do 28 metara, u srednjem je 17,63m' u prostoru koji je zahvaćen istražnim

radovima. Generalno posmatrano sive su boje sa plavičastom nijansom kao primesom i ispresecani su sa sistemima prslina koje su zapunjene i stoje međusobno upravno.

Dolomitični krečnjaci su sirovina za tehničko – građevinski kamen „rudnog tela 1“. Makroskopski, to su masivne stene, sive, tamnosive sa ružičastim nijansama boje, ispresecane mrežom prslina i pukotina zapunjenih rekristalisanom karbonatnom materijom. Ima školjkast do nepravilan prelom sa grubohrapavim prelomnim površinama i oštrim ivicama loma. Slabo reaguje sa rastvorom 3% HCl. Prelomne površine su finohrapave i na njima se konstatuju retka detritična izdvajanja metalinih minerala. Izgrađen je od sitnokristalastog dolomita i kalcita. Zrna dolomita su međusobno srasla, ujednačene veličine u formi romba. Retke su mikropersline ispunjene nešto krupnijim kristalnim zrnima neokalcita koja su u pojedinim partijama pigmentirana limonitom i sporadično sa dendritima mangana, u masi stene vrlo retko se mogu sresti i sitna zrna kvarca, maksimalne dužine do 0,15 mm, uglavnom haotično raspoređena, teksturni sklop je neujednačen. Uglavnom preovlađuje masivni varijetet, a pored njega, pojavljuje se i škrljava tekstura. Osnovna struktura sitnokristalasta do srednjekristalasta.

1.2.4. Opis ležišta

Dolomitsko – mermerno sočivo na lokalitetu "Vinogradi" pripada metamorfnoj stenskoj masi koja predstavlja srednji južni deo „krečnog sočiva“ koje ima kontinuitet pružanja, od severoistočne strane planine Venčac, odnosno od ležišta dolomita i mermera "Krečane" preko "Vinograda", do "Manastirišta" i „Brezovca“. Ova ležišta, od kojih su svi u fazi eksploatacije ("Krečana", "Vinogradi" i „Brezovac“), i predmetno ležište „Vinogradi“ pripadaju istom geološkom telu, istom sočivu dolomita i mermera, mermerisanog krečnjaka, i dolomita, (Prilog 4).

Cela karbonatna masa na ovom lokalitetu je heterogena u lateralnom i vertikalnom pogledu, jer se odlikuje prelascima iz pravog kalcitskog u dolomitske mermere i dolomite, (promene u hemizmu), prelazima iz dolomita i mermera preko mermerisanih krečnjaka u čiste krečnjake (promene u stepenu metamorfizma) i promenama u mineralnom sastavu (prelazi ka cipolinskim mermerima i cipolinima).

Ležište je po pružanju istraženo preko 200 m' sa 5 poprečnih i četiri uzdužna profila, na kojima je u tri maha izbušeno 13 istražnih bušotina ukupne metraže 607,5m'. Rastojanje između istražnih profila je 30m; 36,5m; 48m i 86 metara, a između bušotina po padu 30 – 120m, a po pružanju 40 – 150 metara. Južni deo sočiva, je pretežno kalcitskog sastava, gde su izbušene bušotine B – 7/09, B – 6/09 i B – 10/09, u centralnom delu su izbušene bušotine: B – 1/09, B – 2/09, i B – 3/09, a na severozapadnom pet bušotina: B – 1/08, B – 2/08, B – 8/09, B – 9/09 i B_s – I/05. Dubinski zahvat istražnog bušenja je različit, od 18 do 97 m'. Dubina do koje je ležište istraženo bušenjem u proseku iznosi 46,7 m'. Rudno telo na ovom ležištu, ima oblik izduženog zaobljenog sočiva. Površina iznosi 29.425m².

Dimenzije rudnog tela su sledeće:

- po pružanju, dužina rudnog tela u okviru istražnih radova iznosi od 115 do 220 m', srednja 160 metara,
- po padu (širini) od 50 do 230 m; u srednjem 140 metara.
- treća dimenzija, (po dubini) u okviru okonturenih rezervi iznosi 18 m' do 97m; srednje 46,7 metra.

Jalovina je predstavljena deluvijalno – humusnim slojem zauzima deo u okviru kontura rezervi u domenu istražne bušotine B – 4/09 i na jugozapadnoj strani, prema bezimenoj jaruzi . Debljina u ovom delu je od 1m do 13,5m.

1.2.5. Geneza i tektonika

Postoje dva oprečna mišljenja o genezi venčačkih karbonatnih sočiva koja se tiču starosti matičnih stena čijim metamorfizmom su mermeri i dolomiti nastali i karaktera procesa metamorfizma koji su uslovili njihov nastanak. Preme jednom mišljenju, matične stene su hemijski sedimenti paleozojske starosti, krečnjaci ili dolomitske stene visoke hemijske čistoće, iz kojih su procesima regionalnog metamorfizma nastali kalcitski mermeri i današnji dolomiti, prema drugom smatra se da su matične stene znatno mlađe, a procesi metamorfizma koji su uslovili njihov nastanak sasvim druge prirode, i venčački mermeri su nastali pod uticajem kontaktnog metamorfizma na karbonatne tvorevine ali kredne starosti, a metamorfizam je izazvala bukuljska granitoidna intruzija.

Kada se radi o ležištu "Vinogradi", prvo tumačenje geneze je verovatnije iz sledećih razloga:

- kontakti oreol i na istočnom, a naročito na zapadnom kontaktu bukuljskog granitoida čini jako uzan pojas da bi se uticaj mogao osetiti takvim intenzitetom na ovoj udaljenosti;
- u venčačkoj karbonatnoj seriji nije zabeležena ni na jednom mestu pojava skarnova i kornita, dok ih na Bukulji, bliže kontaktu sa granitima ih ima;
- ukoliko je metamorfizam bio kontaktnog tipa, stepen mermerisanja bi trebao biti obrnut od faktičkog stanja, mermeri bi bili bliže kontaktnom pojasu, mermerisani krečnjaci i krečnjaci dalje,
- takođe, škriljci koji se nalaze bliže "kontaktnu" metamorfisani su do facije zelenih škriljaca, nesumljivo i jedino moguće u uslovima regionalnog metamorfizma, dok su se krečnjaci na udaljenosti od 7 - 8 km u istim uslovima mermerisali.

Dolomiti i mermeri, kao i svi litološki prelazi na ovoj lokalnosti su nastali najverovatnije procesima regionalnog metamorfizma karbonskih krečnjaka.

Zbog izuzetno male površine na kojoj su obavljena ova istraživanja, pokrivenosti šireg terena (deluvijuma) i primenjene metode istraživanja, nisu prikupljeni značajniji podaci o elementima strukturnog sklopa da bi se izveli tačniji zaključci. Pukotine i prsline različito utiču na kvalitet mermera kao karbonatne sirovine i na mermer kao ukrasni kamen, jer za karbonatnu sirovinu krupnoća blokova je nevažan faktor ali belina je za upotrebnu vrednost kalcijumkarbonatne sirovine najbitnija kvalitativna karakteristika..

Pukotine i prsline utiču na kvalitet jer je duž prsline i pukotina došlo do prinošenja štetnih primesa koje umanjuju stepen beline i to su pojave karakteristične za rasede, rasedne zone i prateće prslinske i pukotinske sisteme.

Rasedi i rasedne zone koje bi uticale na tektonski sklop samog okonturenog dela rudnog tela na istražnom delu ležišta nema.

Užih zona drobljenja i brečiziranja ima u skoro svakoj bušotini ali ne tako moćnih da bi se mogle povezati sa nekim intenzivnim tektonskim pokretima. Pukotine i otvorene kaverne su dosta česte, tako da u svakoj bušotini već nakon 20-ak metara bušenja dolazi do stoprocentnog gubljenja isplake. Ima i širih pukotina i kaverni koje su uglavnom zapunjene sekundarnim kalcitom mednožute boje, crvenicom i travertinskim stalaktitsko – stalagmitskim materijalima širine od par cm do desetak pa i više metara, posebno u severoistočnom delu ležišta, u nivou prostora istražnih bušotina B-1/09 i B-2/09. I pored toga pažljivim praćenjem režima bušenja dobijen je izvanredno visok procenat jezgra u svim bušotinama. Brojne prsline i pukotine koje imaju pružanje SSZ – JJI i SI – JZ sa padom od 40 – 66° zapunjene su sekundarnim kalcitom koji im daje kavernozan izgled.

Karakteristične su pukotine koje su skoro paralelne osi bušenja i duž kojih je deponovana limonitska, hematitska i manganska supstanca u obliku tankih skrama ili dendrita.

1.2.6. Morfološko – hidrogeološke i klimatske prilike područja

Ležište "Vinogradi" se nalazi na jugoistočnim i istočnim padinama planine Venčac. Sa svojom najvišom kotom od 659 m aps. visine, Venčac ovim terenima daje osnovno morfološko-orografsko obeležje. Prema orografskom karakteristikama Venčac (zajedno sa Bukuljom na severozapadu i Oplencom na istoku) pripada brdsko-planinskom tipu terena sa maksimalnim visinskim razlikama od oko 400-669 m. Iako su pojedini delovi padina Venčaca relativno strmi, ipak se ovo područje karakteriše, najvećim delom blago zatalasanim i pitomim terenima. Nešto su strmije samo njegove severne padine, delimično i severoistočne, koje su pod očuvanom i negovanom hrastovom šumom. Idući sa istoka šireg prostora istražnog područja od sela Banja prema vrhu Venčaca, pravcem istok – zapad se pruža blago zaobljen hrbat sa četiri dominantne kote koji širi istražni prostor deli na severni i južni deo. Istočni deo gravitira ka lokalitetu Vinogradi.

Padine planine Venčac, najvećim delom su pod retkom hrastovom šumom u kojoj ima nekoliko proplanaka, koji bez izuzetka predstavljaju skoro kontinuirane izdanke dolomita i mermera i mermernih krečnjaka. Jedan od takvih proplanaka je i ležište "Vinogradi".

Pristup vrhu Venčaca terenskim vozilom je moguć samo sa njegove zapadne strane, odnosno severozapadne strane, iz pravca Vinogradi.

Vredni pomena na ovom delu terena su i ostaci rimskog utvrđenja (Kastrum), severozapadno od vrha Venčaca (kota 644) oko kojeg se mogu pronaći karakteristični odlomci rimskih opeka, ugrađeni u zidinama oko prethodno pomenutog srednjovekovnog manastira.

Istraživani prostor je siromašan vodenim tokovima. Većina potoka, većim delom godine je bez vode. Jedini potoci, koji tokom cele godine imaju izvesnu količinu vode je Brezovački i Ražanski potok zapadno i Kuburšnica reka na istoku, mada i kod njih ona znatno oscilira.

Veći deo terena je ogoljen i izložen eroziji, dok ostali je pokriven rastresitim slojem detritusa čija debljina varira od par cm do 9,5m (B4/09). Pokriveni sloj je mahom zasađen kulturama, mada se jedan deo nalazi i pod degradiranom šumom i šibljem. Ovakvi uslovi su umnogome olakšali terensko opažanje.

Klima šireg područja istražnog prostora je prelazna, između istočno – kontinentalne i planinske.

- prosečne vrednosti pokazatelja koji karakterišu klimu ovog kraja.
- srednja godišnja temperatura +11,2°C
- minimalna godišnja temperatura - 20,5°C
- maksimalna godišnja temperatura +40,2°C
- srednja godišnja relativna vlažnost 73,5%
- srednja godišnja količina padavina 739,5 mm
- apsolutna količina padavina u letnjim mesecima 290,0 mm
- srednja relativna vlažnost letnjih meseci 68,8%

Prosečne mesečne padavine su u granicama od min. 48 mm do maks. 86,5 mm.

Vetrovi prosečno godišnje duvaju 137 dana. Preovlađuju iz severozapadnog pravca.

Ovakvi klimatski uslovi omogućuju rad na eksploataciji dolomita i mermera od 10 meseci u toku godine.

1.2.7. Inženjersko – geološke karakteristike

Priroda veze između minerala od kojih je ona sastavljena, kao i njene mineraloško – petrografske karakteristike od odlučujućeg uticaja je na inženjersko – geološke karakteristike stene kao radne sredine.

Kategorije stenskih masa koje izgrađuju uži i širi prostor ležišta su jednostavne konstitucije i funkcionalnosti, vezane za paleozojske metamorfite karbonatno – silikatnog sastava i manje za kvartarne deluvijalne tvorevine.

Dolomitični krečnjaci, zatim dolomiti različitih varijeteta, mermeri različitih varijeteta površinski ispucali, karstifikovani i slabo tektonski deformisani dominantno izgrađuju ležište, koje je izlomljeno dijagonalnim rasedima, ali deo karbonatnog sočiva u kojem su okonturena rudna tela ležišta u inženjersko – geološkom smislu, pripada grupi vezanih stena, dok je pripovršinski deo, izgrađen od rezidualnih glinovito – peskovitih sedimenata i nevezane stenske mase intergranularne poroznosti.

Stene ovih fizičko – mehaničkih karakteristika mogu se svrstati u grupu stenskih masa u kojima ne postoje uslovi stvaranja inženjersko geoloških procesa koji dovode do nestabilnosti terena.

Osnovna stenska masa je u suštini kompaktna, a sistemi pukotina i klivaža su orjentisani tako da pri miniranju stenske mase, omogućuju optimalne gabarite i granulacije.

Poroznost u ležištu genetski se može raščlaniti na primarnu i sekundarnu (apsolutnu). Primarna poroznost je identična primarnoj ispucalosti stenske mase (pukotine, rasedi, kaverne i dr.) i ona izračunata linijski iznosi 2,01%, dok apsolutnu poroznost čine mikropsline i mikropukotine, a dobijena je računskim putem iz odnosa zapreminskih masa sa i bez pora i šupljina i iznosi 0,99 %. Ukupna poroznost karbonatne mase u ležištu "Vinogradi" iznosi 3%.

Geomehaničke karakteristike stena ispitane su na uzorcima jezgra iz istražnih bušotina B-1/08; B-2/08 i B-6/09. Kompletirani rezultati ispitivanja geomehaničkih parametara, prikazani su sa tri osnovne statističke veličine: interval osipanja, srednja vrednost i koeficijent varijacije.

Tabela 3. Inženjersko – geološki parametri

Parametri	Broj uzoraka	Vrednosti	Srednja vrednost	Koef.var v (%)
Zapreminska težina	34	26,85-28,09 KN/m ³	$\gamma = 27,63 \text{ KN/m}^3$	0,94
Vlažnost	10	0,10 - 0,19	0,145	23,65
Zapreminska masa	24	2,734-2,863 t/m ³	$\rho = 2,804 \text{ t/m}^3$	1.569
Poroznost (%)	10	0,21 - 3,36	0,99	32,55
Jednoosna čvrstoća na pritisak	17	491,52-1100 daN/cm ²	$\sigma_p = 740,93 \text{ daN/cm}^2$	18,51
Čvrstoća na zatezanje	6	41,49-94,5 daN/cm ²	$\sigma_z = 73,45 \text{ daN/cm}^2$	18,69
Ugao unutrašnjeg trenja	23	34° – 43°	$\varphi = 39^\circ 27'$	-
Kohezija			$c = 76,28 \text{ daN/cm}^2$	
Brzina longitudinalnih elast. talasa	34	2830-5500 m/s	$V_p = 4607,5 \text{ m/s}$	11,66
Brzina transversalnih elastičnih talasa	24	1880-2760 m/s	$V_s = 2454,58 \text{ m/s}$	12,197
Dinamički modul elastičnosti	24	26,03-55,98 GN/m ²	$E_{dyn} = 45,07 \text{ GN/m}^2$	21,261
Dinamički Poisson-ov koeficijent	36	0,25-0,35	$\mu_{dyn} = 0,32$	3,066

Stene ovih fizičko – mehaničkih karakteristika mogu se svrstati u grupu stenskih masa u kojima ne postoje uslovi stvaranja inženjersko – geoloških procesa koji dovode do nestabilnosti terena. Dobre fizičko – mehaničke osobine stena, morfološka svojstva terena, strukturna svojstva ležišta, jalovinski pokrivač i odsustvo podzemnih voda čine korisnu sirovinu kvalitetnim prirodnim građevinskim materijalom i

karbonatnom sirovinom za primenu u građevinarstvu, putogradnji i ostalim industrijskim granama kao karbonatna punila.

