



IZVOD IZ GLAVNOG RUDARSKOG PROJEKTA
EKSPLOATACIJE OPEKARSKE SIROVINE LEŽIŠTA
“RESINAC ” – Belogoš kod Topličke Male Plane

Investitor:

"MLADOST" doo Leskovac

Arsić Srdan, dipl. ing.



Direktor:

"Geostim" d.o.o. Beograd

Nikola Medak, dipl. ing. geologije

1. UVOD

Kompanija IGM, „MLADOST“ doo Leskovac je jedan od naših najvećih proizvođača u opekarskoj industriji za proizvodnju pre svega giter bloka i ostale građevinske galanterije, a nakon ranije usvojene strateške odluke o obezbeđenju sopstvene sirovinske baze za najmanje 25-30 godina proizvodnje, a posle izvršenih istraživanja opekarske sirovine i overenih bilansnih rezervi istih na prostoru atara sela Resinac-Belogoš kod Topličke Male Plane, opštine Prokuplje, na potesu pobrda između Raminog brda (k.407m) i Bulatovičkog brega (k.383m), te delove Lazarevog brda, odnosno severoistočne padine prema Belogoškom potoku, a koje je lokacijski najbliže sadašnjoj i budućoj upotrebi te sirovine za opekarske proizvode u fabrici lociranoj u Topličkoj Maloj Plani, da uđe u drugu i treću fazu obezbeđenja zakonske tehničke dokumentacije po Zakonu o rudarstvu i geološkim istraživanjima...101/20151” i obezbedi „Odobrenje za eksploataciju.....“, i „Odobrenje za izvođenje rudarskih radova po GRP eksploatacije...”

Detaljna geološka istraživanja na navedenoj lokaciji i izradu “Elaborata o resursima i rezervama....”, obavilo je preduzeće „GEO MINIS“ doo iz Beograda, nakon što je IGM”Mladost -u” Rešenjem br. 310-02-0746/2013-03, od 02.08.2013.g., dato odobrenje za izvođenje geoloških istraživanja opekarske sirovine na istražnom prostoru broj 2095, “Resinac ”Belogoš – kod Topličke Male Plane.

Za realizaciju donesene odluke, preduzeće IGM, „MLADOST“ je uložilo novčana sredstva za otkup jednog dela zemljišta za buduću eksploataciju i izradu Investiciono-tehničke dokumentacije u skladu sa navedenim Zakonom.

Preduzeće raspolaže sopstvenom opremom za vršenje eksploatacije, koju već vrše u centralnom delu ležišta, po ranijoj validnoj tehničkoj dokumentaciji i Odobrenju za izvođenje radova broj 310-02-0365/2014-02 od 08.10.2014 godine, od otkrivke do tehničke rekultivacije.

Da bi se eksploatacija obavljala na celom prostoru overenih bilansnih rezervi na ovom prostoru po Zakonu o rudarstvu i geološkim istraživanjima neophodno je uraditi:

1.Uraditi „Glavni Rudarski Projekat eksploatacije opekarske sirovine na ležištu Resinac-Belogoš“- kod Topličke Male Plane sa prikazom uslova i načina eksploatacije, pripreme i prerade opekarske sirovine, plasmana, mera zaštite i sanacije životne sredine i uticaja na društvenu zajednicu, potrebnih novčanih sredstava za otvaranje kopa, broja zaposlenih do.....

2. Uraditi „Projekat rekultivacije degradiranog zemljišta-površinskim kopom-Resinac-Belogoš“ kod Topličke Male Plane.

3. Treba pripremiti dokumentaciju za dobijanje „Akta (Uverenja) organa nadležnog za poslove urbanizma u pogledu usaglašenosti eksploatacije opekarske sirovine na lokalnosti Resinac-Belogoš- kod Topličke Male Plane sa detaljnim ili?, urbanističkim planovima.

4. Treba pripremiti dokumentaciju za dobijanje vodnih uslova za eksploataciju opekarske sirovine, Dobijanje vodnog mišljenja, hidrometereoloških uslova i ruže vetrova.

5. Treba pripremiti dokumentaciju za dobijanje „Akta (Uverenja) Ministarstva nadležnog za poslove zaštite životne sredine i „Akta nadležne ustanove za zaštitu kulturnog nasleđa

6. Treba pripremiti dokumentaciju za dobijanje „**Rešenja nadležnog Ministarstva za poslove zaštite životne sredine.....“ na dobijanje nivoa obima i sadržaja „Studije uticaja eksploatacije opekarske sirovine na životnu sredinu na lokalnosti Resinac-Belogoš—kod Topličke Male Plane ...**

7. Izraditi Studiju uticaja o proceni uticaja projekta eksploatacije opekarske sirovine iz ležišta Resinac-Belogoš na životnu sredinu i dobijanje saglasnosti na nju od strane nadležnog Ministarstva za poslove zaštite životne sredine.....“.

Za dobijanje određenih gore navedenih akata, između ostalog, dostavlja se i predmetni **Izvod** kao prilog Zahtevima.

2. OPŠTI PODACI O LEŽIŠTU

2.1 Lokacija ležišta i eksploatacionog polja

Područja ležišta opekarske sirovine „Resinac“-Belogoš se nalazi u ataru sela Resinac, severno od Topličke Male Plane, na udaljenosti od oko 2,5km od nje.

Čine ga tri istražena prostora, nazvana u Elaboratu o rezervama iz marta 2015 godine kao „Polje A, B i C“. Polje A i B zahvaćen je potez između Raminog brda (k.407m.), i Bulatovičkog brega (k.383m),odnosno severoistočne padine prema Belogoškom potoku. Poljem C zahvaćene su jugozapadne padine Lazarevog brda prema potoku Belogoš.

.Na topografskim kartama razmere 1:25000, istraženo područje pripada krajnjem jugoistočnom delu lista Merovac, te krajnjem jugozapadnom delu lista Jugovac.Prema podeli OGK, ležište pripada listu Niš i to severozapadnom delu. U narednim tabelama dat je u koordinatnom sistemu prostori overenih rezervi ležišta.

Tabela br 1. Koordinate prelomnih tačaka polja A i polja B

Prelomna tačka	Y	X
B-12/13	7 538 930	4 793 131
B-9/13	7 539 146	4 793 338
B-10/13	7 539 222	4 793 207
B-9a/13	7 539 297	4 793 077
B-4/09	7 539 585,6	4 792 733,7
B-16/09	7 539 968,6	4 792 412,3
B18/13	7 540 077	4 792 296
B-19/13	7 540 086	4 792 152
B-21/13	7 539 950	4 792 006
B-16/13	7 539 918	4 792 184
B-18/09	7 539 840,06	4 792 259,1
B-6/09	7 539 457,04	4 792 580,51
B-5a/13	7 539 120	4 793 004,5
B-11a/13	7 539 057,5	4 793 095

Tabela br 2. Koordinate prelomnih tačaka polja C ležišta "Resinac" Belogoš

Prelomna tačka	Y	X
B-7/13	7 538 914	4 792 638
B-9/14	7 540 108	4 792 810
B-10/14	7 540 380	4 792 544
B-6/13	7 540 258	4 792 431
B-5/13	7 540 166	4 79 352



Ležište “Resinac-Belogoš ” polja C, A i B pogled sa južne strane



Pozicija ležišta "Resinac" - Belogoš

Detaljnaa geološka istraživanja realizovana na površini oko 50ha na na delovima katastarskih parcela brojeva 3134 do 3155/1, KO Donja Rečica, delova brojeva parcela 781/1 do 798, KO Belogoš, brojeva parcela od 1/1 do 15 KO Resinac i katastarskih parcela brojeva 18 do 159 KO Resinac, sve u Katastru nepokretnosti u Prokuplju.

Naznačeni istražni prostor po katastarskim vođenjima su njive 2-5 kategorije, voćnjaci 3-4 klase i livade 2 klase. Međe su obrasle šibljem i proređenom cerovom šumom. Pedološki, zemljište pripada A-C građi, tipa Vertisol-smonica, erodovana.

Na njemu nema objekata, a najbliže seoske kuće su na udaljenosti preko 1.500 m u pravcu juga.

Eksploataciono polje čine tri revira i to:

Revir 1 obuhvata delove katastarskih parcela od broja 18 do broja katastarske parcela 159 K.O..Resinac, list nepokretnosti 953-1/18-46 od 21.02.2018 godine, katastar nepokretnosti Prokuplje u ukupnoj površini od 18,885ha. U narednoj tabeli su date koordinate revira 1:

Tabela br 3. Koordinate revira 1

Prelomna tačka	X	Y
11	4 792 046	7 539 988
12	4 792 279	7 539 670
13	4 792 445	7 539 519
14	4 792 538	7 539 549
15	4 792 680	7 539 747
16	4 792 479	7 539 954
17	4 792 296	7 540 077
18	4 792 152	7 540 086

Revir 2 obuhvata delove katastarskih parcela od broja 781/1 do broja katastarske parcela 798 K.O..Belogoš, i brojeva katastarskih parcela 1/1 do 15 KO Resinac, list nepokretnosti 953-1/18-46 od 21.02.2018 godine, katastar nepokretnosti Prokuplje u ukupnoj površini od 19,7492ha. U narednoj tabeli su date koordinate revira 2:

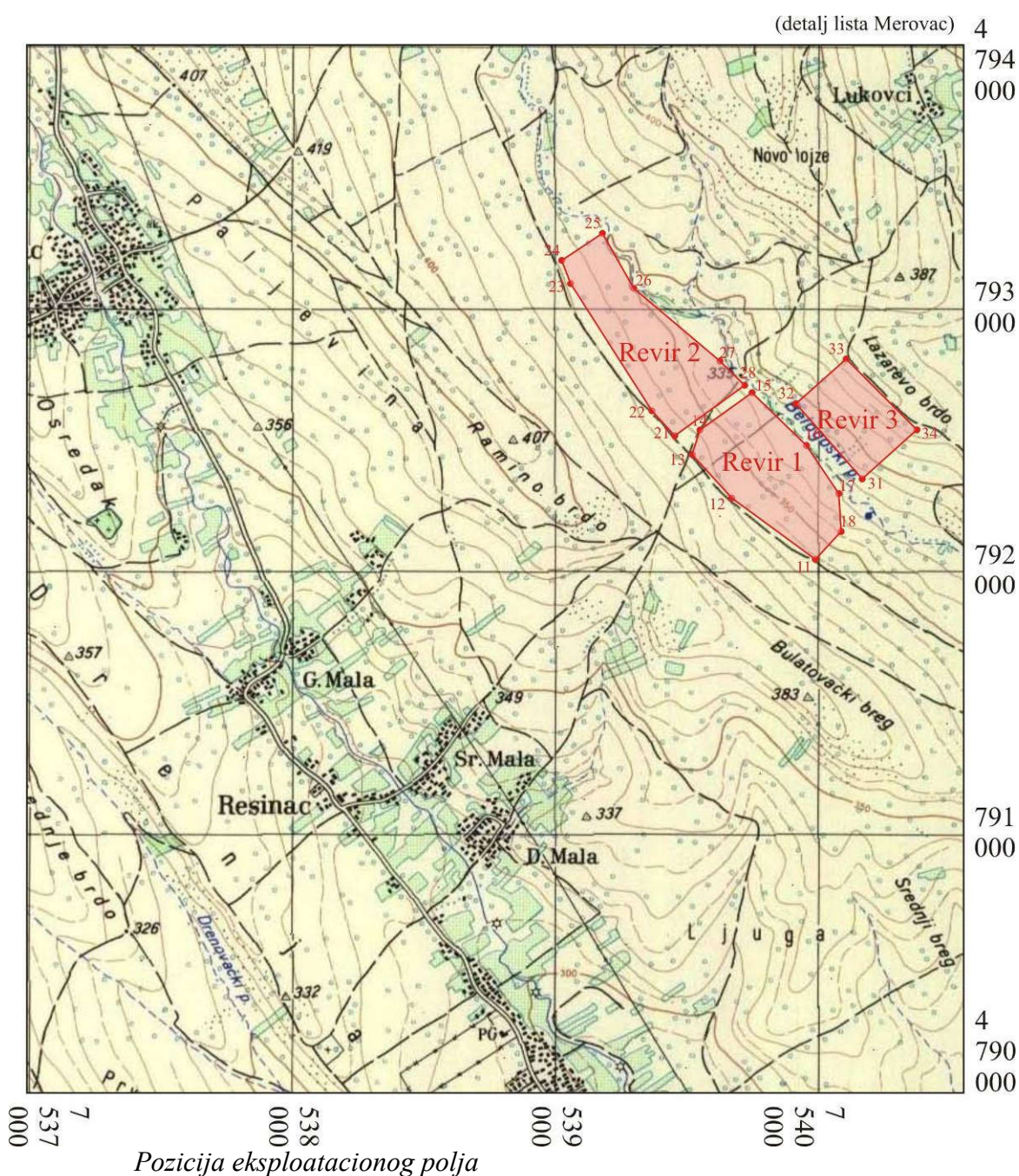
Tabela br 4. Koordinate revira 2

Prelomna tačka	X	Y
21	4 792 516	7 539 453
22	4 792 611	7 539 366
23	4 793 095	7 539 057
24	4 793 183	7 539 013
25	4 793 286	7 539 178
26	4 793 077	7 539 297
27	4 792 800	7 540 625
28	4 792 708	7 540 719

Revir 3 obuhvata delove katastarskih parcela od broja 3134 do broja katastarske parcela 3155 K.O.Donja Rečica, list nepokretnosti 953-1/18-46 od 21.02.2018 godine, katastar nepokretnosti Prokuplje u ukupnoj površini od 9,3924ha. U narednoj tabeli su date koordinate revira 3

Tabela br 5. Koordinate revira 3

Prelomna tačka	X	Y
11	4 792 366	7 540 153
12	4 792 638	7 539 914
13	4 792 800	7 540 105
14	4 792 565	7 540 346



2.2 Prostorni položaj eksploatacionog polja i povezanost sa putnom mrežom

U komunikacionom pogledu ovo područje i područje ležišta i eksploatacionog polja se odlikuje dobrim saobraćajnim i komunikacionim uslovima. Nalazi se na oko 2 km. severno od sela Resinac, odnosno od asfaltnog puta Mala Plana-Ajdanovac. Od Prokuplja udaljeno je oko 9 kt.

Do ležišta, a od asfaltnog puta vodi dobar makadamski put u dužini od oko 1,5 kt.

Asfaltni regionalni putni pravac Prokuplje-Kuršumlja prolazi na oko 2 kt. južno od istražnog prostora.

Preko Prokuplja ležište je povezano sa svim regionalnim i magistralnim putnim pravcima na području Republike. Preko Blaca i Razbojne povezano je sa Kruševcem i područjem Zapadne Srbije, a preko Kuršumlje povezano je sa Podujevom i Kosovom.

Na širem području ležišta postoji dobra mreža lokalnih makadamskih, zemljanih puteva koja omogućava kamionsku komunikaciju.



Izgled eksploatacionog polja sa pristupnim putem

Prostor ležišta i eksploatacionog polja i njegove okoline nije naseljen. Najveće bliže naselje je Resinac sa svojim zaseocima Gornja, Srednja i Donja Mala. Sva ova sela, kao i istraženi prostor ležišta pripadaju SO Prokuplje.

Za navedeno administrativno područje, u predhodnom periodu industrijalizacije zemlje bila je karakteristična intenzivna migracija iz sela u gradove. To je uslovalo da su ruralna područja gotovo opustela, što je imalo za direktnu posledicu opadanje poljoprivredne proizvodnje.

U periodu tranzicije došlo je do zatvaranja i prestanka rada mnogih industrijskih objekata, što je uticalo na opadanje ukupne privredne aktivnosti područja.

Ciglane u Topličkoj Maloj Plani spada u red malobrojnih industrijskih objekata koji još uvek rade i kao takva nosilac je privrednog razvoja.

Imajući u vidu predhodno, najveći deo stanovništva bavi se poljoprivredom i to uzgojem žitarica, voćaslija i višanja, kao i povrtarstvom.

Veliki prerađivački kapaciteti poljoprivrednih proizvoda kao što je „HISAR” , te „PROKUPAC” usled ekonomskih problema još uvek su u fazi ekstenzivnog privređivanja i smanjenog obima proizvodnje.

Činjenica je da shodno prirodnim resursima, kao i postojećim industrijskim objektima, područje još nije dostiglo privredni-ekonomski rast koje je imalo do 90-tih godina predhodnog veka.

3. GEOLOŠKI DEO

3.1 Geološke karakteristike ležišta

U geološkoj građi ležišta učestvuju:

-gline, peskovito alevrolitičnog karaktera različite pigmentacije od sivo plavih, preko zelenih, žutih do mrko braon.

- ugljevite gline sa ili bez decimetarskih proslojaka dezintegrisanog uglja,

-terigeni proslojci šljunkovito peskovitog karaktera, sa ili bez karbonatnih konkrecija i praškastog karbonata.

U bazi serije.nabušeni su.zavisno od karakteristika paleoreljefa škriljci (mikašisti.gnajsevi) srpsko makedonske mase.

Ugljevite gline sa proslojcima uglja niskog ranga (lignitske kategorije), nisu kontinuirane na čitavom prostoru ležišta, već se konstatuju fragmentarno,u vidu izdanačke zone oboda sedimentnog basena. Konstatovane su u podini revira 1-polja B, na krajnjem njegovom istočnom delu, zapadnom delu revira 2-polja A, .kao i centralnom.severozapadnom delu revira 3-polja C.

Transgresivni šljunkovi i peskovi, zaglinjeni u različitoj meri, konstatuju se na prelazu između litoloških jedinica, pretežno gornjeg dela serije, ili kao ispune neotektonski aktivnih ruptura.

Na bazi podataka istražnog bušenja stub sedimentne serije, idući odozdo prema gore je sledeće građe.

Sive do sivo plave gline, nalaze se u bazi sedimentne serije i dominantan su litološki član ležišta. Sve duboke bušotine završene su u njima.Njihova maksimalna debljina nije konstatovana jer nijedna bušotina nije izašla iz njih,te se pretpostavlja da leže preko kristalastih škriljaca SMM. Maksimala konstatovana debljina iznosi oko 23m.

Predstavljaju kvalitetnu sirovinu u opekarskoj proizvodnji, koja zahteva opošćavanje usled sadržaja bentonita.



Završni nivo (13m) bušotine B-1/09 sa sivoplavim masnim glinama

Svetlo do sivo zelene gline različitih nijansi, leže preko sivo plavih. To su tipične alevrolitične, praškaste gline pod prstima, ponekad masnog opipa. Na pojedinim delovima lateralnog razvoja duž površina naslojavanja konstatuju se sitni fosili bele pigmentacije moluski. Na prelazu ka sivo plavim reakcija na karbonat je burna.



Bušotina Bv-7/13 ,prelaz iz mrko zelenih u sivo plave masne gline na 13,2 m .

Prema debljini to je drugi litološki član ležišta. Najveća debljina konstatovana je u okviru revira 3-polja C, 31 m, 23 m u kontinuitetu. U okviru revira 2-polja A, najveća debljina konstatovana je 9,0 m, 8,0 m.

U okviru revira 1-polja B to je dominantna litološka jedinica, sa maksimalnih 15,5 m, do 12 m.

Takođe su visokokvalitetna sirovina sa odgovarajućim sadržajem bentonita, te, izuzev za peskovite članove, neophodno je opošćavanje sirovine u procesu formiranja smeše za proizvodnju.

Svetlo do mrko žute gline litološki se nalaze iznad zeleno pigmentisanih sa kojima često čine postupne prelaze kao i preslojavanja. To su tipične peskovito alevrolitične gline, u delu masnog opipa. Manje su debljine u odnosu na predhodna dva člana. Maksimalna debljina konstatovana je 12,8 m, u reviru 1-B polja sa 11,5 m, do 8,0m. U drugim delovima revira-ležišta konstatovane su kao metarski proslojci sa lateralnim isklinjavanjem. Prelazi prema susednim litološkim jedinicama su postepeni i često markirani sa povišenim sadržajem terigena, sitnog šljunka kao i praškastog karbonata.



Svetlo žuta peskovita zlina sa dosta liskuna, sa sitnim šljunkom i peskom

Predstavljaju kvalitetnu sirovinu u opekarskoj proizvodnji sa mogućim lateralnim kontaminacijama terigenima i šljunkom.



Ugljevita glina sa ugljem



Crna masna, ugljevita glina sa uklopcima praškastog karbonata.



Crna ugljevita glina

Eksploatacijom ležišta od 2010 pa do sada, formiran je i otvoren plato na koti 335 – 228m., u severnom delu prema potoku Belogoš, koji je u ugljevitim glinama. Navedeno ilustruje lateralni razvoj slojeva ugljevite gline koji nije konstatovan istražnim bušenjem jer su bušotine bile plitke.

Na bazi podataka istražnog bušenja evidentno je da postoji više slojeva ugljevite gline sa maksimalno decimetarskim ugljevitim proslojcima.

Slojevi ugljevite gline konstatovani su na različitim dubinama počevši od najdubljih sivo plavih glina, pa preko sivo zelenih do plitkih mrkih glina ili odmah na površini ispod humusnog sloja.

Navedeno ilustruje sukcesije uslova obrazovanja ugljenih slojeva tokom geološkog vremena (M,R1). Područje istraženog ležišta bilo je tada obodni deo nekadašnjeg sedimentnog basena, te iz tog razloga konstatovani ugljevit proslojci imaju malu debljinu-isklinjavaju. Obrazovanje pravih ugljenih slojeva moguće je prema severu gde se pretpostavlja produbljivanje basena.

Tamno sivo, mrko braon gline, predstavljaju gornji litološki član serije i leže preko žuto pigmentisanih. To su gline koje su u najvećoj meri kontaminirane sa terigenima, šljunkovito peskovitim sedimentima, kao i praškastim karbonatom ili karbonatnim konkrecijama. Navedena onečišćenja su dispergovana ili grade prepoznatljive proslojke, delove sloja, a najčešće markiraju prelaze ka susednim litološkim jedinicama.

Onečišćenja su obično u gornjim delovima sloja, po dubini pretežno do 5-og metra. Nakon toga mrko braon gline predstavljaju izvanrednu sirovinu, masnog opipa, sa visokim sadržajima ukupnog Fe_2O_3 neophodnog za postizanje prepoznatljive crvene boje opekarskih proizvoda.

Mrko braon gline imaju značajno rasprostranjenje u okviru revira 1 gde se debljina kreće od 8,0 do 7,8m, odnosno minimalno 1,0-1,5 m.

Kod revira 2-polje A, lateralno se konstatuju duž čitavog polja sa različitom moćnošću koja se kreće od maksimalnih 15,5m, do minimalnih 3,0m.