1.2.8. Kvalitet dolomita i mermera

Kvalitet kalcitskog mermera i dolomita kao kalcijum i magnezijum karbonatne sirovine, dolomitičnih krečnjaka kao tehničko – građevinskog kamena je potpuno definisan kroz laboratorijska ispitivanja (u skladu sa zahtevima srpskih standarda).

Analiza dobijenih rezultata potvrdila su mogućnosti upotrebe proizvoda dobijenih na bazi ovih sirovina:

Tabela 4. Kvalitet kalcitskih mermera – "rudno telo 2"

Komponenta	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	gubitak žarenjem
Srednje vrednosti za „rudno telo 2“	54,35	0,9	0,61	0,71	0,12	0,12	0,02	0,02	0,03	45,08

Tabela 5. Kvalitet kalcitskih mermera – "rudno telo 3"

Komponenta	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	gubitak žarenjem
Srednje vrednosti za „rudno telo 3“	30,35	21,23	1,18	0,4	0,15	0,1	0,017	0,01	0,027	44,63

Tabela 6. Fizičko – mehaničke karakteristika dolomita, mermera i dolomitičnog krečnjaka u ležištu

Redni broj	Tehnička svojstva kamena	Srednja vrednost
1.	SRPS B.B8.003 Petrografska vrsta stene: sparitski krečnjak sa dolomitom	
2.	SRPS B.B8.042 Sadržaj: (%) - hlorida, Cl ⁻ - sulfida, S ²⁻ - sulfata, obračunati kao SO ₃	0.00 nije dokazan 0,00
3.	SRPS B.B8.032; Zapreminske mase (kg/m ³) - bez pora i šupljina - sa porama i šupljinama - apsolutna poroznost (%) - koeficijent zapreminske mase	2.8358 2.81 0,99 0.993
4.	SRPS B.B8.010 Upijanje vode (%)	0,68
5.	SRPS B.B8.002 Postojanost na dejstvo mraza	postojan
6.	Laboratorijska metoda: Postojanost na povišenim temperaturama	postojan
7.	SRPS B.B8.012 Čvrstoća na pritisak (MPa) - u suvom stanju - u vodom zasićenom stanju - posle dejstva mraza - pad čvrstoće mraz-suvo stanje (%)	107 86 72 20
8.	SRPS B.B8.015 Otpornost na drobljenje i habanje "Los Angeles" "B" gradacija "C" gradacija	25,6 22,4
9.	SRPS B.B8.015 Otpornost na habanje brušenjem (Bême)	22,48

Srednji sadržaj korisne komponente

Srednji sadržaj korisne komponente u kalcitskim mermerima kao kalcijum – karbonatne sirovine (sadržaj CaO, odnosno CaCO₃), je vrlo povoljan, jer je hemijski sastav kalcitskog mermera u ležištu takav da, preliminarno, ni jedna proba, u izdvojenom „rudnom telu 2“, srednji sadržaj CaO u „rudnom telu 2“ ležišta iznosi 54,35%, a ukupan karbonat preko 97%, što mu omogućuje primenu u većini industrijskih grana za većinu klasa kvaliteta proizvoda.

Srednji sadržaj korisne komponente u dolomitu kao magnezijum – karbonatne sirovine (sadržaj MgO, odnosno MgCaCO₃), je vrlo povoljan, srednji sadržaj MgO u „rudnom telu 3“ ležišta iznosi 21,23%, što mu omogućuje primenu u određenim industrijskim granama gde se traži magnezijum – karbonatna sirovina.

Srednji stepen beline

Srednji stepen beline je jedan od osnovnih ograničavajućih faktora upotrebljivosti kalcijum-karbonatne sirovine za dobijanje niza proizvoda, dok kod upotrebe magnezijum-karbonatne sirovine to nije slučaj, mada je i za nju poželjno da bude što veći. Pri detaljnoj analizi (poglavlje kvaliteta) je konstatovano da je istraživana kalcijum – karbonatna sirovina u pogledu ovog pokazatelja sasvim solidnog kvaliteta i da joj ni u jednom proizvodu ne ograničava upotrebljivost. Srednji stepen beline za celo „rudno telo 2“ ležišta je visok, 89,29%, a za „rudno telo 3“ ležišta je 82,82%.

Srednji sadržaj štetnih komponenti

Zavisno od područja primene, broj štetnih komponenti koji se mogu javiti kako u kalcijum – karbonatnoj, tako i u magnezijum – karbonatnoj sirovini je dosta širok. Tako se kao najčešće štetne komponente javljaju: SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, SO₂, Na₂O, K₂O, P₂O₅ i čitav niz elemenata kao što su As, Cd, Hg, Pb, Cr, Cu, Ni, S itd.

Tabela 7. Srednji sadržaj teških i štetnih elemenata u kalcijum – karbonatnoj sirovini

Štetni elementi	Cu	Pb	Zn	As	Hg	Cd	Cr	Fe	Ni	Mn	P	S
Jedinica mere	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Srednje vrednosti	8,13	<0.2	34,85	<0.05	<0.009	0,29	6,47	683,83	<0.25	108,8	0,023	0,015

Tabela 8. Srednji sadržaj teških i štetnih elemenata u magnezijum-karbonatnoj sirovini

Štetni elementi	Cu	Pb	Zn	As	Hg	Cd	Cr	Fe	Ni	Mn	P	S
Jedinica mere	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Srednje vrednosti	7,89	<0.2	22,26	<0.05	<0.01	0,23	6,54	592,3	<0.3	74,38	0,025	0,01

Tabela 9. Srednji sadržaj teških i štetnih elemenata u karbonatnoj sirovini

Štetni elementi	Cu	Pb	Zn	As	Hg	Cd	Cr	Fe	Ni	Mn	P	S
Jedinica mere	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Srednje vrednosti	7.88	<0.2	22.18	<0.05	<0.008	0.24	6.88	567.67	<0.09	79.19	0.02	0.01

Zapreminska masa

Srednja zapreminska masa dobijena laboratorijskim ispitivanjima za mermer, dolomit i dolomitični krečnjak radi iskazivanja rezervi mermera i dolomita kao kalcijum i magnezijum – karbonatne sirovine, kao i dolomitičnih krečnjaka kao tehničko – građevinskog kamena u masenim jedinicama, iznosi:

$\gamma_{sr} = 2,71 \text{ t/m}^3$ za kalcitski mermer;

$\gamma_{sr} = 2,81 \text{ t/m}^3$ za dolomit i dolomitični krečnjak.

Mogućnost upotrebe

Izdvojeno „rudno telo 2“ kalcitskog mermera iz ležišta „Vinogradi“ svojim utvrđenim kvalitetom (prisustvom korisnih i štetnih komponenti i utvrđenim stepenom beline) u odnosu na ispunjenje zahteva odgovarajućih standarda, može se upotrebiti kao kalcijum – karbonatna sirovina:

- u metalurgiji, za sve klase kvaliteta; (SRPS B.B6.011) i I i II klasu po MKS-NS-I/201
- u livarstvu, za I i II klasu kvaliteta; (SRPS B.B6.012)
- u staklarstvu, za IV i V klasu kvaliteta; (SRPS B.B6.020/199)
- u industriji gume, za A2 i B2 klasu kvaliteta; (SRPS B.B6.032)
- u industriji šećera, za II klasu kvaliteta; (SRPS B.B6.013)
- u industriji stočne krede; (Sl. List 31/87 i 6/87)
- u industriji boja i lakova (SRPS.B.B6.032)
- u industriji mineralnih đubriva
- u industriji cementa, posebno belog cementa
- za desulfurzaciju gasa.

Izdvojeno „rudno telo 3“ dolomita iz ležišta „Vinogradi“ svojim utvrđenim kvalitetom (prisustvom korisnih i štetnih komponenti i utvrđenim stepenom beline) u odnosu na ispunjenje zahteva odgovarajućih standarda, može se upotrebiti kao magnezijum – karbonatna sirovina:

- u metalurgiji, za proizvodnju sirovog gvožđa, za klasu II kvaliteta,
- u metalurgiji za proizvodnju čelika, za klasu II kvaliteta,
- u proizvodnji dolomitskog kreča za klasu II kvaliteta i
- u vatrostalnoj industriji pri proizvodnji vatrostalnih obloga u visokim pećima i konvertorima.

Izdvojeno „rudno telo 1“ dolomitičnih krečnjaka i ostalih litoloških članova koji se ne mogu upotrebiti kao karbonatna sirovina, već kao tehničko – građevinski kamen u saglasnosti sa tehničkim uslovima iz navedenih srpskih standarda, može se upotrebiti za proizvodnju:

Nefrakcione i frakcione kamene sitneži za izradu:

- 1) Asfaltnih mešavina
- 2) Cement – betonskih mešavina
- 3) Tampona za izradu:
- 4) Tampona 0/31,5mm i 0/45mm za izradu:
 - Tucanika
 - Kao hidrotehnički kamen za izgradnju rečnih regulacionih građevina
 - Zidanja i
 - Teracerskih radova

1.2.9. Proračun rezervi u konturi površinskog kopa

Geološke rezerve mermerska kao kalcijum – karbonatne sirovine, dolomita kao magnezijum – karbonatne sirovine i dolomitičnih krečnjaka kao tehničko – građevinskog kamena u rudnim telima 1, 2, i 3 ležišta „Vinogradi“ prikazane su u narednim tabelama:

Tabela 10. Geološke rezerve kalcijum – karbonatne sirovine „rudno telo 2“

Kategorija	Geološke rezerve		
	m ³	γ (t/m ³)	t
B	28.308	2,71	76.715
C ₁	40.884		110.796
Ukupno B+ C ₁ :	69.192		187.511

Tabela 11. Geološke rezerve magnezijum – karbonatne sirovine „rudno telo 3“

Kategorija	Geološke rezerve		
	m ³	γ (t/m ³)	t
B	127.650	2,81	358.697
C ₁	104.874		294.696
Ukupno B+ C ₁ :	232.524		653.393

Tabela 12. Geološke rezerve tehničko – građevinskog kamena „rudno telo 1“

Kategorija	Geološke rezerve		
	m ³	γ (t/m ³)	t
B	868.695	2,81	2.441.032
C ₁	345.959		972.145
Ukupno B+ C ₁ :	1.214.654		3.413.177

Bilansne rezerve

Tehničko – ekonomskom analizom u okviru *Elaborata o rezervama dolomita i mermerska kao TGK i karbonatne sirovine u ležištu "Vinogradi" na Venčacu kod Aranđelovca* utvrđeno je da su sve okonturene geološke rezerve za sva tri rudna tela bilansne i prikazane su u narednim tabelama:

Tabela 13. Bilansne rezerve kalcijum – karbonatne sirovine „rudno telo 2“

Kategorija	Geološke rezerve		
	m ³	γ (t/m ³)	t
B	28.308	2,71	76.715
C ₁	40.884		110.796
Ukupno B+ C ₁ :	69.192		187.511

Tabela 14. Bilansne rezerve magnezijum – karbonatne sirovine „rudno telo 3“

Kategorija	Geološke rezerve		
	m ³	γ (t/m ³)	t
B	127.650	2,81	358.697
C ₁	104.874		294.696
Ukupno B+ C ₁ :	232.524		653.393

Tabela 15. Bilansne rezerve tehničko – građevinskog kamena „rudno telo 1“

Kategorija	Geološke rezerve		
	m ³	γ (t/m ³)	t
B	868.695	2,81	2.441.032
C ₁	345.959		972.145
Ukupno B+ C ₁ :	1.214.654		3.413.177

1.3. Osnovna koncepcija eksploatacije

1.3.1. Prostorno ograničenje i granice površinskog kopa

Karbonatno sočivo u ležištu "Vinogradi" u formi izdanaka izlazi na teren sa maksimalnim nagibom po površini terena od 16 – 20°. Ležište je po dubini različito istraženo, u istočnom delu do nivoa +405m do +420m, u severozapadnom i centralnom delu je zahvaćen nivo do +420 m, dok u zapadnom do +400m apsolutne visine.

Ležište je metamorfnog tipa, sa stabilnim prostiranjem po padu i pružanju i geometrijskim karakteristikama (dužina, širina, debljina), tako da sa aspekta eksploatacije ima povoljne uslove za otvaranje površinskim kopom.

Paleozojski mermeri, dolomiti i dolomitični krečnjaci masivni, donekle ispucali, što takođe predstavlja povoljan uslov u kontekstu kontinuirane eksploatacije, obzirom da ležišta tog tipa dozvoljavaju masovnu eksploataciju i razvoj radova u kontinuitetu po utvrđenoj dinamici, kapacitetu proizvodnje i primenjenom sistemu eksploatacije. Takođe, kod ovakvih ležišta moguće je veliko iskorišćenje rezervi i manji eksploatacioni gubici. Može se konstatovati da u morfološkom pogledu, rudna tela ležišta "Vinogradi" omogućavaju klasičnu tehnologiju eksploatacije sa podsistemima selektivnog rada po pojedinim rudnim telima – delovima ležišta.

Kalcitski mermer, dolomiti i dolomitični krečnjaci, svaki po naosob predstavljaju zasebne mineralne sirovine, koje čine jedinstveno rudno telo gde će se eksploatacija vršiti površinskim kopom u kontinuitetu zbog nemogućnosti selektivnog otkopavanja jer se pojedinačne mineralne sirovine naizmenično smenjuju na etažnim ravnama što se najbolje vidi na profilima prilozi broj 6.1 i 6.2 i prilogu 5.

Sirovina svaka za sebe i svoju namenu je dobrog i ujednačenog kvaliteta po pojedinačnim mogućnostima upotrebe i zahtevima.

Posmatrajući celokupno sva tri rudna tela kao jedinstveno karbonatno sočivo, mogu se izvući detaljniji i sigurniji podaci o njegovim razmerama u ležištu:

- po pružanju, dužina rudnog tela (sočiva) u okviru istražnih radova iznosi od 115 do 220 m', u srednjem 160 metara,
- po padu (širini) od 50 do 230 m; u srednjem 140 metara.

Treća dimenzija rudnog tela (po dubini) u okviru svih okonturenih rezervi na sočivu iznosi 18 m' do 97m; srednje 46,7 metra.

Prilogom br.8 prikazan je obuhvat bilansnih rezervi površinskim kopom.

Usled položaja susednog ležišta "Manastirište" i potrebe za postojanjem transportnog puta ka ovom ležištu, površinski kop je podeljen na severozapadnu i jugoistočnu deo, dok transportni put predstavlja pojas koji se ne otkopava i zadržava kote koje su na terenu.

Severozapadni deo površinskog kopa, do transportnog puta zahvata rezerve dolomitičnog krečnjaka za tehničko – građevinski kamen, sa najnižom kotom k+410m a južno od transportnog puta zahvata se mermerno sočivo i dolomit i otvara se usekom na jugoistočnoj strani i najnižom kotom k+410m.

Oba revira povezana su sa transportnim putem koji povezuje ležište sa asfaltnim putem Aranđelovac – Topola i pogonom za preradu i proizvodnju građevinskih materijala.

Prošireno eksploataciono polje zahvata ukupne bilansne rezerve. Koordinate proširenog eksploatacionog polja prikazane su u donjoj tabeli.

Tabela 16. Koordinate prelomnih tačaka proširenog eksploatacionog polja

N	Koordinate prelomnih tačaka proširenog eksploatacionog polja	
	Y	X
1.	7 468 380	4 902 500
2.	7 468 600	4 902 656
3.	7 468 600	4 902 500
4.	7 468 840	4 902 500
5.	7 468 872	4 902 460
6.	7 468 842	4 902 363
7.	7 468 850	4 902 347
8.	7 468 816	4 902 352
9.	7 468 796	4 902 347
10.	7 468 736	4 902 346
11.	7 468 735	4 902 360
12.	7 468 645	4 902 385
13.	7 468 600	4 902 358
14.	7 468 456	4 902 358
15.	7 468 456	4 902 244
16.	7 468 590	4 902 244
17.	7 468 590	4 902 150
18.	7 468 380	4 902 150

1.3.2. Analiza stabilnosti radnih i završnih kosina

Analiza stabilnosti je sprovedena za nagibe predisponiranih ravni smicanja $\psi = 250$ do 750 . Proračun je sproveden uz pretpostavku da su pukotine zatezanja ispunjene vodom ($z = z_w$), a dimenzije elementarnog bloka $m = 0,001$ m.