U okviru revira 1-polja B, debljina ovih glina se kreće od 8,8m do 1,8 m.

revir3-Polje C je sa minimalnim učešćem ove gline u stubu serije. Konstatovana je debljina sa 3,0m sa raslojavanjem.

Navedena razlika u prisustvu i debljini mrko braon glina između revira 3-polja C i revira 1 i 2- polja A i B ležišta, ukazuje da je na obrazovanje sedimente serije neposredan uticaj imao rased Belogoškog potoka. Očigledno je reversni karakter raseda uticao na izdizanje bloka Lazarevog brda, koje je u vreme sedimentacije mrko braon glina bio kopno izvan akvatičnog područja.



Izgled tipičnog intervala mrke braon glina sa kontaminirajućim terigenima

U gornjem delu ležišta konstatuje se relativno tanak humusni zaglinjeni sloj ispod koga započinju mrke, tamno mrke, sive do mrke crne, alevrolitične do peskovite gline. Karakteristično je da se sadržaj terigena povećava u okviru ove kartirane jedinice, a u delu se konstatuju fragmenti dimenzija sitnog šljunka. U južnom delu ležišta ispod humusa konstatuje se zaglinjeni šljunak, kao posledica paleogeografskih osobenosti i erozionog nivoa.

Terigeni kontaminanto-šljunak, pesak, karbonatne konkrecije i praškasti karbonat, su rezultat transgresivno regresivnih uslova u sedimentnom basenu i obično su locirani u gornjim nivoima ležišta. Markiraju prelaz između pulascija mirne sedimentacije i transgresivnih uslova te se stoga obično konstatuju na prelazu između litoloških članova.

Iako je ovaj podatak, na ovom mestu, naveden u negativnom kontekstu, treba ga notirati kao pozitivnog zbog potrebe opošćavanja sirovine i postojanja opošćivača u okviru samog ležišta.

Slojevi izdvojenih peskovito alevrolitičnih glina i prelaznih varijeteta su blago zatalasani-ubrani, i sinhroni su sa hektometarskim naborima gnajsevima koji grade primarni paleoreljef područja. Primarni pad slojeva je generalno prema jugoistoku odnosno aluvionu i rasedu Toplice, i on iznosi do 15°. Nešto oštrij pad je prema mlađem rasedu koji markira Belogoški potok koji iznosi oko 25°.

U okviru ležišta, a na bazi podataka istražnog bušenja konstatuje se lateralno isklinjavanje pojedinih litoloških predstavnika kao posledica paleogeografskih uslova promena energetske nivoa depozicije i erozionog nivoa.

Prilikom kartiranja vršena je determinacija sadržaja karbonata putem opita reakcije sa 5% NS1. U slučajevima kada se makroskopski ne konstatuje prašaksti karbonat, konstatovana je negativna reakcija za mrke, tamne i sivo mrke alevrolitično-peskovite, kao i zelene gline u zapadnom i centralnom delu ležišta. U istočnom konstatuje sadržaj karbonata sa fonom od 9,2-16,4%. Sadržaj karbonata konstatovan je u zoni prelaza ka plavim masnim glinama i kontinuiranog je karaktera.

Analizom terigena konstatovano je da oni odgovaraju mineralnom sastavu litoloških članova metamorfnog bedroka i efuzivnih proboja. Među njima dominira kvarc, feldspat, obilan je liskun, redak krečnjak-mermer fragmenti škriljaca i gnajseva, pegmatita.

3.2 Morfološko-hidrološke, hidrogeološke i klimatske karakteristike

Područje ležišta je blago zatalasana padina, sa prosečnim nadmorskim visinama od 270-390t. Pripada severnim padinama Topličke kotline koja se postepeno uzdiže prema severu gde je u kontaktu sa južnim obroncima Velikog Jastreba.

Područje revira 1, 2 i 3- gde su izvedeni istražni radovi su padine koje zahvata desnu i levu obalu Belogoškog potoka, i koja se polako penje prema Raminom brdu, Bulatovičkom bregu, te Lazarevom brdu. Severnu granicu revira 1 i 2-poljima A i B čini Belogoški potok koje se nalazi na udaljenosti od 10-20 t.

Maksimalne visinske razlike na istražnom prostoru ne prelaze 70 t.

U hidrogeološkom pogledu istražni prostor je bez stalnih vodotokova. Prirodne oborinske vode dreniraju se hipsometrijski u niže delove terena i otiču u Belogoški potok koji je u najvećem delu godine bezvoda. Kako je istražni prostor morfološki blago zatalasana zaravan sa padom ka centralnom delu kotline gde protiče reka Toplica, to se za vreme obilnijih padavina verovatno formiraju bjični tokovi prema jugu, gde teren hipsometrijski ima niže kote sve do Topličke reke.

Hidrografska mreža pripada slivnom sistemu Toplice, koja se kod Doljevca uliva u Južnu Moravu. U neposrednoj blizini Blaca nalazi se manje Blatačko jezero, koje je u većem delu godine bez vode i predstavlja blatište. Na južnim padinama Malog Jastreba nalazi se malo Oblačinsko jezero.

Klimatske prilike područja su kontinentalne, odnosno umereno kontinentalne sa toplim i relativno suvim letnjim periodom i hladnim i vlažnim zimama. Zahvaljujući vazдушnim strujanjima, klima je modifikovana te je sa odlikama humidnije umereno kontinentalne.

Planinski masivi Kopaonika, Jastrepca, Vidojevice utiču na klimu područja, te su u brdsko planinskim područjima zime oštrije sa više snežnih padavina i duže, dok su u

ravničarskim delovima nešto blaže i sa manje padavina. Leta su topla, sa visokom dnevnim temperaturama.

Prema meteorološkim podacima za period 1926-1960 god., prosečna godišnja temperatura iznosi 11,7° C. Najniža srednja temperatura je u januaru -0,3° C, a najveća u julu 22,9°. Mesec sa maksimalno najnižom srednjom temperaturom vazduha je januar (-3,9° C), a sa maksimalnom srednjom temperaturom vazduha je juli (15,5° C).

Prosečna godišnja suma padavina iznosi 541mm, a najveća količina padavina zabeležena je u mesecu oktobru - 70 mm; dok je najniža u septembru -26 mm. Najviše padavina je u aprilu, maju, julu i avgustu-prosečno od 38-52 mm. Za citirani period prosečna mesečna količina padavina kreće se u granicama od 26-70 mm.

Klimatske prilike šireg područja ležišta ocenjuju se kao povoljne jer omogućavaju nesmetanu eksploataciju sirovine tokom 300 dana u godini.

3.3 Tektonika ležišta

Ležište posmatrano u širem kontekstu pripada neogenom basenu Toplice koji je formiran u vidu tektonske depresije preko delova kristalina Srpsko-makedonske mase i interne vardarske zone. U okviru basena najveći značaj imaju longitudinalni i dijagonalni gravitacioni rasedi koji su formirani u toku i posle taloženja neogenih tvorevina. Sedimenti su u većem delu basena horizontalni ili subhorizontalni sa padovima do 5°.

Izuzetno, u zapadnim i severnim delovima depresije imaju pad i do 20° u smeru istoka i severa, kao posledica kretanja blokova u području dislokacija.

Područje ležišta izgrađeno je od sedimenata najmlađeg strukturnog sprata, što u strukturno-tektonskom pogledu predstavlja osnovno obe ležje ležišta. Tom strukturnom spratu pripadaju sedimenti gornjeg miocena, donjeg pliocena kao i kvartarne naslage koje leže preko njih. Proučavanje strukturnih karakteristika i elemenata sklopa otežano je pokrivenošću terena. Na bazi podataka istražnog bušenja kao i interpretacije, konstatovana je hektametarska ubranost sedimentne serije koja je posledica paleoreljefa. Pad slojeva je blag ka aluvionu Toplice dok je oštiji ka rasedu Belogoškog potoka na severoistoku. To bi ujedno bili jedini elementi sklopa terena koji su uočeni na području istraživanog ležišta.

3.4 Vrste i kvalitet mineralne sirovine

Na bazi ukupnih laboratorijskih ispitivanja sprovedenih u Institutu za ispitivanje mineralnih sirovina, Centar za materijale; Rudarsko Geološkog Fakulteta u Beogradu, Department za sedimentologiju, Department za rendgensku kristalografiju, kao i Tehnološko-Metalurškog fakulteta za segment diferencijalno termičkih i termogravimetrijskih ispitivanja, objedinjeni integralni zaključak je sledeći.

" Na osnovu utvrđenih hemijskih, granulometrijskih, mineraloških i keramičkih osobina opekarska sirovina iz ležišta „Resinac - Belogoš" kod Topličke Male Plane, smatra se podobnom za primenu u opekarskoj industriji, i to za proizvodnju šupljih blokova i tavaničnih elemenata.

Za korekciju plastičnosti, smanjenje skupljanja i osetljivosti sirovine pri sušenju preporučuje se dodavanje opošćivača. Količina opošćivača koju je potrebno dodati zavisi od vrste i svojstava opošćivača kao i od svojstava osnovne sirovine iz određenog dela ležišta.

Radi dobijanja ujednačenog sastava ulazne sirovine u tehnološki proces, preporučuje se formiranje jedne ili više primarnih deponija. Vrlo je značajna homogenizacija osnovne sirovine zbog variranja sadržaja peskovite frakcije, što uslovljava i variranje ostalih osobina značajnih za vođenje procesa proizvodnje i za kvalitet proizvoda.

Preradom sirovine treba obezbediti dobru homogenizaciju osno-vne sirovine i opošćivača, mlevenje sirovine ispod 1 mm, da bi se izbe-glo štetno dejstvo kreča zbog povremene pojave krečnjačkih konkrecija u sirovini i odležavanje pripremljene mešavine radi ujednačavanja reolo-ških svojstava.

Preporučuje se temperatura pečenja oko 850 - 870°C."

Narednom tablom dat je srednji kvalitet sirovine sa primenom u opekarskoj industriji. Srednji kvalitet opekarske sirovine doistraženih polja A,B,C,i osnovnog ležišta

Parametri kvaliteta		Srednja vrednost parametara				
		1.Osnovno pež	2.Polje A	Z.Polje B	11*2*3	4.Polje C
Zapreminska masa (t/m ³)		2.15	2,05	2,01	2,07	1.97
Sadržaj karbonata (%)		2,63	1.87	7.0	3,83	9.37
Voda za papstičnu obradu (%)		23,51	23,55	28.88	25,31	24.82
Koeficijent plastič. po Pfefferkomu (%)		49,12	32.25	37.0	39.12	32,0
Kriterijum plastičnosti po Pfefferkomu		Visoko plast.	Vis.plas.	Vis.plas	Vis.ppas	Dobr pl
Hemijski cacmae (%)	SiO ₂	52,26	52.87	50.64	53,02	50.68
	Al ₂ O ₃	14,70	15,65	14,59	15,04	14,53
	TiO ₂	1,05	1.45	0.80	1,14	0,90
	Fe ₂ O ₃	7,49	6,76	6,17	7,02	5.87
	CaO	3,70	3.75	6,67	4,21	7,25
	MgO	3,41	2,72	3,60	3.21	2,72
	Na ₂ O	1.76	1,49	1.43	1,65	1.42
	K ₂ O	2,61	1,50	2,50	2,22	2,44
	Gub.žarenjem 1000°C	9,78	10,99	13.64	9,78	13.75