Na osnovu utvrđenih parametara (φ , c i γ) izvršena je analiza stabilnosti radnih i završnih etaža površinskog kopa, pri čemu je utvrđeno:

- za radne etaže: $h = 10; 15$ i 20 m
 $\alpha = 65$ do 85° (korak 1°)
- za završne kosine: $H = 70; 80$ i 90 m
 $\alpha = 50^\circ$ do 75° (korak 1°)
 $m = 0,001$ m
 $\psi = 25^\circ$ do 75° (korak 1°)

Prema dobijenim podacima o fizičko – mehaničkim karakteristikama dolomita i mermera kao i na bazi analogije sa utvrđenim inženjersko – geološkim karakteristikama okolnih ležišta i načinu otvaranja sličnog ležišta dolomita i mermera na lokaciji Brezovac i Manastirište, može se zaključiti da sa etažama visine od 15 – 20 metara, i nagibom radnih kosina do 80° . Završne kosine biće pod uglovima do 60° .

Dublji delovi ležišta u kojima se nalaze masivni dolomitični kečnjaci i dolomiti različitih varijeteta imaju neznatne prednosti nad površinskim delovima, jer se radi o kompaktnim metamorfizima, koji zahvaljujući dobrim fizičko – mehaničkim svojstvima omogućuju bezbedno izvođenje rudarskih radova.

1.3.3. Proračun masa u konturi površinskog kopa

Površinski kop konstruisan je na osnovu usvojenih konstruktivnih parametara, tako da se maksimalno zahvate overene bilansne rezerve.

Proračun je urađen metodom paralelnih i neparalelnih vertikalnih profila, sledećom relacijom u obliku:

$$V_i = L \cdot [(P_i + P_{i+1})/2]$$

Gde su:

- P_i i P_{i+1} – površine susjednih profila
- L_i – rastojanje između susjednih profila

Kada je razlika između površina susjednih profila veća od 40% primenjuje se sledeća relacija:

$$V_i = L_i \times [(P_i + P_{i+1} + (P_i \cdot P_{i+1})^{0.5})/3]$$

Ukupna količina eksploatacionih rezervi u okviru konture površinskog kopa dobija se umanjenjem za 5% na ime gubitaka tokom eksploatacije proračunatih rezervi od ukupno dobijenih eksploatacionih rezervi.

Radi iskazivanja zapremine u težinske jedinice koristiće se srednja vrednost zapreminske težine izvedene iz laboratorijskih ispitivanja,

$$\gamma_{sr} = 2,71 \text{ t/m}^3 \text{ za kalcitski mermer i } \gamma_{sr} = 2,81 \text{ t/m}^3 \text{ za dolomit i dolomitični krečnjak}$$

Zapreminska težina za karbonatnu sirovinu usvaja se kao srednja vrednost, $\gamma = 2,81 + 2,71 = 2,75 \text{ t/m}^3$

Jalovina se iskazuje samo u zapreminskim jedinicama, (m^3).

Prema geološkoj interpretaciji, formacija označena kao tehničko – građevinski kamen nalazi se uglavnom u severozapadnom delu površinskog kopa, do transportnog puta koji ga deli na dve polovine. Jugoistočni deo izgrađen je uglavnom od dolomita i mermera, odnosno karbonatne sirovine, (prilozi 6.1 i 6.2).

Tabela 15. Rezerve tehničko – građevinskog kamena u konturi površinskog kopa

Profil	Površina profila $P(\text{m}^2)$	Srednja površina profila $P_{sr}(\text{m}^2)$	Rastojanje između profila $L(\text{m})$	Količina		
				(m^3)	Zapreminska težina $\gamma(\text{t/m}^3)$	t
2 - 2'	7.086				2,81	
		7.751	36,5	282.912		794.983
3 - 3'	8.416					
		5.110	48,0	245.305		689.307
4 - 4'	2.411					
		1.100	30,0	33.000		92.730
5 - 5'	198					
ukupno				561.217		1.577.020

Tabela 16. Rezerve ukupne karbonatne sirovine u konturi površinskog kopa

Profil	Površina profila $P(\text{m}^2)$	Srednja površina profila $P_{sr}(\text{m}^2)$	Rastojanje između profila $L(\text{m})$	Količina		
				(m^3)	Zapreminska težina $\gamma(\text{t/m}^3)$	t
2 - 2'	1.455				2,75	
		2.303	36,5	84.060		231.165
3 - 3'	3.151					
		3.620	48,0	173.784		477.906
4 - 4'	4.090					
		2.890	30,0	86.698		238.420
5 - 5'	1.838					
ukupno				344.542		947.491

1.3.3.1. Proračun količine jalovine i srednji koeficijent otkrivke

Proračun količine jalovine u konturi površinskog kopa izvršen je metodom paralelnih i neparalelnih profila u narednim tabelama.

Tabela 17. Proračun količine jalovine u konturi površinskog kopa

Profil	Površina profila $P(m^2)$	Srednja površina profila $P_{sr}(m^2)$	Rastojanje između profila $L(m)$	Zapremina (m^3)
2 – 2'	975			
		802	36,5	29.273
3 – 3'	629			
		413	48,0	19.824
4 – 4'	197			
		159	30,0	4.770
5 – 5'	121			
			ukupno	53.867

Ukupna količina površinske jalovine i jalovine u vidu škriljavog dolomita unutar kontura površinskog kopa:

$$V_j = 53.867 m^3$$

1.3.3.2. Eksploatacione rezerve i srednji koeficijent jalovine

Eksploatacione rezerve dobijaju se umanjnjem ukupnih masa u konturi površinskog kopa (V_m^3), za gubitke koji se javljaju u toku procesa eksploatacije i kreću se iskustveno $\Delta = 3$ do 5%, a za postojeće uslove eksploatacije usvajaju se 5%.

Eksploatacione rezerve tehničko – građevinskog kamena:

$$Q_{eg(m)}^3 = Q_{(m)}^3 * E_g = 561.217 * 0,05 = 28.061 m^3$$

$$Q_{eg(t)} = Q_{(t)} * E_g = 1.577.020 * 0,05 = 78.851 t$$

$$Q_{e(m)}^3 = Q_{(m)}^3 - Q_{eg(m)}^3$$

$$Q_{e(t)} = Q_{(t)} - Q_{eg(t)}$$

$$Q_{eu(m)}^3 = 561.217 - 28.061 = 533.156 m^3$$

$$Q_{eu(t)} = 1.577.020 - 78.851 = 1.498.169 t$$

Eksploatacione rezerve karbonatne sirovine:

$$Q_{eg(m)}^3 = Q_{(m)}^3 * E_g = 344.542 * 0,05 = 17.227 m^3$$

$$Q_{eg(t)} = Q_{(t)} * E_g = 947.491 * 0,05 = 47.375 t$$

$$Q_{e(m)}^3 = Q_{(m)}^3 - Q_{eg(m)}^3$$

$$Q_{e(t)} = Q_{(t)} - Q_{eg(t)}$$

$$Q_{e(m)}^3 = 344.542 - 17.227 = 327.315 m^3$$

$$Q_{e(t)} = 947.491 - 47.375 = 900.116 t$$

Ukupne eksploatacione rezerve unutar konture površinskog kopa:

$$Q_{eu(m)}^3 = Q_{e(TGK)} + Q_{e(KS)},$$

$$Q_{eu(m)}^3 = 533.156 + 327.315$$

$$Q_{eu(m)}^3 = 860.471 m^3$$

$$Q_{eu(t)} = Q_{e(TGK)} + Q_{e(KS)},$$

$$Q_{eu(t)} = 1.498.169 + 900.116$$

$$Q_{eu(t)} = 2.398.285 t$$

Gde je: Q_{eg} – gubici eksploatacije (m^3) i (t)

, $Q_{e(m)}^3$ – eksploatacione rezerve (m^3)

$Q_{e(t)}$ – eksploatacione rezerve u (t)

$Q_{(m)}^3$ – rezerve u konturi površinskog kopa (m^3)

$Q_{(t)}$ – rezerve u konturi površinskog kopa (t)

E_g – eksploatacioni gubici (0,05%),

Koeficijent jalovine obračunaće se na ukupnu količinu jalovine u odnosu na ukupne mase eksploatacionih rezervi tehničkog kamena i karbonatne sirovine:

$$K_o = V_j / E_{u(m)}^3 = 53.867 / (533.156 + 327.315) = 0,062 m^3 / m^3$$

$$\text{odnosno: } K_o = 0,062 * (2.71 + 2.81) / 2 = 0,062 * 2,75 = 0,172 t / m^3$$

1.3.4. Kapacitet i vek eksploatacije površinskim kopom

Prema dosadašnjem iskustvu na proizvodnji dolomitičnog krečnjaka kao TKG i projektovanog godišnjeg kapaciteta od 50.000t na poveršinskom kopu "Vinogradi", usled proširenja sirovinske baze na karbonatnu sirovinu, usvaja se kapacitet eksploatacije tehničkog kamena i karbonatne sirovine od:

$$Q_{e(m^3)} = 20.000m^3 \text{ godišnje ili}$$

$$Q_{e(t)} = 55.000 \text{ tona godišnje.}$$

$$T = Q_{eu(m^3)} + V_{j(m^3)}/Q_e = (533.156+327.315+53.867)/20.000 = 45,7 \text{ godina ili,}$$

$$T = Q_{eu(t)} + V_{j(t)}/Q_t = (887.043+148.134)/55.000 = 46,0 \text{ godina}$$

Prema godišnjem kapacitetu i godišnjem fondu radnog vremena od 200 radnih dana sa radom jednoj smeni, određeni su sledeći periodični kapaciteti:

Dnevni kapacitet:

$$Q_{ed(m^3)} = Q_{eu(m^3)}/T_{e(m^3)}$$

$$Q_{ed(m^3)} = 20.000m^3/200\text{dana}$$

$$Q_{ed(m^3)} = 100m^3 \text{ dnevno,}$$

$$Q_{ed(t)} = 55.000t/200=275(t/\text{dan}).$$

Efektivni časovni kapacitet:

$$Q_{eh(m^3)} = Q_{ed(m^3)} * (N_s * T_s * K_i 100 / (1 \times 8 \times 0,7)) = 17,8 (m^3/h),$$

$$Q_{eh(t)} = 275 / (1 \times 8 \times 0,7) = 1.540 (t/h),$$

Gde je: $Q_{eh(m^3)}$ – efektivni časovni kapacitet u (m^3)

$Q_{eh(t)}$ – efektivni časovni kapacitet u (t)

N_s – broj smena na dan, $N_s = 1/\text{dan}$

T_s – trajanje smene, $T_s = 8h$

K_i – koeficijent iskorišćenje radnog vremena u smeni, (0,7)

Godišnji kapacitet na otkopavanju jalovine:

$$Q_{jg(m^3)} = 20.000 * 0,062 / 2,75 = 451 (m^3/\text{god})$$

$$Q_{j(t)} = 55.000 * 0,172 / 2,75 = 3.440 (t/\text{god})$$

Prema tome, pored 55.000t eksploatacionih rezervi dolomitičnih krečnjaka i karbonatne sirovine, otkopaće se i 3.440(t/god), jalovine, tako da će ukupni kapacitet Površinskog kopa biti:

$$Q_{u(m^3)} = 20.000 + 451 = 20.451 (m^3)$$

$$Q_{u(t)} = 55.000 + 3.440 = 58.440 (t/\text{god})$$

Efektivni časovni kapacitet Površinskog kopa merodavan za izbor opreme je:

$$Q_{h(m^3)} = 20.451 / (200 * 1 * 8 * 0,7)$$

$$Q_{h(m^3)} = 18,26 (m^3/h),$$

$$Q_{h(t)} = 58.440 / (200 * 8 * 1 * 0,7)$$

$$Q_{h(t)} = 52,18 (t/h)$$

2. Tehnički opis pojedinih faza tehnološkog procesa eksploatacije i prerade

2.1. Kapacitet proizvodnje

Prema usvojenom godišnjem kapacitetu površinskog kopa od 55.000t sirovine i 200 radnih dana godišnje radom u jednoj smeni, dobijen je efektivni časovni kapacitet:

$$Q_h = 55.000t / (200 * 8 * 0,7) = 49,1t/h$$

Godišnji kapacitet proizvodnje uzimajući u obzir i jalovinu, iznosi:

$$Q_h = 58.440 / (200 * 8 * 1 * 0,7) = 52,18 (t/h)$$

2.2. Izrada minskih bušotina i tehnologija miniranja

Minske bušotine će se bušiti sa prečnikom od $d = 86 \text{ mm}$ na dubini od 20m, u geometriji 3*3 m.

Produktivnost jednog metra bušotine biće $3,0 * 3,0 * 20/21,5 = 8,37 \text{ č.m}^3$.

Za ukupnu proizvodnju od 58.440 t, odnosno 20.451 č.m^3 sirovine i jalovine, potrebno je godišnje izbušiti:

$$N_b = (20.451)/8,37 = \mathbf{2.443m}$$

Pri brzini od 8 m/čas (4 – 12m/h), ukupno je potrebno bušiti:

$$t_b = 2.443/8 = \mathbf{305 \text{ efektivnih časova}}$$

Pri jednosmernom radu i koeficijentu efektivnosti 0,7 potreban broj bušilica je:

$$n_b = 305/(1 * 8 * 200 * 0,7) = 0,27 \text{ bušilice}$$

Usvaja se inventarski broj od 1 bušilice tipa HGTV „Železara ravne“.

Miniranje

Izvodi se u serijama pri čemu se koristi amonijum nitratski praškasti eksploziv *Amonex – 1* ili eksplozivi tipa *detonex* i *demulex* prečnika $\varnothing 60 \pm 2 \text{ mm}$.

Specifična potrošnja eksploziva može se odrediti prema empirijskom obrascu Laresa:

$$q = q_1 * s * v * \frac{e}{g} * d, \text{ kg/m}^3$$

gde su:

q_1 - odnos čvrstoće stene prema čvrstoći granita ($\sigma_g = 2000$)

s - odnos građe stene prema homogenoj građi (za raspucane stene $0,9 \div 1,1$);

v - koeficijent stešnjenosti mina, koji zavisi od broja slobodnih površina ($v = 1$);

e - koeficijent radne sposobnosti eksploziva $e = \frac{A}{A_x}$

A - 480 cm^3

A_x - radna sposobnost eksploziva po Trauzlu

g - koeficijent zbijenosti punjenja (za praškaste – $g = 1$, za plastične – $g = 1,5$);

d - koeficijent začepljenosti mine ($d = 1$ za normalan čep i $0,9$ za čep od nabušenog materijala)

$$q = 1300/2000 * 1 * 1 * 380/480 * 1 = 0,51 \text{ kg/m}^3, \text{ odnosno: } q = 0,51/2,79 = \mathbf{0,183 \text{ kg/t}}$$

Aktiviranje i povezivanje eksplozivnih punjenja u mrežu vršiče se NONEL sistemom.

NONEL sistem (neelektrični sistem iniciranja) razvio je Nitro Nobel i predstavlja jedan od najvažnijih pronalazaka u tehnologiji miniranja. Primenom ovog sistema iniciranja povećava se sigurnost i unapređuje rad u procesu miniranja. Ilustracije radi NONEL sistem se nalazi na tržištu od 1973. godine i prodaje se širom sveta.

Noviji sistemi zasnovani su na novom Non – Primary Explosives Detonator (NPED), koji je izgrađen bez primarnog eksploziva, te se može reći da predstavlja drugu generaciju neelektričnih detonatora.