Rastvorljive soli	Cl-	0.003	0.0065	0,007	0,0055	0,009
	NO ₃	0,02	0.01	0,01	0.01	0.01
	SO ⁻	0,00	0,00	0,02	0.00	0.00
GoaulometriJSki cacmae (%)	pesak	20,45	16.61	11,19	16.08	31.14
	prah	58.84	80,97	86.66	75.49	65.76
	glina	20.64	2,41	2,15	8,4	3.10
Ostatak na situ od 10 000 ot/c m ² (%)		17,91	13,61	14,20	15.24	19.06
Linerano skupljanje na 105° (%)		7,71				
Kriterijum osetljivosti na sušenje		Jako osetljiva	Jako ost.	Jako oset.	Jako ost.	Jak-oset
Pritisna čvrstoća osušenih proizvoda (MPa)	kocka	15,71	21,54	23,63	20.29	25.60
	šuplji blok	10,01	10,80	13.73	11.51	11,58
Lin skup pri pečenju sred ep. na tri tem		0,29	0,45	0,35	0.36	3.40
Gubitak mase pri prečenju (%)	870 °C	8,90				
	900°C	9.05				
	930 °C	9.12				
Upijanje vode (%)	870 °C	11,40				
	900°C	10,93				
	930 °C	10,24				
Prtisna čvrstoća modepa kocke (MPa)	Na cee tri temperature	64,62	75,40	81.71	73.91	61,37
Pritisna čvrstoća pečenih proizvoda, model šuplji blok (MPa)	na cee tri temperature	36.65	36,04	38.75	37,14	26.03

3.5 Rezerve mineralne sirovine

Na osnovu definisanih geoloških uslova i osnovnih parametara u ležištu opekarske sirovine "Resinac-Belogoš"- proračunate u tabelarno prikazanom iznosu su:

Tabela br 6. Bilansne rezerve opekarske sirovine u ležištu „Resinac-Belogoš“ polje A-revir 2

Kategorija rezervi	Rezerve (m ³ čm)	Rezerve (t)
C ₁	2.801.625	5.743.331
UKUPNO C:	2.801.625	5.743.331

Tabela br 7. Bilansne rezerve opekarske sirovine u ležištu „Resinac-Belogoš“ polje B-revir 1

Kategorija rezervi	Rezerve (m ³ čm)	Rezerve (t)
B	1.105.800	2.377.470
C ₁	767.820	1.543.318
UKUPNO B+C:	1.873.620	3.920.788

Tabela br 8. Bilansne rezerve opekarske sirovine u ležištu „Resinac-Belogoš“ polje C-revir 3

Kategorija rezervi	Rezerve (m ³ čm)	Rezerve (t)
C ₁	2.875.395	5.664.528
UKUPNO C:	2.875.395	5.664.528

Tabela br 9. Ukupne bilansne rezerve opekarske sirovine u ležištu „Resinac-Belogoš“ T.M.Plana 1

Kategorija rezervi	Rezerve (m ³ čm)	Rezerve (t)
B	1.105.800	2.377.470
C ₁	6.444.840	12.951.177
UKUPNO B+C:	7.550.640	15.328.647

- sa koordinatama prelomnih tačaka bilasnih rezervi:

Tabela br 10. Prelomne tačke bilasnih rezevi opekarske sirovine u ležištu „Resinac-Belogoš“ polje A i B-reviri 1 i 2

Tačka	Koordinate				
	Y	X	Tačka	Y	X
1	7 538 930	4 793 131	8	7 540 086	4 792 152
2	7 539 178	4 793 286	9	7 539 950	4 792 006
3	7 539 222	4 793 207	10	7 539 918	4 792 184
4	7 539 297	4 793 077	11	7 539 840	4 792 259
5	7 539 585	4 792 733	12	7 539 457	4 792 580
6	7 539 968	4 792 412	13	7 539 120	4 793 004
7	7 540 077	4 792 296	14	7 539 057	4 793 095

Tabela br 11. Prelomne tačke bilasnih rezevi opekarske sirovine u ležištu „Resinac-Belogoš“ polje C-reviri 3

Tačka	Koordinate				
	Y	X	Tačka	Y	X
1	7 539 914	4 792 638	4	7 540 258	4 792 431
2	7 540 108	4 792 810	5	7 540 166	4 792 352
3	7 540 380	4 792 544			

Bilansne i eksploatacione rezerve u konturama pojedinih polja- revira

Bilansne i eksploatacione rezerve u konturama pojedinih polja-revira, odnosno kopova dobijene su vertikalnom podelom površinskih kopova na etaže visine 5m, parcijalnog nagiba kosine od 45°, širinom završnih bermi etaža od 5,2m i poštovanjem uslova iz geostatičke provere stabilnosti završne kosine od 26°, proračunate metodom etažnih ravni i one iznose:

Tabela br 12. Bilansne i eksploatacione rezerve opekarske sirovine u konturama kopa u ležištu „Resinac-Belogoš“polje A-revir 2

Polje -Revir	Bilansne rezerve/m ³	Eksploatac.gubici m ³	Eksploatac.rezerve m ³
A-2	2.276.112	68.283	2.207.829

Tabela br 13. Bilansne i eksploatacione rezerve opekarske sirovine u konturama kopa u ležištu „Resinac-Belogoš“polje B-revir 1

Polje -Revir	Bilansne rezerve/m ³	Eksploatac.gubici m ³	Eksploatac.rezerve m ³
B-1	1.817.678	553.044	1.264.634

Tabela br 14. Bilansne i eksploatacione rezerve opekarske sirovine u konturama kopa u ležištu „Resinac-Belogoš“polje C-revir 3

Polje -Revir	Bilansne rezerve/m ³	Eksploatac.gubici m ³	Eksploatac.rezerve m ³
C-3	1.829.989	54.900	1.775.089

Tabela br 15. Ukupne Bilansne i eksploatacione rezerve opekarske sirovine u konturama kopa u ležištu „Resinac-Belogoš“T.M.Plana 1

Polje -Revir	Bilansne rezerve/m ³	Eksploatac.gubici m ³	Eksploatac.rezerve m ³
A,B,C-1,2,3	5.923.779	676.227	5.247.552

4. RUDARSKI DEO

4.1 Analiza stabilnosti kosina

Stabilnost kosina površinskog kopa direktno utiče na granice površinskog kopa na terenu, odnosno površinu koja će biti zahvaćena radovima. U tom smislu neophodno je detaljno obraditi stabilnost radnih i završnih kosina, kako bi se zadovoljila dva direktno suprotstavljena uslova-obezbediti stabilnost kosine uz maksimalni nagib.

Osnovni konstruktivni parametri površinskih kopova ležišta „Resinac-Belogoš” definisani su na osnovu fizičko-mehaničkih karakteristika radne sredine i to uzimajući u obzir karakteristike svih inženjersko-geoloških celina koje izgrađuju ležište.

U okviru ležišta, istražnim bušenjem konstatovana je serija raznobojnih miopliocenskih peskovito alevrolitičnih glina, glina, kao i međusobnih prelaza uz proslojke ugljevitte gline, te šljunkovite deluvijalne krpe u zapadnom delu ležišta.

Osnovne fizičko-mehaničke karakteristike ovih glina su sledeće:

*sadržaj vode $I_7 = 9,5+21 \%$

*zapreminska težina u prirodnom stanju $u = 20,07+21,35 \text{ kN/m}^3$

*zapreminska težina u suvom stanju $u = 17,64+18,33 \text{ kN/m}^3$

* ugao unutrašnjeg trenja $\phi = 16^\circ 21' + 24^\circ 10'$

* kohezija $c = 35,60+73,82 \text{ C/m}^2$

Na osnovu ovih rezultata usvojene su vrednosti osnovnih parametara čvrstoće materijala i zapreminske mase korišćene za proračun faktora sigurnosti radnih i završnih kosina kopa i prikazane su u tabeli 2.-1.

Usvojene vrednosti ugla unutrašnjeg trenja i kohezije predstavljaju minimalne vrednosti dobijene ispitivanjem uzoraka dok je za zapreminsku masu uzeta maksimalna vrednost. Na taj način razmatrani su kritični slučajevi pojava inženjersko-geoloških procesa u radnoj sredini.

Tabela 2.-1.Osnovni parametri za proračun faktora sigurnosti radnih i završnih kosina

Fizičko-mehaničke karakteristike	Glina
Zapreminska masa $u(\text{kN/m}^2)$	21,35
Ugao unutrašnjeg trenja, $\phi(^{\circ})$	16,35
Kohezija, $c(\text{kN/m}^2)$	35,60

Proračun faktora sigurnosti završnih i radnih kosina površinskih kopova-revira

Projektovanje uglova nagiba kosina na površinskim kopovima je dosta složen posao, pošto se tu moraju zadovoljiti najmanje dva protivrečna zahteva. Ekonomski interes nam nalaže da nagibi kosina budu što veći, jer količina otkopane jalovine opada sa rastom nagiba. Nasuprot tome je zahtev sigurnosti, jer je stabilnost kosina veća što su nagibi manji. Uglovi nagiba parcijalnih i završnih kosina moraju biti tako projektovani i izvedeni da njihova stabilnost bude obezbeđena u svakome trenutku. Pored ova dva zahteva prilikom projektovanja uglova nagiba i visina kosina etaža, potrebno je voditi računa i o tehnološkim parametrima planirane ili već postojeće opreme za eksploataciju, kao i specifičnim zahtevima konkretnog ležišta.

Na osnovu izvršenih fizičko-mehaničkih ispitivanja izvršena je analiza stabilnosti kosina (Rudarsko-geološki fakultet).

Analiza je izvedena metodom E.Noek-a i J.W Bray-a, koja se koristi za materijale u kojima je moguć lom po kružnoj površini. Uslovi toka podzemne vode mogu se menjati od potpuno odvodnjene do potpuno zavodnjene kosine.

Analiza se vrši za pet slučajeva u zavisnosti od nivoa vode na gornjem planumu etaže:

- *Slučaj 1 potpuno drenirana kosinu,
- *Slučaj 2 nivo vode na gornjem planumu etaže na udaljenosti od osam visina etaže,
- *Slučaj 3 nivo vode na gornjem planumu etaže na udaljenosti od četiri visine etaže,
- *Slučaj 4 nivo vode na gornjem planumu etaže na udaljenosti od dve visine etaže,
- *Slučaj 5 predstavlja slučaj u kome je kosina potpuno zasićena.

Analizom, za najnepovoljniji slučaj (slučaj 5), dobijeni su zadovoljavajući koeficijenti stabilnosti i to:

- *Za visinu etaže od 4 m, pri nagibu do 70° ($K_S = 1,780$).
- *Za visinu etaže od 8 m, pri nagibu do 55° ($K_S = 1,333$).
- *Za visinu etaže od 12 m, pri nagibu do 35° ($K_S = 1,308$).
- *Za visinu etaže od 16 m, pri nagibu do 25° ($K_S = 1,333$).

Na osnovu navedene analize za konstrukciju Površinskog kopa usvojene su sledeće vrednosti:

- *Visina radne etaže $H = 5\text{m}$,
- *Nagib radne etaže $a_{gk} = 45^\circ$,
- *Nagib završne kosine $a_{zk} = 26^\circ$.

Faktor sigurnosti, kao kvantitativna mera stabilnosti kosine, definiše se kao odnos sila čvrstoće na smicanje i aktivnih sila duž klizne linije. Propisima su definisane vrednosti faktora sigurnosti za radne i generalne kosine u intervalu od 1,05 do 1,30 u zavisnosti od njihove važnosti i od veka trajanja.