Način povezivanja se sastoji u tome da sve bušotine u mreži budu snabdevene detonatorima koji imaju isto usporenje (U 500) 500 milisekundi. Usporenje može da bude i bilo koje drugo, ali mora da bude isto u svim bušotinama. Proračunati način iniciranja organizuje se na površini pomoću površinskih konektorskih jedinica (*Snap/ine* konektori) različitog usporenja.

Snapline O (Snapine startef) omogućava trenutnu detonaciju i vezan je za prvi detonator u mrežnom inicijalnom redosledu. Zatim se u mrežu ugrađuju površinski usporivači, kako bi se dobilo odgovarajuće vremensko usporenje. U donjoj tabeli prikazani su raspoloživi površinski usporivači.

Tabela 18. Vrste i oznake površinskih usporivača NONEL sistema

Oznaka	Usporenje (ms) ^(*)	Boja
Snapline 0	0	Zelena
Snapline 17	17	Žuta
Snapline 25	25	Crvena

Snapline 42	42	Bela
Snapline 67	67	Plava
Snapline 109	109	Crna
Snapline 176	176	oranž

(*) – Vreme usporenja sa 6m dugom cevčicom

Ustinjavanje vangabarita

Umesto sekundarnog miniranja, čiji su prateći štetni efekti pojačana buka i povećani radijus odbačenih komada, za usitnjavanje vangabarita primenjivaće se hidraulični razbijač.

2.3. Pomoćne operacije

Pod pomoćnim operacijama na površinskom kopu podrazumeva se priprema odminiranog materijala za utovar.

Nakon miniranja 50% materijala će biti odbačeno na osnovne platoe za utovar, a ostalih 50% biće pripremljeno buldozerski.

Pomoćne operacije obavlja će buldozer TG – 220 proizvodnje „14 Oktobar“ Kruševac.

Kapacitet buldozera na pripremi za utovar može se odrediti iz odnosa dužine transporta stenskog materijala i tehničkog kapaciteta.

Tehnički kapacitet buldozera pri transportu 50% materijala do 50 m je:

$$Q_t = 450 \text{ r.m}^3/\text{h}.$$

Efektivni kapacitet pri koeficijentu rastresitosti od 1,4 i koeficijentu iskorišćenja radnog vremena od 0,7 je:

$$Q_{ef} = 450 \cdot 0,7 / 1,4 = \mathbf{225 \text{ č.m}^3/\text{h}}:$$

Ukupno treba pripremiti 50% materijala od godišnjeg kapaciteta, odnosno, pa će biti potrebno utrošiti ukupno:

$$0,5 \cdot 21.164 \text{ m}^3 / 225 = 47 \text{ h}$$

Pored pripreme, buldozer će se koristiti i za odlaganje jalovine i održavanje etažnih puteva pa se usvaja ukupno angažovanje buldozera od **150 efektivnih časova**.

2.4. Utovar

Utovar odminiranog mermera, dolomita i dolomitičnih krečnjaka i jalovine obavljaće se hidrauličnim bagerom KOMATSU PC240LC–7, snage motora 125 kW i zapremine kašike 1,8 m³.

Tehnički kapacitet bagera će biti:

$$Q_h = \frac{3.600 \times v \times k_p \times k_s}{t_c \times K_r} \quad (\text{č.m}^3/\text{h})$$

gde su:

v – zapremina kašike bagera (1,8 m³)

k_p – koeficijent punjenja kašike bagera (0,9)

k_s – koeficijent kapacitivnosti usled selektivnog rada (0,8)

T_c – ciklus utovara (30 s)

K_r – koeficijent rastresitosti u kašiki bagera (1,5)

Prema tome tehnički kapacitet bagera je:

$$Q_{teh} = 3.600 \cdot 1,8 \cdot 0,9 \cdot 0,8 / (30 \cdot 1,5)$$

$$Q_{teh} = \mathbf{103,68 \text{ č. m}^3/\text{h}}$$

Efektivni kapacitet bagera je:

$$Q_e = Q_{teh} \times k_e$$

gde je:

k_i – koeficijent iskorišćenja radnog vremena, 0,7

$$Q_e = 103,68 \times 0,7 = 72,58 \text{ č. m}^3/\text{h}$$

Vreme potrebno za utovar, ukupno:

$$n_{hu} = 21.451/72,58 = 296 \text{ efektivnih časova}$$

Pri radu u jednoj smeni potreban broj bagera će biti:

$$N_b = 296/(1 \times 8 \times 200 \times 0,7) = 0,26$$

Usvaja se 1 bager.

2.5. Transport

Transport karbonatne sirovine od površinskog kopa „Vinogradi” do postrojenja za preradu koje je smešteno na udaljenosti od 6 km, koristiće se kamioni tipa SCANIA R 620 zapremine sanduka 10 m^3 i nosivosti 22 t snage motora 455 kW.

Transport jalovine vrši se buldozerom u severozapadnom reviru direktno u otkopani prostor a u jugoistočnom delimično buldozerom i delimično kamionom u otkopani prostor.

Dolomitični krečnjak kao tehnički kamen drobiće se na etažama i direktno utovarati u kamione kupaca ili u postrojenje za preradu na pogonu u Vrbici.

2.5.1. Broj kašika u sanduku kamiona (broj ciklusa bagera),

može se odrediti iz obrasca:

$$n_c = (V_s \cdot k_{pk} \cdot k_{rb}) / (V_b \cdot k_{rk} \cdot k_{pb})$$

gde je:

V_s – zapremina sanduka kamiona (10 m^3),

K_{pk} – koeficijent punjenja kamiona, (0,8)

K_{rb} – koeficijent rastresitosti u kašiki utovarnog sredstva, (1,35)

V_b – zapremina kašike utovarnog sredstva, ($1,8 \text{ m}^3$)

K_{rk} – koeficijent rastresitosti u sanduku kamiona, (1,5)

K_{pb} – koeficijent punjenja kašike utovarnog sredstva, (0,9)

pa je broj ciklusa:

$$n_c = 10 \times 0,8 \times 1,5 / (1,8 \times 1,35 \times 0,9) = 6 \text{ ciklusa.}$$

2.5.1.1. Koristan teret u sanduku kamiona:

$$qk = n_c \cdot V_{kb} \cdot K_p / K_r$$

$$qk_{(m)}^3 = 6 \times 1,8 \times 0,9 / 1,35 = 7,2 \text{ (m}^3\text{) ili}$$

$$qk_{(t)} 7,2 \times r = 7,2 \times 2,75 = 19,8 \text{ (t)}$$

2.5.2. Ciklus kamiona

na transportu mermera, dolomita i dolomitičnih krečnjaka, sirovine, do postrojenja za preradu:

$$T_c = t_u + t_i + t_v + t_m$$

gde je: t_u – vreme utovara (6 kašika), $t_u = 6 \times 30 = 180 \text{ s}$,

t_i – vreme istresanja, 60s

t_v – vreme vožnje, $T_v = 3600 \cdot L_i \cdot (1/V_p + 1/V_{pr})$

gde je: L_i – dužina deonice puta (km),

V_p – prosečna brzina kretanja punog kamiona = 20,0(km/h),

V_{pr} – prosečna brzina kretanja praznog kamiona = 25,0(km/h),

t_m – vreme manevrisanja 90s,

Dužina transporta sirovine do postrojenja za pripremu u Vrbici je $L = 7,0$ km i prosečnom brzinom punog kamiona od 20 (km/h) i praznog 25 (km/h), vreme vožnje će biti:

$$T_v = 3.600 \cdot 6(1/20 + 1/25) = 1.994s = \mathbf{32,4min}$$

$$T_c = 180 + 60 + 1.994 + 90 = 2.324 = \mathbf{38,7min}$$

ciklus na transportu jalovine do unutrašnjeg odlagališta:

$$T_v = 3.600 \cdot 0,35(1/10 + 1/15) = 3.600 \cdot 0,35(0,1 + 0,07) = 214s = \mathbf{3,57min}$$

$$T_c = 180 + 214 + 60 + 90 = 544s = \mathbf{9,0 min}$$

2.5.3. Kapacitet kamiona

Godišnji kapacitet kamiona na transportu sirovine određuje se iz obrasca:

$$q_{god} = 3.600 \cdot n_d \cdot n_s \cdot n_h \cdot q_k / T_c \text{ (m}^3/\text{god)}$$

gde je:

n_d – broj radnih dana u godini, 200;

n_s – broj radnih smena na dan, 1/dan;

n_h – broj radnih sati u smeni, 8h;

k_v – koeficijent iskorišćenja radnog vremena, 0,7;

q_k – koristan teret u sanduku kamiona, 7.2 (m³);

– Kapacitet na transportu sirovine:

$$q_{(sir)m}^3_{god} = 3.600 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 0,7 \cdot 7,2 / 2.324$$

$$q_{(sir)m}^3_{god} = 12.492m^3$$

$$q_{sir(t)god} = 3.600 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 0,7 \cdot 19,8 / 2.324$$

$$q_{sir(t)god} = 34.352(t)$$

– Kapacitet na transportu jalovine određuje se iz obrasca:

$$q_{j(m)}^3_{god} = 3.600 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 0,7 \cdot 7,2 / 544$$

$$q_{j(m)}^3_{god} = 53.365(m^3)$$

Potreban broj kamiona na transportu sirovine u toku godine:

$$N_{ksir(m)}^3_{god} = q_{(s/god)} / q_{k(s)god}$$

$$N_{ksir(m)}^3_{god} = 20.000 / 12.492 = 1.6 \text{ kom.}$$

Usvaja se 2 kamiona na transportu sirovine do mesta pripreme i prerade,

Potreban broj kamiona na transportu jalovine:

$$N_{kj(m)}^3_{god} = q_{(j/god)} / q_{k(j)god}$$

$$N_{kj(m)}^3_{god} = 451 / 53.365$$

$$N_{kj(m)}^3_{god} = 0,008 \text{ kom.}$$

Usvaja se 1 kamion na transportu transportu jalovine,

Ukupno potreban broj kamiona na transportu sirovine i jalovine iznosi:

$$N_{ksir(m)}^3_{god} + N_{kj(m)}^3_{god} = 1.6 + 0,008 = 1,61 \text{ komada}$$

Usvaja se 2 kamiona na transportu sirovine i jalovine

– Efektivni časovi na transportu sirovine:

$$T_{(sir)efh/god(m)}^3 = q_{(sir/god)} \cdot (T_c - t_u) / 3.600 \cdot q_k$$

$$T_{(sir)efh/god(m)}^3 = 20.000 \cdot (2.324 - 180) / 3.600 \cdot 7,2,$$

$$T_{(sir)efh/god(m)}^3 = 1.654h/god$$

Gde je:

- $q_{(sir)m}^3$ god – godišnji kapacitet u (m^3) ili
- $q_{sir(t)god}$ – godišnji kapacitet u (t),
- T_c – ciklus kamiona na transportu sirovine, $T_c=2.324s$,
- t_u – vreme utovara, $t_u = 180s$,
- q_k – koristan teret u sanduku kamiona, ($7,2m^3$)

– jalovine:

$$T_{(j)efh/god(m)}^3 = q_{(j/god)}^3 * (T_c - t_u) / 3.600 * q_k$$

$$T_{(j)efh/god(m)}^3 = 451 * (544 - 180) / 3.600 * 7,2$$

$$T_{(j)efh/god(m)}^3 = 6,4h/god$$

Ukupno na transportu sirovine i jalovine je potrebno: $1.654 + 6.4 = 1.660,4$ **efektivnih časova**

2.5.4. Odlaganje jalovine

Jalovina na Površinskom kopu se sastoji iz površinske jalovine, ukupno oko $11.497m^3$ i kalkšisti – škriljci, kvarciti i kvarcni konglomerati kojih u konturama Površinskog kopa ima 42.370 a ukupne jalovine, $53.867m^3$. Površinska jalovina, koja u sebi sadrži nešto humusa (koji nije moguće selektivno otkopavati) i grusificirani i razdrobljeni krečnjak. Ova jalovina otkopavaće se paralelno sa napredovanjem Površinskog kopa i koristitiće se za održavanje pristupnih puteva. Škriljci, kvarciti i kvarcni konglomerati otkopavaće se u završnoj fazi eksploatacije i zahvaljujući obliku ležišta moguće je ovu jalovinu odlagati u otkopani prostor.

2.6. Proces pripreme i prerade

Sistem eksploatacije na površinskom kopu, sastoji se iz sledećih tehnoloških operacija:

- bušenje i miniranje,
- utovar izminiranog materijala,
- drobljenje dolomitskog krečnjaka na etaži mobilnom drobilicom,
- transport izminiranog materijala do postrojenja za preradu,
- drobljenje i klasiranje,
- skladištenje i utovar gotovih proizvoda.

Proces pripreme sirovine ovog tipa i kvaliteta podrazumeva povremeno selektivno miniranje karbonatne sirovine ili dolomitskog krečnjaka, selektivni utovar i preradu kvalitetnijih ili manje kvalitetnih delova ležišta, u zavisnosti od trenutnog stanja potraživanja na tržištu.

Proces prerade karbonatne sirovine se sastoji u mlevenju sirovine i njenom klasiranju, u zavisnosti od finalnog proizvoda, pa se u tom pogledu karbonatna punila i poluproizvodi prema nameni i fizičko – hemijskim svojstvima dele na:

- najgrublja granulacija od 31mm – 63mm,
- gruba granulacija 8mm – 30mm,
- gruba punila(filer od $200\mu m$, $100\mu m$),
- srednje fina punila, krupnoće ispod $60\mu m$,
- fina punila, ispod $45\mu m$ i $33\mu m$,
- vrlo fina punila, ispod $20\mu m$,
- ultra fina punila, ispod $10\mu m$.

Tehnički uslovi primene karbonatnih punila i uopšte upotrebe su regulisani ISO normama za svaku industrijsku granu.

Karbonatna sirovina spada u meke do srednje tvrde i neabrazivne stene. Akcesorne sastojke (kvarc i nagomilanja metalčnih minerala) sadrži u količini manjoj od 0,55%, što ima beznačajan uticaj na abrazivnost, pa se lako drobi, klasira, i melje standardnim mašinama i uređajima.

Eksplatacijom će se dobijati lomljeni kamen koji će predstavljati ulaznu sirovinu za postrojenje koje se nalazi na 6 kilometara od površinskog kopa u pogonu u Vrbici.

Proizvode se sledeći proizvodi u postrojenju:

- filer 2 μ mleveni
- filer 1 μ mleveni,
- beli griz – odsev od 0,8 – 2,2 mm,
- granulati svih preseka
- granulati za fasade (griz),
- teraco zrna,
- razni lepkovi,
- mašinski malteri,
- agregati svih frakcija.

Ujedno, ovi proizvodi će predstavljati polaznu sirovinu za dalju preradu kalcitskog mermera za mikronizaciju i dobijanje kalcijuma od 5 – 10 μ m; 10 – 50 μ m, 100 – 200 μ m za industriju i biološki čisto kameno brašno.

Finalni proizvod tehničko – građevinskog kamena za putogradnju i građevinarstvo dobija se postupkom višestepenog usitnjavanja, primarno i sekundarno drobljenje po poznatim postupcima i tehnologijama. Primarno drobljenje vrši se mobilnom čeljusnom drobilicom, marke EXTEC tip C-12. Sistemom prosejavanja izdvajaju se različite frakcije agregata. Opisani tehnološki postupak, a prema tehničkim karakteristikama, mogu se primeniti u standardnoj formi.

2.7. Odvodnjavanje, snabdevanje industrijskom i pitkom vodom i tretiranje otpadne vode

2.7.1. Odvodnjavanje površinskog kopa

Obezbedjenje uslova za optimalan rad osnovne i pomoćne opreme na eksploataciji dolomita, mermera i dolomitičnog krečnjaka, podrazumeva preduzimanje mera za odvodnjavanje radne sredine.

Istražnim bušenjem tokom radova na istraživanju ležišta „Vinogradi“, nisu konstatovane podzemne vode, tako da zaštita Površinskog kopa podrazumeva sigurnu i ekonomičnu zaštitu od uticaja površinske vode.