U ovom Projektu proveru stabilnosti radnih i završnih kosina na etažama površinskog kopa "Resinac" izvršena je metodom A.W.Bishop, koja se primenjuje kod ispitivanja stabilnosti kosina sa mehaničkim oblikom pomeranja kliznog tela kada je površina klizanja u obliku kružnog luka. Ova metoda uzima u obzir promenu karakteristika tla duž površine klizanja. Po

ovoj metodi uzimaju se u obzir bočne sile, odnosno međulamelarne sile. Pri analizi stabilnosti kosina VJzpor-ovom metodom korišćen je matematički izraz:

$$F_s = \frac{1}{\sum W \cdot \sin \alpha} \cdot \sum (c' \cdot b + W \cdot (1 - r_u) \cdot \tan \varphi) \cdot \frac{1}{m_\alpha}$$

$$\text{gde je: } m_\alpha = \cos \alpha + \frac{\sin \alpha \cdot \tan \varphi'}{F_o}$$

W- težina nepotopljenog dela lamele

α - ugao nagiba osnovne lamele prema horizontali

β - širina lamele

c - kohezija

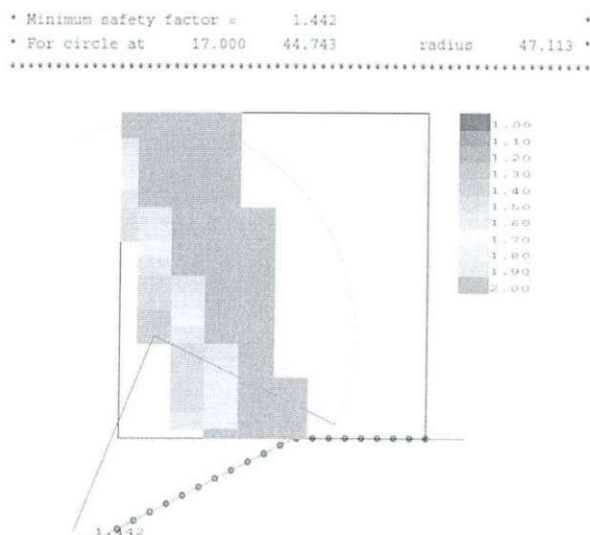
φ - ugao unutrašnjeg trenja

F_o - pretpostavljeni koeficijent sigurnosti

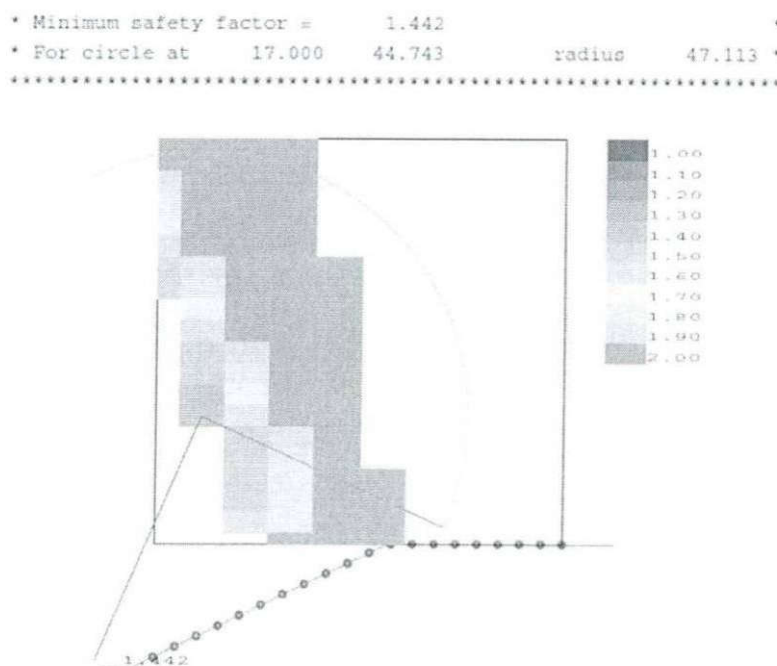
Faktor sigurnosti završne kosine urađen je za karakterističnu visinu od 22 m i ugao nagiba od 26°, i radne kosine za visinu od 5 m i ugao nagiba od 45°. Za proračun faktora sigurnosti korišćen je računarski program "STABLE Version 9.03". Proračun je izveden za veći broj kliznih krugova zadatog prečnika, a uvažavajući geometriju radne i završne kosine.

Seizmički uticaji na stabilnost radnih kosina površinskog kopa nisu uzeti u obzir, jer se Resinac nalazi u seizmičkom području maksimalno mogućeg intenziteta šestog stepena, a prema našim propisima Privremeni tehnički propisi za građenje u seizmičkim područjima („Službeni list SFRJ" br. 39/64), dejstvo zemljotresa treba uzeti u obzir u seizmičkim područjima intenziteta 7, 8 i 9 stepena MCS skale. U smeru mogućeg klizanja radne etaže površinskog kopa nema stambenih objekata ili drugih objekata velike vrednosti. Kod proračuna je uzet pritisak porne vode 0, zato što nema podzemnih voda, a uslovi odvodnjavanja površinskog kopa su povoljni, pa se ne očekuje odvodnjavanje radnih površina.

Na slici broj 2.-1. dat je rezultat proračuna faktora sigurnosti radne kosine, a na slici broj 2.-2. dat je rezultat proračuna faktora sigurnosti završne kosine površinskog kopa.



Slika 2-1: Rezultat proračuna sigurnosti radne kosine



Slika 2-2: Rezultat proračuna sigurnosti završne kosine

4.2 Geometrijski elementi površinskog kopa

Na osnovu analize stabilnosti kosina površinskog kopa, tehničko-tehnoloških karakteristika opreme koja će izvoditi radove i u skladu sa tehničkim zahtevima koji regulišu mere bezbednosti ljudstva i opreme pri izvođenju rudarskih radova definisani su sledeći konstruktivni parametri:

Završna kosina površinskog kopa:	
*visina kosine	22m
*ugao nagiba kosine	26°

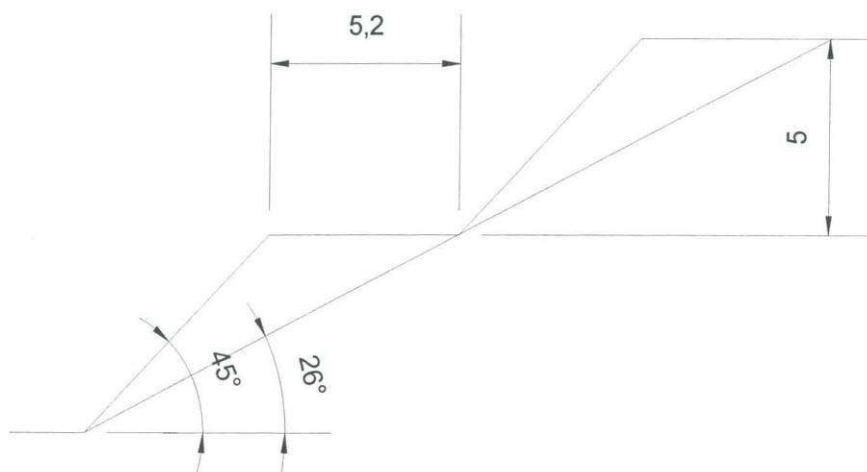
Radna kosina etaže:

*maksimalna visina kosine 5 m,

*ugao nagiba kosine 45°,

*širina berme u završnoj kosini 5,2 m.

Na slici broj 2.-2 prikazani su konstruktivni elementi površinskog kopa.



Slika broj 2.-2. Konstruktivni elementi površinskog kopa

4.2.1 Širina puteva

Prema članu 230. Pravilnika o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina („Službeni glasnik RS" broj 96/2010), minimalna širina stalnih puteva sa dve kolovozne trake određuje se zavisno od gabarita kamiona, pod uslovom da najmanje odstojanje od najisturenijeg dela kamiona do ivice podloge iznosi 1 m, a rastojanje između najisturenijih delova kamiona u momentu mimoilaženja - najmanje 2 m.

Najmanja širina stalnih puteva sa jednom kolovoznom trakom mora iznositi 1/2 širine stalnih puteva sa dve kolovozne trake.

Ukupna širina stalnih puteva sa dve kolovozne trake određuje se za svaki površinski kop prema sledećem obrascu:

$$S = 2 \cdot V + 4$$

gde je:

S - ukupna širina puta za kamionski transport sa dve kolovozne trake (bez bankina i kanala);

V - maksimalna širina kamiona, u metrima.

$$S = 2 \cdot 2,5 + 4 \cdot 9$$

Širina transportnog puta sa jednom kolovoznom trakom:

$$S' = 4,5 \text{ m}$$

Uzdužni nagib transportnih puteva na površinskom kopu usvojen -maksimalno do:

$$j = 8,0\%$$

Između ivice etaže i privremenog puta mora se odrediti zaštitna površina, čija širina, zavisno od geomehaničkih osobina materijala i težine kamiona, ne sme biti manja od 2 m.

4.3 Godišnja proizvodnja i vek eksploatacije površinskih kopova-revira

Na osnovu plana preduzeća previđena je proizvodnja opekarske sirovine u količini od 60.465m³ ili 130.000t godišnje. Poredsirovine, mora se tokom veka rada kopova, neophodno je skinuti 676.227 m³ jalovine, odnosno godišnje oko 7.791 m³, pa je vek površinskih kopova ležišta „Resinac-Belogoš“-Toplička Mala Plana:

Revir 1:

$$K = 1.264.634\text{m}^3 / 60.465\text{m}^3 / \text{godišnje} = 20,9 \text{ godina}$$

Revir 2:

$$K = 2.207.829\text{m}^3 / 60.465\text{m}^3 / \text{godišnje} = 36,5 \text{ godina}$$

Revir 3:

$$K = 1.775.089\text{m}^3 / 60.465\text{m}^3 / \text{godišnje} = 29,4 \text{ godina}$$

$$K_{\text{ukupni vek}} = 86,8 \text{ godina}$$

4.4 Tehniki opis eksploatacije ležišta

Eksploatacija opekarske sirovine na površinskim kopovima odvijaće se primenom diskontinualnog tehnološkog sistema eksploatacije. Eksploatacija obuhvata tehnološke procese:

- Čišćenje terena i deponovanje humusa,
- Otkopavanje i utovar opekarske sirovine hidrauličnim bagerom.

4.4.1 Otkopavanje i utovar

Priprema terena vršiće se buldozerom takozvanim buldozerskim otkrivanjem, paralelnim guranjem (transportom otkrivke) duž fronta radova. Na taj način buldozer formira gomile otkrivke, na dohvat hidrauličnom bageru kašikaru koji istu utovara u kamion i transportuje na odlagalište. Mineralna sirovina uklanjanjem otkrivke ostaje potpuno čista za eksploataciju.

Za održavanje puteva, održavanje radilišta, planiranje odlagališta itd, koristiće se buldozer tipa TG-220.

Otkopavanje otkrivke, mineralne sirovine i utovar iste vršiće se bagerom kašikarom CAT 325D, zapremine kašike 1,61m³.

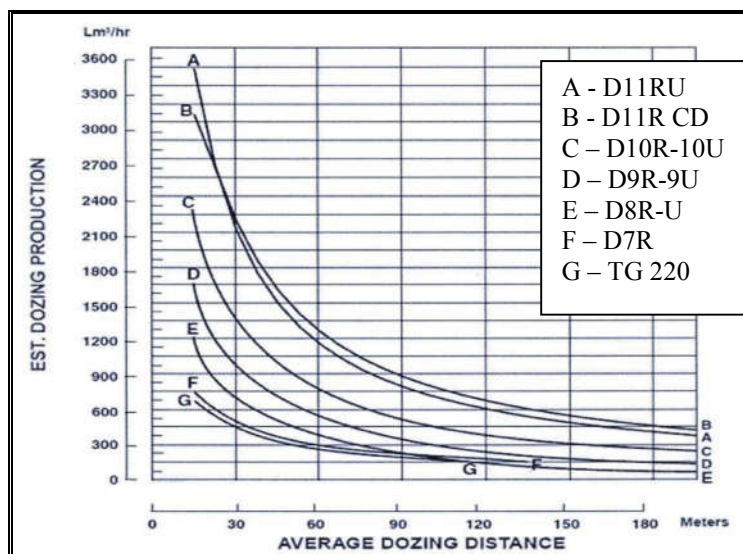
4.4.2 Kapacitet opreme angažovane na površinskom kopu

Eksploatacioni kapacitet buldozera koji preporučuje proizvođač opreme računa se po obrazcu:

$$Q_{\text{ex}} = Q_t * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * K_6$$

Teoretski kapacitet buldozera sa kašikom „U“ na dužini do 50 m je :

$Q_t = 300 \text{ č.m}^3/\text{h}$. Dijagram sa sledeće slike.



Dijagram zavisnosti teoretskog kapaciteta i dužine transporta
Usvojeni koeficijenti za eksploatacioni kapacitet su sledeći:

$K_1 = 0,75$ obučenost radnika

$K_2 = 0,8$ eksploatisani materijal

$K_3 = 0,8$ vidljivost trase

$K_4 = 0,75$ vreme čistog rada, 40 min/h

$K_5 = 0,9$ nagib trase-horizontalna

$K_6 = 0,9$ oblik poluga, „U“

$Q_{ex} = 300 * 0,75 * 0,8 * 0,8 * 0,75 * 0,9 * 0,9 = 87 \text{ č.m}^3/\text{h}$.

Rad buldozera orijentisan je na pripremi materijala za utovar i transport jalovine tokom eksploatacije na unutrašnje odlagalište i to u količini od 7.791 m^3 godišnje, pa je prema tome na pripremi potrebno ostvariti efektivnih časova:

$N = 7.791/87 = 89,55 \text{ h/god}$.

Pored ovoga, buldozer će se angažovati na izradi pristupnih puteva i prilaza na etaže, planiranje odlagališta i sve druge pomoćne operacije, pa se vreme angažovanja buldozera u toku godine procenjuje na **$T_g = 100 \text{ h/god}$** .

Kapacitet hidrauličnog bagera

Efektivni časovni kapacitet bagera na utovaru biće:

$$Q_e = \frac{3600 * V * k_p}{t_c * k_r} * k_v = \frac{3600 * 1,61 * 0,85}{35 * 1,1} * 0,75 = 96 \text{ (m}^3\text{č)/h}$$

gde su:

$V = 1,61 \text{ m}^3$ - zapremina kašike bagera,

$k_p = 0,85$ - koeficijent punjenja bagerske kašike,

$t_c = 35$ s - vreme trajanja ciklusa za povoljne uslove rada,

$k_r = 1,1$ - koeficijent rastresitosti u bagerskoj kašici,

$k_v = 0,75$ - koeficijent vremenskog iskorišćenja

Na osnovu godišnje proizvodnje od 60.465 čm^3 sirovine i 7.791 jalovine, godišnjeg fonda od 210 radnih dana pri radu u jednoj smeni u trajanju od 8 h, sa koeficijentom efektivnosti od 0,75 potrebni kapaciteti površinskog kopa su:

* Godišnji $68.256 \text{ čm}^3/\text{godišnje}$

* Dnevni $68.465/210 = 325 \text{ čm}^3/\text{dan}$

* Smenski $68.465/210 = 325 \text{ čm}^3/\text{smeni}$

* Efektivni časovni kapacitet $325/(8*0,75) = 54,17 \text{ čm}^3/\text{h}$

Za utovar projektovane godišnje količine od 68.256 čm^3 , potrebno efektivno vreme angažovanja hidrauličnog bagera kašikara iznosi:

$N_{ef} = 68.256/96 = 711 \text{ časova}$

Ukupno raspoloživo vreme rada na utovaru materijala iznosi 1.260 h (210 radnih dana sa radom u jednoj smeni po danu i koeficijentom iskorišćenja smenskog vremena rada bagera 0,75).

Potreban broj bagera preko časova rada iznosi

$N = 711/(210*1*8*0,75) = 0,56$

Usvaja se jedan bager.

4.4.3 Transport

Na površinskim kopovima „Resinac–Belogoš“ transport sirovine do proizvodnog pogona u Topličkoj Maloj Plani vršiće se kamionima tipa “VOLVO FM 12 6x4”, zapremine 12 m^3 , nosivosti 22,4 tona, sa kojima raspolaže kompanija.

Kapacitet opreme angažovane na transportu

Broj kašika u sanduku kamiona (broj ciklusa bagera), može se odrediti iz

obrasca:

$$n_c = \frac{V_s * k_{pk} * k_{rk}}{V_b * k_{pb} * k_{rb}}$$

gde je:

V_s – zapremina sanduka kamiona

k_{pk} – koeficijent punjenja kamiona

k_{rk} – koeficijent rastresitosti u sanduku kamiona

V_b – zapremina kašike bagera

k_{rb} – koeficijent rastresitosti u kašici bagera

k_{pb} – koeficijent punjenja kašike bagera

Pa je :

$$n_c = \frac{12 * 0,9 * 1,1}{1,6 * 0,85 * 1,1} = 8 \text{ ciklusa}$$

❑ Transport korisne mineralne sirovine

Iskorišćenje sanduka kamiona

$$\text{Koristan teret u kašici bagera: } q_b = \frac{1,61 * 0,85 * 2,05}{1,1} = 2,6 \text{ t}$$

$$\text{Koristan teret u sanduku kamiona } q_k = 8 * 2,6 = 20,8 \text{ t}$$

$$\text{Iskorišćenje sanduka kamiona po nosivosti biće: } I_{kn} = \frac{8 * 2,6}{22,4} * 100 = 93\%$$

$$\text{Zapremina materijala u sanduku kamiona: } V_k = \frac{20,8}{2,05} = 10,1 \text{ m}^3$$

$$\text{Iskorišćenje sanduka kamiona po zapremini biće: } I_{kv} = \frac{10,1}{12} * 100 = 84\%$$

Ciklus kamiona se dobija sabiranjem pojedinačnih vremena: $T_c = t_u + t_v + t_i + t_{\text{ci}}$

gde je:

t_u - vreme utovara iznosi:

$$8 * 35 = 280 \text{ s} = \mathbf{4,7 \text{ min}}$$

t_v - vreme vožnje;

Vreme vožnje:

$$t_v = 60 * \left(\frac{S}{V_p} + \frac{S}{V_{pr}} \right)$$

gde je:

S – Dužina transporta proračunata je kao dužina puta koja se sastoji od stacionarnog dela i dela puta po etažnim ravnama.

Kod proračuna uzeće se ponderisano rastojanje od mesta utovara do mesta istresanja i ono iznosi 2,5 km;

V_p - prosečna brzina vožnje punih kamiona (40 km/h);

V_{pr} - prosečna brzina vožnje praznih kamiona (45 km/h).

pa je:

$$t_v = 60 * \left(\frac{2,5}{40} + \frac{2,5}{45} \right) = 7,08 \text{ min}$$

t_i - vreme istresanja **2,0 min**;

t_{ci} - vreme čekanja na istovaru **2,0 min**;

Prema tome, pri transportu materijala od mesta utovara do kruga fabrike i odležavališta-prihvatnog bunkera: $T_c = 4,7 + 7,08 + 2 + 2 = \mathbf{15,78 \text{ min}}$

Godišnji kapacitet kamiona će biti:

$$Q_k = \frac{60 * n_d * n_s * n_h * k_v * V_k}{T_c}$$

gde je:

n_d - broj dana u godini

n_s - broj radnih smena na dan smena

n_h - broj časova u smeni (8 h);

V_k – Zapremina materijala u sanduku kamiona (m^3);

k_v - koeficijent efektivnosti radnog vremena

T_c - ciklus kamiona.

pa će godišnji kapacitet kamiona iznositi:

$$Q_k = \frac{60 * 210 * 1 * 8 * 0,75 * 10,1}{15,78} = 48.388 \text{ } \check{m}^3 / \text{god}$$

Časovni kapacitet kamiona iznosi

$$Q_h = \frac{48.388}{210 * 1 * 8 * 0,75} = 38,40 \text{ } \check{m}^3 / h$$

Procenjuje se da će se 60.465 $\check{m}^3$ sirovine transportovati ovim kamionima.

Vreme angažovanja kamiona u toku godine na transportu sirovine iznosi:

$$T_g = \frac{60.465}{38,4} = 1.575 \text{ h} / \text{god}$$

Potreban broj vozila

$$N_b = \frac{60.465}{48.388} = 1,25 \text{ kamiona.}$$

Usvajaju se 2 kamiona

Transport jalovine

$$\text{Koristan teret u kašici bagera: } q_b = \frac{1,61 * 0,85 * 1,98}{1,1} = 2,5 \text{ t}$$

$$\text{Koristan teret u sanduku kamiona } q_k = 8 * 2,5 = 20 \text{ t}$$

$$\text{Iskorišćenje sanduka kamiona po nosivosti biće: } I_{kn} = \frac{8 * 2,5}{22,4} * 100 = 89\%$$

$$\text{Zapremina materijala u sanduku kamiona: } V_k = \frac{20}{1,98} = 10,1 \text{ m}^3$$

$$\text{Iskorišćenje sanduka kamiona po zapremini biće: } I_{kv} = \frac{10,1}{12} * 100 = 84\%$$

Ciklus kamiona se dobija sabiranjem pojedinačnih vremena:

$$T_c = t_u + t_v + t_i + t_{\check{c}i}$$

gde je:

t_u - vreme utovara iznosi:

$$8 * 35 = 280 \text{ s} = \mathbf{4,7 \text{ min}}$$

t_v - vreme vožnje;

Vreme vožnje:

$$t_v = 60 * \left(\frac{S}{V_p} + \frac{S}{V_{pr}} \right)$$

gde je:

S – Dužina transporta proračunata je kao dužina puta koja se sastoji od stacionarnog dela i dela puta po etažnim ravnima.

Kod proračuna uzeće se ponderisano rastojanje od mesta utovara do mesta istresanja i ono iznosi 0,5 km;

V_p - prosečna brzina vožnje punih kamiona (15 km/h);

V_{pr} - prosečna brzina vožnje praznih kamiona (20 km/h).

pa je:

$$t_v = 60 * \left(\frac{0,5}{15} + \frac{0,5}{20} \right) = 3,5 \text{ min}$$

t_i - vreme istresanja **2,0 min**;

$t_{\text{či}}$ - vreme čekanja na istovaru **2,0 min**;

Prema tome, pri transportu materijala od mesta utovara do odlagališta:

$$T_c = 4,7 + 3,5 + 2 + 2 = \mathbf{10,2 \text{ min}}$$

Godišnji kapacitet kamiona će biti:

$$Q_k = \frac{60 * n_d * n_s * n_h * k_v * V_k}{T_c}$$

gde je:

n_d - broj dana u godini

n_s - broj radnih smena na dan smena

n_h - broj časova u smeni (8 h);

V_k – Zapremina materijala u sanduku kamiona (m^3);

k_v - koeficijent efektivnosti radnog vremena

T_c - ciklus kamiona.

pa će godišnji kapacitet kamiona iznositi:

$$Q_k = \frac{60 * 210 * 1 * 8 * 0,75 * 10,1}{10,2} = 75.104 \text{ čm}^3 / \text{god}$$

Časovni kapacitet kamiona iznosi

$$Q_h = \frac{75.104}{210 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 0,75} = 59,6 \text{ čm}^3 / \text{h}$$

Godišnje će se transportovati 7.791 čm³ jalovine.