Najcelishodnije rešenje zaštite od površinske vode na površinskim kopovima brdskog tipa, bilo da se radi o vodi koja se sliva sa okolnog slivnog područja ili direktno izluče u zonu površinskog kopa nakon atmosferskih padavina, jeste sistemom obodnih, etažnih kanala i taložnika.

Tehnološko rešenje otkopavanja zahteva podelu otkopnog polja na severozapadni i jugoistočni deo, zbog uslova da se održava put koji vezuje površinski kop „Manastirište“ sa regionalnim putevima i prolazi kroz površinski kop, zbog čega se predviđa stvaranje akumulacije na dnu severozapadnog dela površinskog kopa, gde će se izraditi taložnik kojim se vrši prihvati i izbistravanje vode pre evakuacije iz prostora površinskog kopa.

Prethodnim Rešenjem o izdavanju vodoprivrednih uslova broj 325-05-1340/2008-07 od 06.02.2009. godine, određeno je da se pre upuštanja u recipient, eventualno zagađena – zauljena voda koja se odvodi sa manipulativnih, radnih, saobraćajnih i drugih površina, prethodno prečisti do propisanog nivoa kvaliteta za II klasu voda. Uredbom o klasifikaciji voda („Sluzbeni list SFRJ“ broj 5/68) suspendovane materije pri suvom

vremenu u vodama II klase mogu iznositi najviše do 30 mg/l.

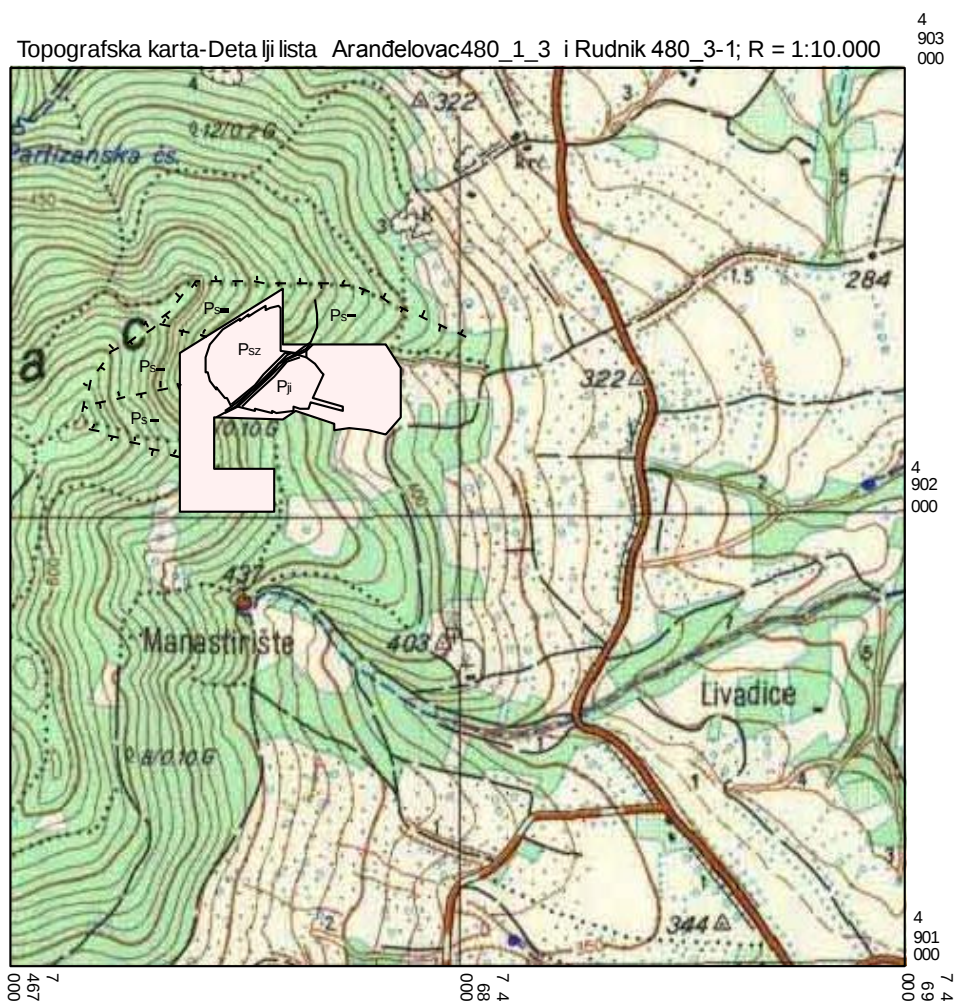
Ovim projektom proširuje siroviniska baza sa zahvatanjem rezervi koje su utvrđene dodatnim istražnim radovima i *“Elaboratom o rezervama dolomita i mermera kao tehničko – građevinskog kamena i karbonatne sirovine u ležištu “Vinogradi” na Venčacu kod Aranđelovca.*

Radi toga pre upuštanja u recipient vode iz etažnih kanala tretiraće se u vodosabirniku – taložniku koji će se izraditi na najnižoj etaži Površinskog kopa.

Analizom reljefa terena, projektovanog Površinskog kopa i pokrivača uočava se da će atmosferske vode sa severne strane slivati od Površinskog kopa u bezimenu potok, dok će vode na severozapadnoj strani teći paralelno sa granicom Površinskog kopa. (sl.1.).

Reka Kubršnica čini jedini vodotok u širem području i predstavlja erozioni bazis i recipijent za površinsku vodu sa severne strane Venčaca. Kuburšnica se uliva u Jasenicu u području Smederevske palanke.

Južna padina Venčaca kojoj pripada i ležište "Vinograd" prazni se takođe preko više neimenovanih jaruga i gravitira ka reci Jasenici, koja je leva pritoka reke Velike Morave, (sl.2.).

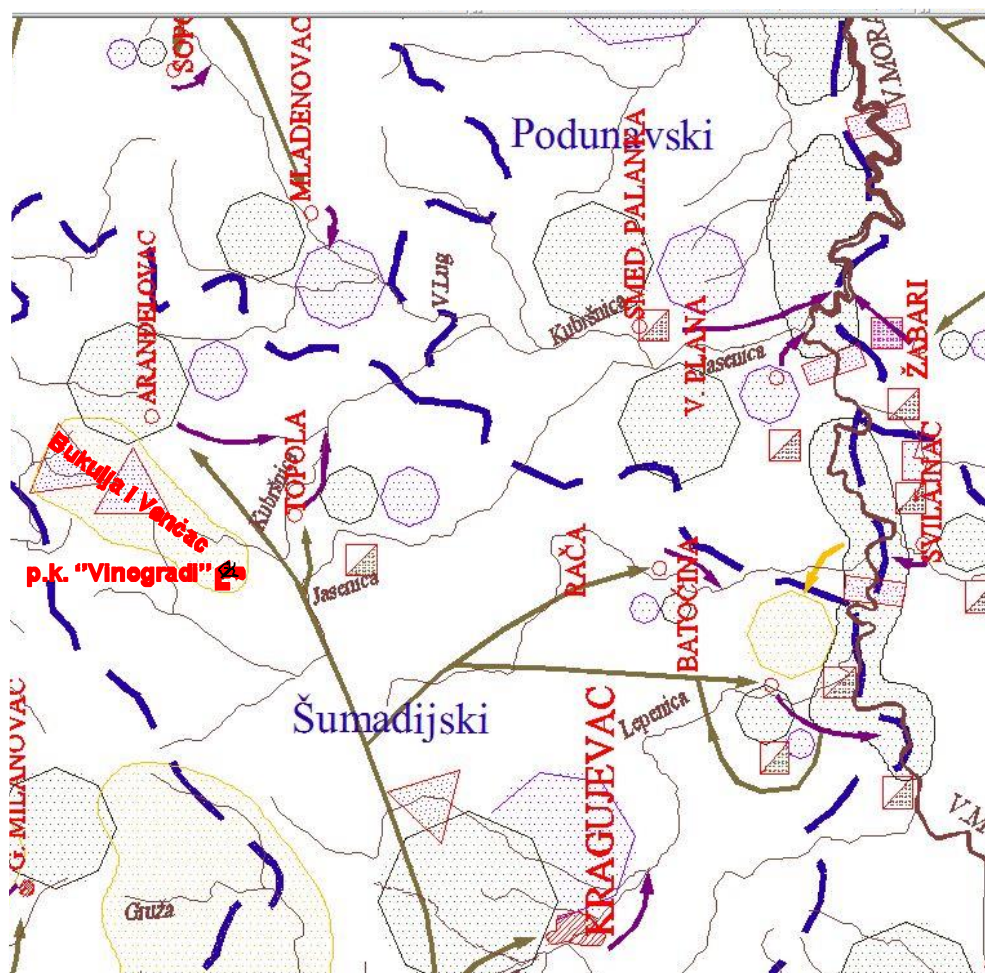


1. Slivna površina van konture p. kopa (P - E - E -)
2. Slivna površina severozapadne unutrašnje konture p. kopa - P
3. Slivna površina jugoisto - čneunutrašnje konture p. kopa - P
4. Čelenka sliva + + + +

5. Predloženo eksploataciono polje sa konturom površinskog kopa



Sl.2. Slivno področje



Sl.3. Hidrografija područja

2.7.2. Snabdevanje industrijskom i pitkom vodom

Industrijska voda dopremaće se iz gradskog vodovoda iz kruga pogona u Vrbici, posebnim vozilom – cisternom i prevashodno koristiti za obaranje prašine.

Snabdevanje pitkom vodom vršiće se nabavkom od snabdevača i distributera čiste vode uz obezbeđenje potrebnog aparata koji omogućava hlađenje i grejanje vode.

Predviđena je postavka sanitarne kabine na samom površinskom kopu uz kontejner kancelariju i upravljački pult drobilnog postrojenja. Aparat za vodu smešta se u kancelariju i dostupan je svakom zaposlenom.



Sl.4. Izgled aparata za pitku vodu

2.7.3. Prečišćavanje otpadne vode

Eksploatacijom na površinskom kopu „Vinogradi“ mogu se javiti:

- Otpadna voda iz kanala za odvodnjavanje Površinskog kopa
- Otpadna voda onečišćena naftnim derivatima
- Fekalna voda

2.7.3.1. Otpadna voda iz kanala za odvodnjavanje Površinskog kopa

Eksploatacijom dolomita, mermera i dolomitičnog krečnjaka na površinskom kopu „Vinogradi“ zahvaćene površine se degradiraju i javlja se erozija, mada je predviđena rekultivacija koja će se vršiti u kasnijoj fazi, a jedan deo površina nije ni moguće obuhvatiti rekultivacijom, usled velikih nagiba, što podrazumeva da se i nakon rekultivacije, a narocito u toku eksploatacije, biti prisutna erozija i posledično spiranjem ogoljenih površina tokom atmosferskih padavina stvaranje mulja i zamuljene vode.

Postizanje propisanih parametara za II klasu vode, *Pravilnik o opasnim materijama u vodama* („Sluzbeni glasnik SRS“ broj 31/82)), pre nego sto voda dospe u recipient, u rudarskoj praksi se rade taložnici. Površinski kop „Vinogradi“ usled konfiguracije odnosno postojanja tela puta koji deli konturu površinskog kopa na severozapadni i jugoistočni deo ili rudarski rečeno „revir“ zamuljenu vodu čistiće izradom taložnika u kome će se voda izbistravati.

Ova mera će se primenjivati u zavisnosti od situacije na terenu odnosno u zavisnosti kakva je trenutna podloga u najnižoj tački jer je Površinski kop brdsko – dubinskog tipa i usled relativno male slivne površine i izražene pukotinske poroznosti, može se očekivati da sva voda koja se nađe na dnu Površinskog kopa će ponirati u podzemlje.

Taložnik kao objekat za izbistravanje površinske vode predviđen je idenim Projektom u najnižim tačkama oba revira na etažama k+410m.

2.7.3.2. Otpadna voda onečišćena naftnim derivatima

Radionice za održavanje opreme u procesu eksploataciju nisu predviđene. Privredno društvo „Mermer Tim“ d.o.o. ima radionicu za održavanje u krugu proizvodnog pogona u Vrbici.

Tankiranje gorivom i zamena ulja kod buldozera i bagera, mašina na gusenicama, u prostoru površinskog kopa se predviđa, pri čemu će se u slučaju curenja ulja, obavezno postupiti prema *Pravilniku o načinu postupanja sa otpacima, koji imaju svojstva opasnih materija* („Sl. glasnik RS“ broj 12/95).

2.7.3.3. Fekalna voda

Predviđeni Infrastrukturni objekat na površinskom kopu je kontejner sa kancelarijom i svlačionicom i mobilni sanitarni sistem.

Snabdevanje sanitarnom vodom rešava se postavljanjem sanitarne kabine mobilnog tipa sa rezervoarom za sanitarnu vodu, koja se može iznajmiti i koju održava i prazni firma koja ih iznajmljuje. Kabina poseduje sav potreban komfor i sredstva za održavanje higijene. Rezervoar sanitarne vode za održavanje higijene nalazi se u okviru same kabine, a rezervoar za fekalnu vodu se prazni prema utvrđenim tehničkim normama. Izgled i tehničke karakteristike sanitarne kabine prikazani su na donjoj slici.



Slika 5. Izgled kontejnerskog toaleta i način pražnjenja rezervoara sanitarne vode

Tehnički podaci:

Dimenzije: 1,23 x 1,23 m

Visina: 2,30 m

Težina: 120 kg

Kapacitet: rezervoar za 250 litara sanitarne vode i dvostrukom ventilacijom

Oprema: wc šolja, lavabo za pranje ruku sa posebnim rezervoarom od 60 l,
unutrašnje i spoljašnje osvetljenje,

Kapacitet: kada koristi 10 osoba, pražnjenje rezervoara je na svakih 7 dana.

za vodu smešta se u kancelariju i dostupan je svakom zaposlenom.

2.8. Snabdevanje energijom

Kao pogonska energija za rad mašina i opreme na površinskom kopu "Vinogradi" koristiće se dizel gorivo.

Snabdevanje dizel gorivom vrši će se iz najbliže benzinske stanice.

2.9. Rekultivacija

Područje ležišta "Vinogradi" pretežno je izgrađeno od kamenitog zemljišta sa tankim do maksimalno 0,5m detritično – humusnim pokrivačem.

2.9.1. Pedološke karakteristike

Kamenita tla – kamenjar (litosol) sastavljena su od raspadnutog skeleta, koji se nije pokretao sa mesta postanka. Dubina im nije veća od 20 – tak cm, a zatim prelaze u kompaktnu ili u slabo raspadnutu stenu, po razvijenosti su vrlo bliski matičnoj steni. Zbog toga od vrste stene zavisi mogućnost ukorenjivanja biljaka. Obrazuju se na magmatskim stenama (kisele, neutralne, bazne) krečnjacima i dolomitima, koji su siromašna i suva zemljišta. Nepovoljna su za razvoj korena biljaka i nemaju značaja za proizvodnju biljaka. Pošumljavanje ovakvog zemljišta iziskuje velike napore.

Ukupna površina zemljišta koje je zahvaćeno površinskim kopom je 39.300 m².

2.9.2. Tehnička rekultivacija

Eksplatacijom dolomita, mermera i dolomitičnog krečnjaka na površinskom kopu "Vinogradi" obrazovaće se amfiteatar kod koga će usled miniranja doći do dezintegracije podloge i usitnjavanja materijala, razbijanje skeleta.

Tehničkom rekultivacijom izvršiće se priprema podloge terena (ravnanjem) do ostvarenja generalnog pada od minimalno 2 %, radi evakuacije površinskih voda i nanošenja humusa, debljine 20 cm.

Jalovina koja se izdvaja u procesu eksploatacije dolomitičnih krečnjaka, a koja se ne iskoristi kao tampon za rekonstrukciju i održavanje lokalnih puteva, tokom veka eksploatacije, pomešana sa zdravicom koja će se dobiti sa pozajmišta, rasplaniraće se preko etažnih ravni i dna površinskog kopa do debljine od 20 cm.

Kosine etaža, koje su pod nagibom od 75°, nisu predviđene za biološku rekultivaciju, pa će se kroz tehničku rekultivaciju, samo osloboditi labavih komada stene.