Vreme angažovanja kamiona u toku godine na transportu jalovine iznosi:

$$T_g = \frac{7.791}{59,6} = 130,72 \text{ h} / \text{god}$$

Potreban broj vozila

$$N_b = \frac{7.791}{75.104} = 0,10 \text{ kamiona.}$$

Za transport 60.465čm³ korisne mineralne sirovine i 7.791 čm³ jalovine usvajaju se 2 (dva) kamiona

4.4.4 Odlagalište

Tehnologija rada na odlaganju sastoji se iz sledećih operacija:

- Otkopavanje i utovar jalovine;
- Odvoz jalovine do odlagališta - kosine odlagališne etaže;
- Istresanje kamiona;
- Povremeno buldozersko planiranje.

Odlagalište je konstruisano sa sledećim parametrima:

- visina etaže odlagališta $H = 3 - 6 \text{ m,}$
- nagib kosine odlagališta 40°

Na unutrašnjim odlagalištima biće formirana jedna etaža, visine od 6 metara.

Na privremenom spoljašnjem odlagalištu biće formirane dve etaže od 3 i 4 m, dok na privremenom unutrašnjem odlagalištu biće formirana jedna etaža, visine od 4 metara.

4.4.5 Snabdevanje vodom i energijom, sredstva veze

Na površinskim kopovima-revirima koristi se dizel gorivo za pogon motora hidrauličnog bagera kašikara, buldozera i kamiona.

Bilans potreba za industrijskom vodom je isključivo u letnjim mesecima i to u sušnom periodu. Industrijska voda se koristi za, kvašenje pristupnih i etažnih puteva od prašine pri transportu.

Obzirom da nema mogućnosti priključenja na gradsku vodovodnu mrežu, snabdevanje će biti isključivo flaširanom vodom za piće ili balonima iz gradskog vodovoda.

Od srdstava veze na površinskom kopu će biti korišćeni mobilni telefon ili radio stanice.

4.4.6 Održavanje

Preduzeće IGM „Mladost“ - Leskovac u čijem sastavu će poslovati i kopovi-reviri ležišta „Resinac-Belogoš“ ima radionicu sa potrebnim alatom i kadrom za održavanje opreme u

eksploataciji. Usluge preventivnog i tekućeg održavanja biće organizovane na nivou kompanije, osim za veće remonte koji će se obavljati u specijalizovanim servisima. U cilju preventivnog održavanja i sigurnosti na radu sva angažovana oprema na površinskom kopu mora imati nedeljne i svakodnevne preglede. Svi nedostaci koji se uoče kod redovnih pregleda ili u toku samog rada, a koji se ne mogu otkloniti odmah, moraju se uneti u dnevnik mašine.

Smenski pregled obavlja rukovaoc na početku smene i povremeno u toku rada.

Smenski pregled obuhvata uglavnom:

- sistem za upravljanje, signalizaciju, ispravnost kočnica, gusenice, kašiku, prečistac vazduha, nivo ulja u rezervoaru, nivo rashladne tečnosti i nivo goriva, akumulator i dr.
- Nedeljni pregledi, koji obuhvataju i određene elemente redovnog održavanja, a koje obavljaju KV bravar i KV električar

4.4.7 Oprema, radna snaga, normativi

U narednoj tabeli prikazan je naslovni spisak potrebne opreme za organizovanje eksploatacije opekarske sirovine na površinskim kopovima „Resinac-Belogoš“.

Tabela br 16. Naslovni spisak osnovne i pomoćne opreme

	Naziv	Jedinica mere	Količina
1.	Buldozer	kom	1
2.	Bager guseničar	kom	1
3.	Kamion	kom	2
4.	Terensko vozilo	kom	1
5.	Kontejner	kom	1
6.	Sanitarna kabina -toalet	kom	1

U tabeli je prikazana radna snaga za eksploataciju na površinskom kopu „Resinac-Belogoš“

Tabela br 17. Spisak potrebnih radnika

	Radno mesto	Kvalifikacija	Broj izvršioca
1.	Tehnički rukovodilac	VSS	1
2.	Rukovaoc bagera	VK	1
3.	Rukovaoc buldozera	VK	1
4.	Vozač kamiona	VK	3
	Pomoćni radnik	NK	1
UKUPNO:			7

Potrošnja osnovnog normiranog i potrošnog materijala i rezervnih delova dobijena je preko normativa utroška energenata i broja ostvarenih časova rada na pojedinim operacijama.

Tabela br 18. Specifikacija normativa utroška osnovnih materijala

Vrsta materijala	način obračuna	Jedinica mere	Normativ JM/m ³ čm
Dizel gorivo	-	l	1,722
Mast i mazivo	$n_m = 5\% n_g$	kg	0,086
Filteri	$10\% n_m$	kom	0,0086
Čelik		kg	0,01
Gume a kamion	-	kom	0,000139

4.4.8 Odvodnjavanje i zaštita od površinskih i podzemnih voda kopova-revira

Da bi se obezbedili uslovi za optimalan rad projektovane osnovne i pomoćne opreme na otkopavanju opekarske sirovine i odlaganju jalovine, potrebno je obezbediti odvodnjenu sredinu. Zbog toga se radno područje mora na siguran i ekonomičan način zaštititi od uticaja površinskih i podzemnih voda.

Izbor tehničko-tehnološkog rešenja odbrane površinskog kopa od površinskih i podzemnih voda zavisi od prirodnih i tehničko-tehnoloških faktora.

U prirodne faktore spadaju: geografski položaj i geomorfologija terena, litološka građa ležišta, tektonika, hidrografske prilike ležišta i okoline, klimatski uslovi područja površinskog kopa, hidrogeološke karakteristike ležišta i dr.

U grupu tehničko-tehnoloških faktora spadaju: tehnologija rada na otkopavanju i transportu opekarske gline, otkrivke i jalovine, tehnologija odlaganja otkrivke i jalovine, lokacija odlagališta, vrsta i karakteristike korišćene opreme i dr.

Uzimajući u obzir uticaj navedenih faktora, dato je tehničko rešenje zaštite kopa od površinskih i podzemnih voda, koje treba da ispuni uslov ekonomičnosti i sigurnosti rada na eksploataciji opekarske gline na površinskim kopovima „Resinac-Belogoš”-revir 1,2,3.

Područje ležišta su blago zatalasane padine, sa prosečnim nadmorskim visinama od 300 - 450 m. Pripada severnim padinama Topličke kotline koja se postepeno uzdiže prema severu gde je u kontaktu sa južnim obroncima Velikog Jastreba. Područje gde su izvedeni istražni radovi zahvata desnu i levu obalu Belogoškog potoka koje se polako penje prema Raminom brdu, Bulatovičkom i Lazarevom bregu- Severnu granicu revira 1 i 2 ležišta čini Belogoški potok koje se nalazi na udaljenosti od oko 20 m, dok južnu granicu revira 3 takođe čini Belogoški potok koje se nalazi na udaljenosti od oko 50 m.

Maksimalne visinske razlike na istražnom prostoru ne prelaze 60 . U hidrogeološkom pogledu istražni prostor je bez stalnih vodotokova. Prirodne oborinske vode dreniraju se hipsometrijski u niže delove terena i otiču u Belogoški potok koji je u najvećem delu godine bezvodan. Kako je istražni prostor morfološki blago zatalasana zaravan sa padom ka centralnom delu kotline gde protiče reka Toplica, to se za vreme obilnijih padavina verovatno formiraju bujični tokovi prema jugu, gde teren hipsometrijski ima niže kote sve do Topličke reke. Hidrografska mreža pripada slivnom sistemu Toplice, koja se kod Doljevca uliva u Južnu Moravu. U neposrednoj blizini Blaca nalazi se manje Blatačko jezero, koje je u većem delu godine je bez vode i predstavlja blatište. Na južnim padinama Malog Jastrepca nalazi se malo Oblačinsko jezero.

Nagib terena na prostoru ležišta je blag i ima pravac od jugazapada ka severoistoku u revirima 1 i 2 i od severozapada prema jugoistoku u reviru 3. Podina sloja opekarskih sirovina

ima generalni nagib u pravcu jugozapad-severoistok. U hidrološkom pogledu, ovaj deo terena je bezvodan.

Prostor zahvaćen budućom eksploatacijom je prosečne širine oko 280 t i dužine oko 580 t. Polazeći od planiranog razvoja rudarskih radova i uzimajući u obzir sve dostupne i relevantne parametre za zaštitu površinskog kopa od površinskih i podzemnih voda, primenjivaće se sistem zaštite sastavljen od standardnih objekata odvodnjavanja odnosno obodnih kanala, etažnih kanala, vodosabirnika i pumpnog postrojenja.

Da bi se površinski kop zaštitio od površinskih voda moraju se pravilno odrediti granice slivnih površina. Na osnovu situacionih karata moguće je tačno odrediti slivne površine van konture površinskih kopova

Teren na severozapadnoj i jugoistočnoj strani ima pad od jugozapada ka severoistoku, tako da površinske vode ne ugrožavaju kop.

Na jugozapadnoj strani površinskog kopa revira 1 i 2 nalazi se Ramino brdo čije severozapadne padine predstavljaju slivnu površinu na kojoj se skupljaju površinske vode koje ugrožavaju kop. Tokom razvoja površinskog kopa ova slivna površina se neće menjati, tako da će količine vode koje ugrožavaju kop biti iste tokom celog veka eksploatacije. Takođe u reviru 3 na severozapadnoj i severoistočnoj strani se nalazi Lazarevo brdo čije padine predstavljaju slivnu površinu na kojoj se skupljaju površinske vode koje ugrožavaju kop. Tokom razvoja površinskog kopa ova slivna površina se neće menjati, tako da će količine vode koje ugrožavaju kop biti iste tokom celog veka eksploatacije.

Vode sa ovih slivnih površina prikupljaće obodni kanali OK-1 i OK-2, koji će biti izrađen u toku prvih godina eksploatacije.

Kanali su trapeznog poprečnog preseka sa uglom bočnih strana od 45°, sastoji se iz 10 deonica i ukupne je dužine 2655 m. Priliv površinskih voda u kanal sa slivne površine je u iznosu od 1,34 m³/s, a stvarni protok kanala je 1,61 m³/s.

Zaštita površinskih kopova od voda koje direktno padnu u kop i unutrašnjih površinskih voda obezbediće se izgradnjom etažnih kanala.

Koncepcijskim rešenjem se predviđa da vode koje direktno padnu u kop i unutrašnje površinske vode budu drenirane izgrađenim etažnim kanalima i usmerene prema Belogoškom potoku, a kasnije i prema vodosabirniku, odakle će se pumpnim postrojenjem odvoditi van zone kopa.

Dimenzionisanje etažnih kanala nije posebno obrađivano, već će se oni raditi korišćenjem osnovne otkopno - utovarne mehanizacije koja je prisutna na površinskom kopu u skladu sa njenim tehničko - tehnološkim parametrima (bager CAT325 i buldozer TG 220).