Tehničkom rekultivacijom površinskog kopa "Vinogradi" treba obuhvatiti sledeće radove:

1. Razbijanje skeleta, obavljeno tokom eksploatacije i,
2. Otkopavanje, utovar, transport (do dužine od 15 km) i istovar pored jama izvršiće se na površini od 0,5988 ha i pošumiti sadnicama drveća i šiblja i puzavica (površina od 0,5288 ha sadnice drveća i šiblja a na površini 0,7 ha puzavica):

$$V = 0,4 * 0,4 * 0,4 * 1758 = 112 \text{ m}^3$$

Ukupna površina za sadnju drveća i šiblja je 0,5288 ha odnosno 1058 jama (2000 sadnica/ha). Puzavice će se saditi na ukupnoj dužini od 1399 m i pri tom će se iskopati 700 jama dimenzija 40x40x40 cm odnosno 112 m³ materijala matične stene iz rupa, što znači da je potrebno oko 112m³ materijala da bi se ispunile rupe za sadnju.

Zemljište za sadnju zbog povećanja plodnosti, ukorenjivanja i prirašćivanja, trebalo bi da sadrži u sebi zemlju, usitnjeni supstrat (ili pesak) i treset u odnosu 75:15:10. Treset se može u potpunosti izbeći ako se radi o kontejnerskim sadnicama ali će uspešnost prijema sadnica sigurno biti manja, tako da će za jame biti potrebno 84 m³ zemlje.

Dodatak humusa radi oplemenjivanja postojeće deluvijalne gline za zatravljivanje, biće potreban za površinu od 6.090m² u dubini od 0,05 cm.

$$V = 6.090 \text{ m}^2 * 0,05 \text{ m} = 305 \text{ m}^3$$

Što znači, potrebno je 305m³ kvalitetne zemlje radi mešanja sa postojećom jalovinom sa površinskog kopa zemlje za zatravljivanje i 84 m³ za popunu jama.

Riperovanje do dubine od 0,3 m na površini od 6.090 m²:

$$V = 6.090 \text{ m}^2 * 0,3\text{m} = 1.827\text{m}^3$$

2.9.3. Biološka rekultivacija

Biološka rekultivacija se može sprovoditi kao:

1. autorekultivacija ili spontana, autohtona vegetacija, bez intervencije čoveka,
2. semi rekultivacija, rekultivacija pošumljavanjem ili voćarskim nasadima i
3. eurekultivacija ili potpuna rekultivacija kada se integralno sprovode sve potrebne mere,

Biološkom rekultivacijom pošumljavanjem, stvarajući šumske i livadske biljne zajednice, postižu se dva osnovna cilja u obnovi prostora:

1. brza obnova i pokretanje zemljišnih procesa uz priliv kiseonika, i
2. prirodno naseljavanje autohtonih vrsta tretirane površine i njena revitalizacija, što ubrzava pokretanja pedoloških procesa, procesa kruženja materije i uspostavljanja ekološke ravnoteže prostora kao takvog.

Biološka rekultivacija sastojće se od sadnje drveća, setve trava i nege.

Prema osobinama staništa, zemljišta, flore prisutne na širem lokalitetu kao i samog ležišta, predviđa se drvenasta vrsta Crni bor (*Pinus nigra*), kao osnovna vrsta za pošumljavanje degradiranog područja.

Pored toga, običan jorgovan (*Syringa vulgaris* L.) kao šiblje, crna udika (*Viburnum lantana* L.) i običan ruj (*Continus CoggygirijaScop.Syn.:Rhus cotinus* L.), puzavice (*Hedra helyx*L.) – bršljan i petolisna devojačka loza (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.) i smeša trava za čije podizanje treba koristiti smešu sledećih trava u sledećem odnosu:

- Ježevica, 28%
- Crveni vijuk, 14%
- Majčin rep, 14%
- Talijanski ljulj, 22%
- Crvena detelina, 8% i
- Livadski vijuk, 14%

Nakon izvršenog odabira drveća za sadnju i trava za setvu pristupiće se pripremi zemljišta za sadnju i setvu. Sadnja lišćarskih vrsta vrši se kopanjem jama dimenzija 40x40x40 cm. Jame se zapunjavaju sa zemljom pomešanom sa 4dm³ treseta.

Sadnice koje se koriste za sadnju trebaju biti najboljeg kvaliteta, starosti 1 do 2 godine i visine 50 do 60 cm. Sve sadnice moraju biti zdrave, dobro odnegovane, posebno moraju imati dobro оформljen korenov sistem. Svaki nabavljeni kontigent sadnog materijala obavezno mora posedovati uverenje o zdravstvenom stanju sadnica (atest). Ova zakonska obaveza mora se ispoštovati, ne samo zbog odgovornosti već zbog sigurnijeg uspeha.

Pogodno vreme za sadnju šumskog drveća je vreme kada se korenov sistem snažno razvija, jer je tada i njegova regenerativna sposobnost najveća, a to vreme počinje u proleće (pre razvijanja pupoljka) i nastavlja se tokom proleća i početkom leta. Rast korena nastavlja se i u jesen, ali slabije nego u proleće, pa se predlaže prolećna sadnja i to u martu i aprilu.

Sadnja semenih smeša trave za podizanje veštačkih livada, u količini od 45 kg/ha na isplaniranim površinama sa humusnim slojem od 20 cm.

Setvu semenom smeše trava za podizanje veštačkih livada obaviti ručno u prolećnom periodu.

Priprema smeše trava za setvu izvršila bi se u vreme same sadnje.

Mesta gde se trava slabo ili uopšte nije primila treba ojačati podsejavanjem.

Pod negom sadnica podrazumeva se nega mladih kultura u prvim godinama, koja se sastoji u okopavanju i prašenju.

Okopavanje se vrši u cilju uništavanja korova, a praši se da se uništi pokorica u kojoj nema krupnijih pora već samo kapilara kroz koje velika količina vode iz zemljišta izlazi na površinu i isparava.

Razbijanjem pokorice postiže se aeracija, uništava se kapilarni sistem i privremeno se na površini dobije rastresiti sloj kroz koji voda teže izlazi na površinu i isparava. Obično se posle prve jače kiše ponovo stvori pokorica te je potrebno ponovno prašenje. Prašenje se vrši kultivatorom ili motikom. Prvo prašenje se obavlja odmah nakon sadnje, a ostala prašenja i kopanja prema potrebi.

Nega kultura se prekida krajem avgusta da bi korovske biljke koje kasnije izrastu štitile sadnice u toku zime od izdizanja tla, usled dejstva mraza, dok u jesen korov slabo raste, te ne isparava suviše vlage i ne smeta sadnicama. Nega travnih površina se sastoji u podsejavanju i ojačavanju površina na kojima se trava nije primila ili je slaba. Pojasevima zasada veštačkih livada nije potrebna nikakva nega, a nakon 8 godina veštački zasad se sam obnavlja.

2.10. Predmer i predračun radova

Tabela 19. Predmer i predračun radova na rekultivaciji

№	Vrsta radova	Jedinica Mere	Količina	Cena (RSD)	Iznos (RSD)
I. Zasnivanje veštačke livade po hektaru					
1.	Treset	m ³	8	2.940,00	23.520,00
2.	Rasturanje treseta	nadnica	1	1.470,00	1.470,00
3.	đubrivo NPK(15:15:15)	kg	300	105,00	31.500,00
4.	Rasturanje đubriva	nadnica	1	1.470,00	1.470,00
5.	Duboko oranje	nadnica	1	18.900,00	18.900,00
6.	Tanjiranje	nadnica	1	9.240,00	9.240,00
7.	Smeša trava	Kg/ha	30	765,00	34.425,00
8.	Setva semena ručno	nadnica	1	5.240,00	5.240,00
9.	Valjanje	nadnica	1	5.240,00	5.240,00
10.	Košanje	nadnica	1	5.240,00	5.240,00
11.	Iznošenje trave	nadnica	1	4.200,00	4.200,00
12.	đubrivo NPK (15:15:15) prihranjivanje	kg	200	105,00	21.000,00
13.	Rasturanje đubriva		1	5.240,00	5.240,00
14.	Prevoz đubriva, treseta i semena		1	2.600,00	2.600,00
Ukupno zasnivanje livade:					157.810,00
II. Sadnja drveća i šiblja po hektaru					
1.	Sadnice crnog bora	kom	889	6,90	6.134,10
2.	Sadnice crnog jasena	kom	444	10,80	4.795,10
3.	Sadnice šiblja	kom	300	250,00	75.000,00
4.	Utovar,istovar i raznošenje sadnica	nadnica	1	1.470,00	1.470,00
5.	Obeležavanje	nadnica	5	1.470,00	7.350,00
6.	Kopanje jama i sadnja	nadnica	50	1.470,00	73.500,00
7.	Rukovođenje	nadnica	6	1.650,00	9.900,00
8.	Stručni nadzor i kontrola	nadnica	1	2.250,00	2.250,00
9.	Zemlja za jame sa prevozom	m ³	96	550,00	52.800,00
10.	Treset	m ³	13	3.000,00	39.000,00
11.	Opšti troškovi	÷	÷	÷	18.895,80
Ukupno pošumljavanje:					291.095,00
III. Sadnja puzavica					
1.	Sadnice puzavica	kom	500	135,00	67.500,00
2.	Utovar,istovar i raznošenje sadnica	nadnica	2	1.470,00	2.940,00
3.	Obeležavanje	nadnica	7	1.470,00	10.290,00
4.	iskopjama i sadnja	nadnica	59	1.470,00	86.730,00
5.	Rukovođenje	nadnica	8	1.650,00	13.200,00
6.	Stručni nadzor i kontrola	nadnica	2	2.259,00	4.518,00
7.	Zemlja za jame sa prevozom	m ³	130	550,00	71.689,20
8.	Treset	m ³	18	3.000,00	52.952,25
9.	Opšti troškovi	÷	÷	÷	23.535,60
Ukupno sadnja puzavica:					333.355,05
IV. Nega kultura drveća i šiblja					
1.	Đubrivo NPK(15;15;15)	kg	400	2.340,00	9.360,00
2.	Okopavanje u I i II godini	nadnica	11	1.470,00	16.170,00
	Ukupno nega drveća i šiblja	÷	÷	÷	25.530,00
V. Nega puzavica					
1.	Đubrivo NPK(15:15:15)	kg	462	2.340,00	10.802,00
2.	Okopavanje I i II godine	nadnica	13	1.470,00	19.110,00
3.	Orezivanje puzavica u I i II godini	nadnica	18	1.470,00	26.460,00
4.	Pokriivanje steniom Drostor oko puz,	nadnica	13	1.470,00	19.110,00
Ukupno nega puzavica:					75.530,00

Tabela 20. . Predmer i predračun radova na rekultivaciji

№	Opis	Jed. mere	Količina	Cena (RSD)	Iznos (RSD)
I. TEHNICKA REKULTIVACIJA					
1	Utovar, transport i rasturanje humusa	m ³	100	550,00	55.000,00
2	Riperovanje do dubine 0,3 m	m ³	1.827	75,00	137.025,00
UKUPNO I					192.025,00
II. BIOLOSKA REKULTIVACIJA					
1	Zasnivanje livade	ha	0,6090	157.810,00	96.106,29
2	Pošumljavanje drveća i šiblja	ha	1,95	291.095,00	567.535,25
3	Nega kultura drveća i šiblja	ha	2,51	75.530,00	189.580,30
UKUPNO II					853.321,84
UKUPNO I + II					1.045.346,84

2.10. Predmer i predračun radova i opreme

Donjom tabelom prikazana je specifikacija opreme, potrebna za projektovani kapacitet proizvodnje rovnog mermers, dolomita i dolomitičnih krečnjaka sa nabavnom vrednošću i obračunom amortizacije.

Tabela 21. Specifikacija potrebne opreme i radova

№	Naziv	Jed. Mere	Količina	Nabavna cena RSD	Iznos RSD
I.	Oprema				
1.	2.900.000	kom	1	2.900.000	2.900.000
2.	12.800.000	kom	1	12.800.000	12.800.000
3.	11.600.000	Kom	1	11.600.000	11.600.000
4.	3.900.000	kom	1	3.900.000	3.900.000
5.	4.100.000	kom	1	4.100.000	4.100.000
6.	6.400.000	kom	2	3.200.000	6.400.000
7.	1.800.000	kom	1	1.800.000	1.800.000
Ukupno površinski kop: 40,300.000					43.500.000
II.	Drugi radovi				
1.	Pristupni put	Km	0,280	800.000	800.000
Ukupno I i II:					43,300.000

2.10.1. Normativi potrošnje energije, materijala i rezervnih delova

Normativi materijala i energije prikazani su u donjoj tabeli pri čemu je nespecificirani materijal predviđen sa 10% od specifikiranog normativnog materijala.

Normativ goriva određen je prema snagama motora i potrebnih efektivnih časova rada, naredna tabela

Tabela 22.. Ukupna potrošnja goriva

Faza rada	Snaga angažovane opreme kW	Specifična potrošnja l/kWh	Efektivni časovi rada (h)	Koeficijent angažovanosti snage	Ukupna Potrošnja (l)
Bušenje	104	0,2	316,00	0,7	4.600,96
Priprema	273	0,2	150,00	0,7	5.733,00
Utovar	454	0,2	292,00	0,7	18.600,40
Transport	455	0,2	887,23	0,7	56.516,55
Ukupno			1.645,23		85.450,91

- normativ goriva: $55.995,77/55.000 = 1,01$ l/t.
- normativ maziva kao 5% potrošnje goriva: $1,01 * 0,05 = 0,05$ t/m³.
- normativ guma za kamione - za 5.000 efektivnih časova jedan komplet guma:

- gume kamiona $887,23 * 6 / 5.000 = 1,065 \text{ gume/god.}$ odnosno: $1,06/55.000 = 0.000019\text{g/t}$
- potrošnja eksploziva: $0,27*1,174*(55.000/2,75) = 6.339,6 \sim 6.340\text{kg/god}$
- normativ eksploziva (Amonex + Detonex) = $6340/55.000$ **0,115 kg/t.**

Tabela 23. Normativi materijala

№	Naziv materijala	Jedinica mere	Normativ	God. potrošnja	Cena RSD	Iznos RSD/t	God.iznos din.za 55.000t
1.	Dizel gorivo	l	1,01	85.450,91	139	217,51	11.963.127,40
2.	Maziva	kg	0,05	2.750	350	17,50	962.500,00
3.	Gume kamiona	kom.	0,000019	1,06	90.000	1,73	144.000,00
4.	Eksploziv	kg	0,115	6.340	101	11,64	640.340,00
5.	Nonel inicijatori	kom	0,01	1200	350	3,50	420.000,00
6.	Rudarske kapisle	kom	0,0015	540	85	1,37	75.300,00
7.	Krune	kom	0,0002	10	25.000	2,50	250.000,00
8.	Šipke (l = 2 m)	kom	0,00045	24	15.000	3,75	360.000,00
							14.815.267,40
9.	Ostalo		20			53,87	2.963.053,48
	Ukupno					323,24	17.778.320,88

2.10.2. Specifikacija radne snage

Specifikacija potrebne radne snage za rad na površinskom kopu "Vinogradi" prikazana je u donjoj tabeli.

Tabela 24. Specifikacija radne snage

№	Radno mesto	Kvalifikacija	Broj radnika
1.	Upravnik kopa	VSS	1
2.	Smenski poslovođa	SSS	1
3.	Bušač palioc mina	KV	1
4.	Pomoćnik bušača	PK	1
5.	Rukovaoc rud. mašina	KV	2
6.	Vozač kamiona	KV	2
	UKUPNO		8

2.11. Mere tehničke zaštite ljudi i objekata

Svi radovi na eksploataciji moraju se odvijati u skladu sa: Zakonom o rudarstvu ("Službeni glasnik RS" broj 101/15), Pravilnikom o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina ("Službeni glasnik RS" broj 96/10.), Pravilnikom o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu ("Službeni list SFRJ" broj 26/1988 i 63/1988) i drugim propisima i standardima koji tretiraju ovu oblast.

Posebne mere zaštite će se regulisati posebnim uputstvima i naredbama koje će izdati tehnički rukovodilac Površinskog kopa, a koja se prvenstveno odnose na:

1. Uputstva za rukovanje sa oruđima za rad,
2. Uputstva o kretanju radnika i mašina na Površinskom kopu,
3. Periodična provera znanja radnika iz oblasti zaštite na radu,
4. Uputstva o korišćenju ličnih i kolektivnih zaštitnih sredstava.

Tehnički rukovodilac je dužan da naloži određene posebne mere zaštite, koje se moraju sprovesti i za svaku specifičnu, konkretnu situaciju koja se pojavi tokom eksploatacije.

Predviđeni infrastrukturni objekat na Površinskom kopu je priručna kancelarija kontejnerskog tipa i mobilnim toaletom. Objekti moraju biti u funkciji sa ograničenjima definisanim u odgovarajućim dozvolama i

saglasnostima, prema odobrenoj Studiji o proceni uticaja na životnu sredinu eksploatacije dolomita i mera kao tehničko – građevinskog kamena i karbonatne sirovine u ležištu "Vinogradi" i važećim propisima. Zaštita pomenutih objekata podrazumeva, najpre kvalitetno odvodnjavanje i protivpožarnu zaštitu, što podrazumeva izradu obodnih kanala i nabavku protivpožarnih aparata, odgovarajuća količina sanitetskog materijala, a u svakoj smeni odgovarajući broj radnika sa znanjem pružanja prve pomoći.

2.11.1. Sistem monitoringa

Tokom radova na eksploataciji periodično se moraju kontrolisati: emisija i imisija prašine, buka i seizmički efekti miniranja.

2.11.2. Grafički prikaz površinskog kopa

Situacioni plan postojećeg stanja prikazan je na prilogu broj 7, a situacioni plan završnog izleda Površinskog kopa na prilogu broj 10.

Karakteristični poprečni i uzdužni preseki površinskog kopa, profili, prikazani su na prilogima broj 6.1. i 6.2.

Tehnološka šema eksploatacije prikazana je na prilogu broj 9.

3.0. TEHNO – EKONOMSKA OCENA

Vrednosni pokazatelji tehničko – ekonomske ocene se izražavaju u novčanim jedinicama. Analizirani pokazatelja za ležište "Vinogradi" su: proizvodna, tržišna cena proizvoda i vrednost sirovine.

3.1. Komercijalni asortiman proizvoda

Eksploatacija dolomita i mermera ležišta "Vinogradi", projektovana je na kapacitet od 55.000 t/godišnje.

Finalni proizvod na površinskom kopu "Vinogradi" je lomljeni kamen kao tehničko – građevinski ili kao karbonatna sirovina.

Planiranim kapacitetom od 55.000 t, odnosno 20.000 č.m³ lomljenog kamena godišnje očekuje se ukupan prihod od $20.000 \cdot 1.650 = 33.000.000$ dinara godišnje.

Tabela 25.

Proračun ukupnog prihoda

Vrsta proizvoda	Učešće %	Količina		Jedinična cena		Vrednost proizvodnje	
		čm ³	t	din/m ³	din/t	din/m ³ /god.	din/t/god.
Lomljeni kamen	100	20.000	55.000	1.350	490	27.000.000	27.000.000
Ukupno:		20.000	55.000			27.000.000	27.000.000

Prodajna cena data je na bazi najniže tržišne cene u periodu januar – septembar 2020 godine.

Pri razmatranju tržišne cene gotovog proizvoda značajna je njena struktura tj. odnos pojedinih vrsta troškova.

3.2. Analiza tržišta prodaje

Kvalitet matične stene i dobijenog komercijalnog proizvoda su najvažniji faktori koji utiču na plasman dolomitičnih krečnjaka i ostalih litoloških članova koji se ne mogu upotrebiti kao karbonatna sirovina, već kao tehničko – građevinski kamen u saglasnosti sa tehničkim uslovima iz navedenih srpskih standarda, može se upotrebiti za proizvodnju nefrakcione i frakcione kamene sitneži za izradu:

1. Asfaltnih mešavina
2. Cement – betonskih mešavina
3. Tampona za izradu:
4. Tampona 0/31,5mm i 0/45mm za izradu:
 - Tucanika

- Kao hidrotehnički kamen za izgradnju rečnih regulacionih građevina
- Zidanja i teracerskih radova

Kvalitet dolomita i mermra ležišta "Vinogradi", zadovoljava sve uslove srpskih standarda za proizvodnju u pogonu "MERMER – TIM"-a za dobijanje sledećih proizvoda:

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 1. Teraco zrno, | 6. Fasadni materijali, |
| 2. Griz, | 7. Glet masa, |
| 3. Filer 1 x mleveni za lepak, | 8. Mašinski malter |
| 4. Mozaik lomljeni, | 9. Građevinski lepak |
| 5. Lepak za stiropor, | 10. Stočna kreda |

3.3. Novčani tok

Troškovi proizvodnje finalnog proizvoda, lomljeni kamen: mermer kao kalcijum – karbonatna sirovina, dolomit kao magnezijum – karbonatna sirovina i dolomitični krečnjak kao tehničko – građevinski kamen, je značajan pokazatelj jer se njegovim upoređivanjem sa tržišnom cenom, dobija osnovna informacija da li je eksploatacija na najnižem stepenu obrade u ležištu rentabilna ili ne. Pri razmatranju tržišne cene gotovog proizvoda značajna je njena struktura tj. odnos pojedinih vrsta troškova. Analizirani su sledeći troškovi:

3.3.1 Rashodi poslovanja

2.3.1.1 Troškovi sredstava za rad

Troškove sredstava za rad sačinjavaju: amortizacija, investiciono i tekuće održavanje i osiguranje.

2.3.1.1.1 Obračun amortizacija

Amortizacija predstavlja zakonsko otpisivanje, odnosno smanjivanje vrednosti osnovnih sredstava, čiji se deo prenosi na novi proizvod.

Amortizacija kao oblik novčanog kapitala ima osnovnu svrhu da održava reprodukciju osnovnih sredstava.

Međutim, u savremenim tržišnim privreda ma amortizacija se koristi i kao izvor finansiranja novih investicija, odnosno za proširenu reprodukciju.

Stepen korišćenja osnovnog sredstva može se iskazati odnosom njegove amortizovane vrednosti i nabavne vrednosti.

$$I_{os} = \frac{V_{am}}{V_{nb}} \times 100$$

gde je:

- I_{os} – iskorišćenost osnovnog sredstva,
- V_{am} – amortizovana vrednost,
- V_{nb} – nabavna vrednost

Osnovica za obračun amortizacije je nabavna vrednost osnovnih sredstava. Novčani iznos koji izražava trošak određenog osnovnog sredstva, naziva se amortizaciona stopa i predstavlja iznos amortizacije koji je u određenom vremenskom periodu (godina, mesec) prenet na nove proizvode i obračunat u amortizacioni fond privrednog subjekta. Vrednost osnovnog sredstva se umanjuje za ovaj iznos u istom vremenskom intervalu.

Vremenska amortizacija obračunava trošenje osnovnog sredstva prema vremenskom periodu njegovog trošenja i na osnovu određenog i procenjenog veka trajanja. Ako se amortizacija izračunava u ravnomernim godišnjim iznosima, to je proporcionalna vremenska amortizacija.

Amortizaciona stopa kod proporcionalne amortizacije (A_q) se dobija kada se nabavna vrednost osnovnog sredstva (V_{nb}) podeli sa planiranim vekom njegove upotrebe (T_h).

$$A_q = \frac{V_{nb}}{T_h}$$

Nabavnu vrednost čini fakturna cena, uvećana za transportne troškove, troškove pakovanja, troškove osiguranja pri transportu, troškove montaže i ugradnje, poreze, carine, obuku kadrova itd.

Nabavna vrednost se tokom vremena menja. Najvažnije je za poslovanje privrednog društva da pravilno utvrdi i egzaktno nabavnu vrednost osnovnih sredstava.

Amortizacija osnovnih sredstava sračunata po minimalnim stopama prikazana je u narednoj tabeli.

Tabela 26. Proračun amortizacije

№	Naziv	Jed. Mere	Količ.	Nabavna cena RSD	Iznos RSD	Amortizacija	
						Stopa %	Iznos RSD
I.	Oprema						
1.	Bušilica sa kompresorom	kom	1	7.900.000	2.900.000	10	290.000
2.	Bager KOMATSU 240NLC-7	kom	1	14.000.000	12.800.000	10	1,280.000
3.	Mobilna drobilica EXTEC C-12	kom	1	11,600.000	11,600.000	10	1,160.000
3.	Buldozer TG 220	kom	1	3.900.000	3.900.000	10	390.000
4.	Utovarivač O&K L-35	kom	1	4,100.000	4,100.000	10	410.000
4.	Kamion SCANIA R620	kom	2	3.200.000	6.400.000	10	640.000
5.	Terensko vozilo	kom	1	1,800.000	1,800.000	10	180.000
					43.500.000		4,350.000
II.	Drugi radovi						
1.	Pristupni put	km	0,280	800.000	800.000	5	40.000
					44,300.000		4,390.000

$$4.390.000\text{RSD}/55.000\text{t/god.} = \mathbf{79,82\text{RSD/t}}$$

3.3.1.1.2. Obračun investicionog i tekućeg održavanja

Pored amortizacije koja služi za konačnu zamenu osnovnih sredstava, troškovi održavanja su neophodni da bi osnovna sredstva "zadržala predviđenu funkciju". Zbog česte promene zakonskih stopa amortizacije, osnovica za izračunavanje troška održavanja obično se računa kao procenat od vrednosti osnovnog sredstva.

Tabela 27. Obračun troškova održavanja.

№	Struktura	Osnovica RSD	Stopa %	Trošak RSD
1.	Oprema	43,500.000	5	2,175.000
2.	Drugi radovi	800.000	2	16.000
	Svega:	44.300.000		2.191.000

$$2,191.000\text{RSD}/55.000\text{t/god} = \mathbf{39,84\text{RSD/t}}$$

3.3.1.1.3 Premije osiguranja

Premija osiguranja je trošak koji je neophodno platiti osiguravajućoj kompaniji za slučaj okolnosti koje bi mogle negativno uticati na osnovna sredstva. Računa se kao proizvod ukupnih osnovnih sredstava i stope premije osiguranja, treba posvetiti posebnu pažnju jer minimalna ulaganja po ovom osnovu nekada mogu zaštititi imovinu investitora od potencijalnih rizika.

Tabela 28. Obračun troškova osiguranja

№	Struktura	Osnovica RSD	Stopa %	Trošak RSD
1.	Oprema	43,500.000	2	870.000
2.	Drugi radovi	800.000	1	8.000
	Svega:	44.300.000		878.000

$$878.000\text{RSD}/55.000\text{t/god} = \mathbf{15,96\text{RSD/t}}$$

3.3.1.1.4. Kamate

Plan otplate kredita i kamate na kredite za osnovna i trajna obrtna sredstva.

OSNOVICA ZA ANUITET	44.300.000,00
GODIŠNJA KAMATNA	
STOPA	3%
BROJ ANUITETA U	
GODINI	2
ROK OTPLATE ANUITETA	5
POLUGODIŠNJI ANUITET	4.803.634,08
GODIŠNJI ANUITET	9.673.107,51

Tabela 29. Plan otplate kredita

ANUITET	ANUITET RSD	OTPLATA RSD	KAMATA RSD	OSTATAK DUGA	GODIŠNJA OTPLATA	GODIŠNJA KAMATA
				44.300.000		
1	4.803.634	4.139.134	664.500	40.160.866		
2	4.803.634	4.201.221	602.413	35.959.645	8.340.355	1.266.913
3	4.803.634	4.264.239	539.395	31.695.405		
4	4.803.634	4.328.203	475.431	27.367.202	8.592.442	1.014.826
5	4.803.634	4.393.126	410.508	22.974.076		
6	4.803.634	4.459.023	344.611	18.515.053	8.852.149	755.119
7	4.803.634	4.525.908	277.726	13.989.145		
8	4.803.634	4.593.797	209.837	9.395.348	9.119.705	487.563
9	4.803.634	4.662.704	140.930	4.732.644		
10	4.803.634	4.732.644	70.990	0	9.395.348	211.920

Srednja vrednost ukupne kamate na godišnjem nivou = 3,736.341RSD/5god. = 747.268RSD/55.000t/god =
13,59RSD/t

3.3.1.2. Tekući troškovi

Tekući troškovi predstavljaju: materijalni troškovi, troškovi plata i ostali nematerijalni troškovi

3.3.1.2.1. Obračun materijalnih troškova

Materijalni troškovi obuhvataju troškove osnovnog i pomoćnog materijala i energije iz tabele br. 23 troškovi normiranog materijala na godišnjem nivou iznose:

$$\mathbf{17.778.320,88\text{RSD}} \text{ ili } \mathbf{17.778.320,88\text{RSD}/55.000\text{t/god} = \mathbf{323,24\text{RSD/t}}$$

3.3.1.3. Troškovi rada

Troškovi zarada su troškovi koje je investitor dužan da plati radnicima, na ime njihovog doprinosa stvaranja nove vrednosti, odnosno proizvoda ili usluge i državi na ime poreza i doprinosa.

Prema potrebnom broju radnika (tabela 24) i prosečnih bruto zarada od 65.000 RSD na mesečnom nivou, troškovi rada iznose:

$$8 * 12 * 65.000\text{RSD} = \mathbf{6,240.000\text{RSD/god.}} \text{ ili } \mathbf{6,240.000/55.000\text{t/god} = \mathbf{113,45\text{RSD/t}}}$$

3.3.1.4. Ostali troškovi finansiranja

Ostali troškovi obuhvataju zaštitnu opremu, reklamu i propagandu i dr. Ovi troškovi usvojeni su u visini od 10% od materijalnih troškova i iznose:

$$17.778.320,88 \cdot 0,20 = 3.028.820,82 \text{ RSD/god. ili } 3.028.820,82 \text{ RSD}/55.000 \text{ t/god} = 55,06 \text{ RSD/t}$$

3.3.1.5. Troškovi očuvanja i unapređenja životne sredine

Troškovi očuvanja i unapređenja životne sredine od 2019. godine zakonskim izmenama prešlo je u ingerenciju i naplatu lokalnim samoupravama i to:

- Zakon o poreskom postupku i poreskoj administraciji, (Sl.Gl.RS br.80/02 i 86/19),
- Zakon o naknadama za korišćenje javnih dobara, Sl.Glasnik RS, br. 95/18, 49/19 i 86/19,
- Zakon o opštem upravnom postupku, (Sl.Gl.RS br.18/16 i 95/18,
- Uredba o kriterijumima za određivanje aktivnosti koje utiču na životnu sredinu prema stepenu negativnog uticaja na životnu sredinu koja nastaje obavljanjem aktivnosti.

Prema rešenju opštinske uprave Aranđelovac, odeljenja za poreske poslove, naknada za očuvanje i unapređenje životne sredine privrednom subjektu "Mermer – Tim" DOO, određena je u visini od 20.000 RSD na godišnjem nivou prema kriterijumu o stepenu negativnog uticaja na životnu sredinu koji nastaje obavljanjem radnih aktivnosti na eksploataciji na površinskom kopu "Vinogradi".

$$20.000/55.000 = 0,36 \text{ RSD/t}$$

3.3.1.6. Troškovi geoloških istraživanja

Ukupna ulaganja u istraživanja mermera, dolomita i dolomitičnih krečnjaka na ležištu "Vinogradi" iznose 4.000.000 RSD. Specifična ulaganja, odnosno, troškovi istraživanja jedinice rezervi rude u ležištu iznose :

$$4.000.000,00 \text{ din}/1.516.370 \text{ m}^3 = 2,64 \text{ RSD/m}^3$$

3.3.1.7. Naknada za korišćenje mineralnih sirovina

Naknada za korišćenje mineralne sirovine predviđena je u visini koju je odredila Vlada republike Srbije na osnovu "Zakona o naknadama za korišćenje javnih dobara" (Sl.Glasnik RS, br. 95/18, 49/19 i 86/19) u dinarskom iznosu određenom po toni iskopane mineralne sirovine iznosi:

$$24,24 \text{ RSD/t} - \text{za dolomitični krečnjak kao tehničko – građevinski kamen i}$$

$$59,09 \text{ RSD/toni za kalcijum – karbonatnu sirovinu kao punilo za izradu boja i lakova, fasadnih materijala i dr.}$$

Usvaja se da će proizvodnja tehničkog kamena i karbonatne sirovine biti 50%/50%:

$$24,24 \text{ RSD} \times 27.500 \text{ t/god.} = 666.600 \text{ RSD}$$

$$59,09 \text{ RSD} \times 27.500 \text{ t/god.} = 1,624.975 \text{ RSD}$$

$$\text{Ukupno, naknada iznosi: } 2,291.575 \text{ RSD ili } 41,67$$

3.3.1.8. Troškovi zakupa zemljišta

Pod ovom stavkom smatraju se troškovi zakupa zemljišta od "SRBIJAŠUMA". Cena zakupa prema ugovoru iznosi 212.4 RSD/m². Koeficijent rudonosti (eksploatacione rezerve/površina ležišta), od 66,54 t/m², za proizvodnju od 55.000 t/god. lomljenog kamena potrebno je zakupiti:

$$55.000/(2.524.511 \text{ t}/37.937 \text{ m}^2) = 55.000/66,54 = 826,57 \text{ m}^2, \text{ oko } 10 \text{ ari zemljišta godišnje, odnosno, potrebno je izdvojiti:}$$

$$1.000 \text{ m}^2 \times 212,4 \text{ RSD} = 212.400 \text{ RSD/god.}$$

$$212.400 \text{ RSD}/55.000 \text{ t} = 3,86 \text{ RSD/t}$$

3.3.1.9. Rekapitulacija cene koštanja

Kalkulacija cene koštanja vrši se na osnovu prethodno iskazanih troškova.

Cena koštanja proizvoda predstavlja količnik ukupnih troškova i planiranog obima proizvodnje.

Tabela 30. Rekapitulacija cene koštanja

№	ELEMENTI	Jedinica	RSD/m ³	RSD/godišnje
1.	Troškovi normiranog materijala	RSD	323,24	17.778.320,88
2.	Investiciono održavanje	RSD	39,84	2.191.000,00
3.	Bruto plate radnika	RSD	113,45	6.240.000,00
5.	Amortizacija	RSD	79,82	4.390.000,00
6.	Ostali troškovi finansiranja	RSD	55,07	3.028.820,82
7.	Kamate	RSD	13,59	747.268,00
9.	Naknada za korišćenje min. sirovina	RSD	41,67	2.291.575,00
10.	Premije osiguranja	RSD	15,96	878.000,00
11.	Troškovi očuvanja životne sredine	RSD	0,37	20.000,00
13.	Troškovi istraživanja	RSD	7,27	4.000.000,00
15.	Zakup zemljišta	RSD	3,86	212.400,00
	Svega:		694,47	41.777.384,70
	Proizvodna cena bez poreza na dobit	RSD	694,47	694,47
	Prosečna prodajna cena	RSD	1.350,00	1.350,00
	Osnovica za porez na dobit	RSD	805,53	805,53
	Proizvodna cena sa porezom na dobit:	RSD	926,35	926,35

Proizvodna cena jednog m³ sa porezom na dobit iznosi 926,35 RSD.

3.4 ANALIZA OSETLJIVOSTI I RIZIKA

Analiza osjetljivosti projekta podrazumeva analizu kretanja ekonomsko finansijskih pokazatelja usled porasta ili smanjenja pojedinih stavki rashoda ili prihoda u određenom procentu. Analiza osjetljivosti zasniva na principu "šta ako" se dese promene izabranih rizičnih stavki.

U fingiranim uslovima varijacija cena robe i ostalih troškova, dolazi do relativnog pada i rasta neto dobiti u zavisnosti od procenta povećanja, odnosno smanjenja cena, ali u nominalnim iznosima neto dobit i dalje ostaje pozitivna bez obzira na varijaciju. Najveću osetljivost Projekat pokazuje na promenu prodajne cene proizvoda.

3.5 OCENA PROJEKTA

U okviru ocene projekta date su dve vrste pokazatelja i to:

- Statički i
- Dinamički pokazatelji.

3.5.1 Statička ocena projekta

3.5.1.1. Stopa ekonomičnosti predstavlja odnos prodajne i proizvodne cene jedinice

proizvoda:

$$E = \frac{V_1}{T_1}$$

Gde je:

V₁ – tržišna cena m³ (1.500RSD)

T_1 – proizvodna cena m^3 , (926,35RSD)

$$E = \frac{1.350,00}{926,35} = 1,46 \text{ odnosno } 146 \%$$

3.5.1.2. Stopa rentabilnosti

predstavlja razliku tržišne i proizvodne cene podeljene proizvodnom cenom i iznosi:

$$R = \frac{V_1 - T_1}{T_1}$$

$$R = \frac{1.350 - 926,35}{1.350} = 0,46 \text{ odnosno } 46\%$$

3.5.1.3. Vrednost ležišta bez uzimanja vremenskog faktora u obzir

Vrednost ležišta bez uzimanja vremenskog faktora u obzir, određena je po formuli:

$$Vu = (Vi - Ti) \cdot E$$

gde je:

Vu – Vrednost ležišta bez uzimanja vremenskog faktora u obzir, RSD;

Vi – Tržišna cena korisne sirovine 1.350Din/ m^3 ;

Ti – Proizvodna cena 926,35Din/ m^3 ;

E – Eksploatacione rezerve, (860.471 m^3)

$$Vu = (1.350 - 926,35) \times 860.471m^3$$

$$Vu = 364.538.539RSD$$

3.5.2 Dinamički pokazatelji

Dinamički pokazatelji utvrđeni su na osnovu sagledavanja vremenskog perioda u kojem se analiziraju efekti Projekta. Dinamička ocena obuhvata:

1. Metod neto sadašnje vrednosti,
2. Metod interne stope rentabilnosti i
3. Period povrata finansijskih ulaganja.

Pokazatelji dinamičke ocene projekta imaju karakter celovitosti i sveobuhvatnosti svih vrednosti iz pojekta, naspram uložених sredstava za razliku od staticke ocene, čiji pokazatelji daju presek po zadatim dimenzijama na određeni dan i služe za upoređivanje sa drugim projektima u istoj grani i kao takve u vrednovanju imaju karakter eliminacionih kriterijuma.

2.5.2.1 Neto sadašnja vrednost

Neto sadašnja vrednost predstavlja zbir neto pozitivnih efekata projekta iz njegovog ekonomskog toka, aktuelizovani na sadašnju vrednost, kamatnom stopom. Radi se o integralnom i apsolutnom pokazatelju za ocenu ekonomske rentabilnosti i prihvatljivosti projekta. Da bi projekat bio prihvatljiv neto sadašnja vrednost mora biti veća od nule, što znači da pozitivni efekti projekta nadmašuju troškove ulaganja.

$$NPV = 114.083.285,7 \text{ RSD.}$$

2.5.2.2 Interna stopa rentabilnosti

Interna stopa rentabilnosti je pokazatelj koji izjednačava pozitivne i negativne efekte svedene na sadašnju vrednost, to je ona stopa pod kojom bi se mogla zadužiti i plasirati sredstva koja angažuje projekat, a da rezultat bude neutralan u ukupnom veku projekta, $IRR = 38,02\%$.

Ovaj pokazatelj se tretira kao formalni kriterijum za ocenu rentabilnosti projekta i predstavlja onu diskontnu stopu koja sadašnju vrednost projekta svodi na nulu.

4.0. PRIKAZ MERA ZAŠTITE I SANACIJE ŽIVOTNE SREDINE I UTICAJA EKSPLOATACIJE NA DRUŠTVENU ZAJEDNICU

3.1.1. Procena mogućih nepovoljnih uticaja rudarskih radova i objekata na životnu sredinu

Prema Pravilniku o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu, kao dominantni uticaji na životnu sredinu su: buka, potresi izazvani miniranjem i prašina, zatim polutanti aero zagađenja, kao posledica sagorevanja dizel goriva u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem i degradiranje zemljišta.

Primenom projektovanih mera zaštite procena je da su uticaji na životnu sredinu neznatni, a pojava akcidentnih situacija gotovo isključena.

Površinski kopovi ostavljaju oštećenja na površini terena menjajući njegovu fizionomiju i narušavajući uspostavljenu ekološku ravnotežu. Saniranje degradiranih površina već više decenija rešava se rekultivacijom, nakon završetka eksploatacije primenom mera tehničke i biološke rekultivacije. Ležište "Vinogradi" sadrži mineralnu sirovinu čijom se eksploatacijom uzrokuju relativno blaga ekološka oštećenja, pošto u ležištu nema opasnih kontaminatora kakvi se sreću pri eksploataciji metaličnih i energentskih mineralnih sirovina. Eksploataciju će pratiti povećane količine bele krečnjačke prašine koja ne sadrži u sebi nikakve otrovne agense, a u izvesnom smislu ona može na okolinu delovati i pozitivno smanjujući kiselost zemljišta.

3.1.2. Predlog mera za ublažavanje mogućih uticaja tehničkih operacija i opreme na pojedine elemente životne sredine

Glavnim rudarskim projektom eksploatacije i Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu, koji su u fazi izrade definišaću se svi aspekti zaštite i sanacije.

3.1.2.1. Smanjenje nepovoljnog uticaja rudarskih radova na pejzaž

Ekološki faktori vezani za ovo nalazište mogu biti i sa pozitivnim i sa negativnim predznakom.

Pozitivan predznak je što će se mermeri, dolomiti i dolomitični krečnjak, tretirati kao prirodna, ekološka sirovina, obzirom na primenu, kao karbonatna sirovina i kao tehničko – građevinski kamen.

Ekološka problematika vezana za otvaranje i eksploataciju sirovina na površinskom kopu „Vinogradi“, može se posmatrati iz dva ugla: sa aspekta same eksploatacije sirovine i sa aspekta rekultivacije ili revitalizacije prostora nakon obavljenih eksploatacionih radova.

Negativni zahvati na dobijanju korisne mineralne sirovine u suštini svešće se na minimum. Nakon završetka radova, sva oštećenja u okolini moraju biti vraćena u prvobitno stanje, rekultivacijom degradiranih površina.

Moguće je, ali samo u zanemarljivom obimu, stvaranje buke i emisije štetnih gasova u toku rada i kretanja mašina, ili i da dođe eventualno do prisustva različitih mehaničkih otpadaka. Kvantitativna ocena nepovoljnih uticaja procesa rada na pojedine elemente radne sredine mogla bi se prikazati u sledećoj tabeli.

Tabela 30. Uticaj procesa eksploatacije na pojedine elemente radne sredine

ZAGAĐIVAČI	UTICAJ NA			
	Stanovništvo	floru i faunu	vodu	vazduh
Bager	Mali uticaj: povremena pojava	Srednji uticaj: povremena pojava	Nema bitnih uticaja	Srednji uticaj: povremena pojava
Miniranje	Srednji uticaj: povremena pojava	Srednji uticaj: povremena pojava	Nema bitnih uticaja	Srednji uticaj: povremena pojava
Buldozer	Mali uticaj: povremena pojava	Srednji uticaj: povremena pojava	Nema bitnih uticaja	Srednji uticaj: povremena pojava
Kamion	Mali uticaj: povremena pojava	Mali uticaj: povremena pojava	Nema bitnih uticaja	Mali uticaj: povremena pojava

Obzirom da koncentracije gasova i nivo buke, ne prelaze dozvoljene granice, neće se uvoditi neke posebne mere zaštite. Kinetičke delove mašina i sklopova korišćene opreme treba redovno podmazivati i održavati kako bi buku koja se javlja u toku njihove aktivnosti sveli na minimum poštujući važeći *"Pravilnik o zaštiti od buke, gasova ..."*.

Smanjenje nepovoljnih uticaja tehničkih operacija i opreme na podzemnu vodu postiže se preduzimanjem sledećih mera:

- Zamena dotrajalog ulja iz mašinskih sklopova mora se vršiti na za to predviđenom punktu koji je snabdeven separatorom lakih ulja i tečnosti, pokrivenim spremištem za skladištenje buradi sa gorivom i ručnom prenosnom pumpom za punjenje radnih mašina,
- Prilikom radova na eksploataciji, utovaru i transportu sirovine a za vreme sušnog perioda, potrebno je prskanje vodom u cilju obaranja prašine na radilištu.
- Nakon obavljenih radova tj. eksploatacije sirovine u otkopanom prostoru, odgovarajućim tehnološkim postupkom, stvoriće se uslovi za tehničku i biološku rekultivaciju u smislu da se eksploatacijom degradirani prostor rekultiviše, a što će se detaljno razraditi glavnim rudarskim projektom.

Sredstva planirana za zaštitu životne sredine biće raspoređena shodno posebnim projektima u sklopu investiciono – tehničke dokumentacije kao što je:

- izučavanje poremećaja ekološke ravnoteže izazvane radom površinskog kopa,
- uspostavljanje i funkcionisanje ekološkog monitoring-sistema u široj okolini,
- rešenje posteksploatacionog problema – rekultivacije otkopanog prostora i njegove uže okoline,

Posmatrano sa tog aspekta, ekološki faktor će biti od minimalnog uticaja na eksploataciju sirovina u ležištu „Vinogradi“, a svakako će se primenjivati opšte i posebne mere zaštite.

Opšte mere zaštite dakle, podrazumevaju striktno poštovanje Zakona o rudarstvu Sl. glasnik RS br.101/15, Pravilnika o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina, Sl.glasnik RS br.96/10, Pravilnika o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu, Sl.list SFRJ br.26/88 i 63/88 i drugih relevantnih propisa i standarda vezanih za rad pri površinskom otkopavanju mineralnih sirovina.

Posebne mere zaštite će se regulisati posebnim uputstvima i naredbama koje izdaje tehnički rukovodilac Površinskog kopa, a koja se prvenstveno odnose na:

1. Uputstva za rukovanje sa oruđima za rad,
2. Uputstva o kretanju radnika i mašina na Površinskom kopu,
3. Periodična provera znanja radnika iz oblasti zaštite na radu
4. Uputstva o korišćenju ličnih i kolektivnih zaštitnih sredstava.

Uputstvima se moraju regulisati pitanja: primopredaje između rukovaoca, o evidenciji rada mašina i o obučenosti lica koja rukuju mašinama.

Zavisno od fizičko – mehaničkih karakteristika radne sredine, tehnički rukovodilac kopa dužan je da propiše i minimalne mere zaštite kod kretanja i rada opreme.

Pored navedenih mera, tehnički rukovodilac je dužan da predvidi i druge mere zaštite koje nalažu propisi, kao i da obezbedi potreban nivo obučenosti radnika.

SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA

Redni broj	NAZIV PRILOGA	RAZMERA	BR.PRILOGA
1.	Karta saobraćajnih komunikacija prema ležištu	R = 1:600.000	Prilog 1.
2.	Topografska karta položaja ležišta i eksploatacionog polja	R = 1:100.000 R = 1:25.000	Prilog 2.
3.	Pregledna geološka karta sa položajem ležišta	R = 1:100.000	Prilog 3.
4.	Plan bilansnih rezervi	R = 1:2.000	Prilog 4.
5.	Geološki plan ležišta	R = 1:2.500	Prilog 5.
6.	Karakteristični geološki profili		
7.	Uzdužni geološki profili	R = 1:2.000	Prilog 6.1.
8.	Poprečni geološki profili	R = 1:2.000	Prilog 6.2.
9.	Situacioni plan površinskog kopa sa stanjem 31.12.2019.	R = 1:2.000	Prilog 7.
10.	Situacioni plan završnog izgleda površinskog kopa	R = 1:2.500	Prilog 8.
11.	Tehnološke šeme		Prilog 9.
12.	Katastarsko – topografski plan sa granicom Plana Detaljne Regulacije	R = 1:2.000	Prilog 10.