Analizom dosadašnjih hidrogeoloških istraživanja utvrđeno je da na ležištu „Resinac” ne postoje izdani, tako da se ne očekuje ugrožavanje kopa od podzemnih voda.

4.5 Idejno rešenje rekultivacije

U suštini tehnička rekultivacija podrazumeva skup određenih sinhronizovanih radnji koje obuhvataju:

- grubo ravnanje etaža kopa i odlagališta sa nivelacijom,
- fino ravnanje etaža kopa i odlagališta platoa i
- nanošenje materijala – podloge za biološku rekultivaciju i sl.

Parcelisanje prostora predstavlja obeležavanje, premeravanje i ostale pripremne radove za planiranje jalovinskog i humusnog materijala. Grubo i fino nivelisanje etažnih ravni izvodi se uz pomoć buldozera, a ima za cilj planiranje jalovinskog materijala. Nanošenje podloge za biološku rekultivaciju predstavlja razmeštaj i planiranje humusa po isplaniranim etažnim ravnima. Na horizontalnim površinama etaža **revira 1**, E 350, E 345, E 340, E 335 i E 330 se nakon završetka radova nasipava materijalom prikupljenim u fazi eksploatacije i zatim se taj materijal grubo ravna u visini od 0,2 m i priprema za biološku rekultivaciju. Za nasipanje će se koristiti materijal koji je bio tokom eksploatacije deponovan na privremenom spoljašnjem odlagalištu. Ukupna površina horizontalnih površina na kojima će se nasipati humus iznosi: 120.864 m². Na navedenom prostoru izvešće se nasipavanje materijalom i setva smešom semena trave, sadnja žbunastih i žbunastih kultura.

Takođe na horizontalnim površinama etaža **revira 2**, E 365, E 360, E 355, E 350, E 345, E 340, E 335 i E 330 se nakon završetka radova nasipava materijalom prikupljenim u fazi eksploatacije i zatim se taj materijal grubo ravna u visini od 0,2 m i priprema za biološku rekultivaciju. Za nasipanje će se koristiti materijal koji je bio tokom eksploatacije deponovan na privremenom spoljašnjem odlagalištu. Ukupna površina horizontalnih površina na kojima će se nasipati humus iznosi: 132.000 m². Na navedenom prostoru izvešće se nasipavanje materijalom i setva smešom semena trave, sadnja žbunastih i žbunastih kultura.

Isto tako, na horizontalnim površinama etaža **revira 3**, E-380, E-375, E-370, E 365, E 360, E 355, E 350, E 345, E 340, E 335 i E 330 se nakon završetka radova nasipava materijalom prikupljenim u fazi eksploatacije i zatim se taj materijal grubo ravna u visini od 0,2 m i priprema za biološku rekultivaciju. Za nasipanje će se koristiti materijal koji je bio tokom eksploatacije deponovan na privremenom spoljašnjem odlagalištu. Ukupna površina horizontalnih površina na kojima će se nasipati humus iznosi: 132.000 m². Na navedenom prostoru izvešće se nasipavanje materijalom i setva smešom semena trave, sadnja žbunastih i žbunastih kultura. Ukupna količina materijala koja će se nanositi u sva tri revira iznosi:

$$V_j = P \times 0,2 = 324.864 \times 0,2 = 64.973 \text{ č m}^3.$$

Tehničko oblikovanje prostora, odnosno mere tehničke rekultivacije, vršiće se u toku eksploatacije i nakon njenog završetka.

Tabela br 19. Pregled površina za rekultivaciju sa tipom rekultivacije Revir 1-Polje B

	Celina	Tip rekultivacije	Površina (m ²)			
			sad. drv. kultura	zatravljlj.	samoret.	ukupno
	Revir 1-Polje B					
1.	Etažne kosine revira 1- polje B E 350, E 345, E 340, E 335, E 330	samorekultivacija	-	-	30.216	30.216
2.	Etažne ravni revira 1- polje B E 350, E 345, E 340, E 335, E 330	sadnnja drvenastih kultura	30.864	-	-	120.864
		zatravljljivanje	-	90.000		

Tabela br 20. Pregled površina za rekultivaciju sa tipom rekultivacije Revir 2-Polje A

	Celina	Tip rekultivacije	Površina (m ²)			
			sad. drv. kultura	zatravljlj.	samoret.	ukupno
	Revir 2-Polje A					
1.	Etažne kosine revira 2- polje A E-365, E-360, E-355, E 350, E 345, E 340, E 335, E 330	samorekultivacija	-	-	33.000	33.000
2.	Etažne ravni revira 1- polje B E-365, E-360, E-355, E 350, E 345, E 340, E 335, E 330	sadnnja drvenastih kultura	26.400	-	-	132.000
		zatravljljivanje	-	105.600		

Tabela br 21. Pregled površina za rekultivaciju sa tipom rekultivacije Revir 3-Polje C

	Celina	Tip rekultivacije	Površina (m ²)			
			sad. drv. kultura	zatravljlj.	samoret.	ukupno
	Revir 3-Polje C					
1.	Etažne kosine revira 3- polje C E-380, E-375, E-370, E-365, E-360, E-355, 350, E 345, E 340, E 335, E 330	samorekultivacija	-	-	18.000	18.000
2.	Etažne ravni revira 1- polje B E-380, E-375, E-370, E-365, E-360, E-355, E 350, E 345, E 340, E 335, E 330	sadnnja drvenastih kultura	14.400	-	-	90.000
		zatravljljivanje	-	57.600		

Tabela br 22. Pregled ukupnih površina za rekultivaciju sa tipom rekultivacije za sva tri Revira

	Celina	Tip rekultivacije	Površina (m ²)			
			sad. drv. kultura	zatravlj.	samoret.	ukupno
	Sva tri revira					
1.	Etažne kosine sva tri revira	samorekultivacija	-	-	81.216	81.216
2.	Etažne ravni revira sva tri revira	sadnja drvenastih kultura	71.664	-	-	324.864
		zatravljivanje	-	253.200		

4.5.1 Biološka rekultivacija

Biološka rekultivacija ima za cilj da u relativno kratkom roku ostvari osnovne uslove za život biljaka na prostoru površinskog kopa nakon završetka eksploatacionih radova i obavljene tehničke rekultivacije. Biološka rekultivacija može da obuhvata sadnju i podizanje drvenastih i žbunastih kultura i zatravljivanje, itd.

Za potrebe rekultivacije, prostor površinskih kopova sva tri revira podeljen je na dve celine u okviru rekultivacionog polja površinskog kopa sa bliskom ekološkom strukturom i jedinstvenim ekološkim sistemom uticaja kao i sličnim funkcijama prema sledećem:

I celina: Kosine etaža površinskih kopova, ukupne površine 81.216m². U okviru I celine rekultivacija bi obuhvatila samorekultivaciju.

II celina: Horizontalne površine radnih etaža kopa i unutrašnjeg odlagališta ukupne površine 324.864 m². U okviru II celine predviđa se eurekultivacija odnosno zasad žbunastih kultura i setva trave.

4.6 Mere tehničke zaštite ljudi i objekata

Svi radovi na eksploataciji se moraju odvijati u skladu sa Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima (Sl. gl. RS br. 101/2015). Pravilnikom o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina ("Sl. gl.RS" br.96/10). Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. gl. RS"br. 101/05). Zakon o zaštiti od požara ("Sl. gl. RS" br. 6/95) i Zakon o planiranju i izgradnji objekta ("Sl. gl. RS" br. 24/11) i ostalim vežećim propisima koji tretiraju ovu oblast. Na osnovu Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima Republike Srbije, kao i Pravilnika o sadržini rudarskih projekata, organizacija koja izrađuje tehničku dokumentaciju za objekte i proces rada, a koji se obavlja na otvorenom prostoru površinskog kopa, dužna je da uradi poseban prilog zaštite na radu sa označavanjem svih opasnosti i štetnosti i sa predviđenim merama za njihovo otklanjanje ili dovođenje u granice dozvoljenih normi.

4.6.1 Mere zaštite pri kopanju i utovaru

U cilju bezbednijeg rada rukovaoca na utovarnom sredstvu, moraju se preduzimati sledeće mere:

- Za rad sa utovarnim sredstvom tehnički rukovodilac radova na površinskom kopu dužan je da izda odgovarajuća uputstva o načinu rada i merama zaštite na radu koje se primenjuju pri utovaru u transportno sredstvo. Ovo uputstvo dužan je da preda radnicima koji rukuju utovarnim sredstvima uz potpis da su isto primili, a jedan primerak ovih uputstava dužni su istaći u kabini utovarnog sredstva

- Dosledna primena propisa o tehničkim merama i o zaštiti na radu pri radu na površinskim kopovima uz ovu vrstu mehanizacije, kao i primena internih akata i uputstava koje regulišu materiju u vezi sa ovim.

4.6.2 Mere zaštite pri transportu

Transportni putevi na površinskom kopu, koji povezuju etaže kao i veza kopa sa pristupnim putem, moraju biti tako izgrađeni da odgovaraju maksimalnom opterećenju mehanizacije. Kamionima sa neispravnim uredajima za upravljanje, kočenje i signalizaciju ne sme se omogućiti ulazak u kop. Teret u kamionu mora biti ravnomerno raspoređen po dužini i širini kamiona. Zabranjeno je kretanje kamiona po magli u toku intenzivnih padavina, kao i u drugim slučajevima smanjene vidljivosti, kada je vidljivost manja od kočionog puta kamiona.

Kamion koji se nalazi u položaju za utovar mora biti zakočen i u granicama vidljivosti rukovaoca utovarnog sredstva.

Zabranjeno je prelaženje kašike preko kabine kamiona.

Polazak kamiona posle završenog utovara dozvoljen je samo posle datog zvučnog signala od strane rukovaoca utovarnog sredstva.

U toku kretanja komercijalnih kamiona na kopu **ZABRANJENO JE:**

- kretanje kamiona sa dignutim sandukom,
- parkiranje na nagibima,
- upotreba bilo kog drugog prenosa pri spuštanju niz strminu izuzev II stepena prenosa ili stepena prenosa po prospektu koji obezbeđuje najveću snagu motornog kočenja.

Tehnički rukovodilac je dužan uputstvom predvideti i druge mere zaštite, koje nalažu propisi i nivo obučenosti radnika.

4.6.3 Mere zaštite pri radu sa buldozerom

Rukovanje buldozerom može da vrši samo stručno osposobljeno lice, koje ima položen stručni ispit za kvalifikovanog ili visoko-kvalifikovanog rukovaoca građevinskih i rudarskih mašina. Buldozer se sme staviti u pogon samo ako je potpuno ispravan za rad, a

njegova ispravnost garantuje siguran i bezbedan rad posade i ostalih lica koja se nalaze u neposrednoj blizini rada buldozera. Buldozeru u pokretu zabranjen je pristup, odnosno kretanje u delokrugu njegovog rada. Buldozerom je zabranjen prevoz ljudi, zapaljivih i eksplozivnih materijala i naprava, kabaste robe-delova konstrukcije i slično. Za vreme bilo kakve opravke na terenu, daska mora biti spuštена na zemlju ili na neki drugi predmet kako bi bila slobodna, odnosno osigurana od pada u slučaju otkazivanja hidraulike. Nailazak buldozera prema ivici etaže sme biti samo dotle dok je obezbeđen siguran rad buldozera. Rastojanje od ivice točka gusenice do ivice kosine mora iznositi najmanje 2 m. Sigurno odstojanje-sigurnosnu bermu, kao i ostale mere zaštite određuje tehnički rukovodioc pogona uputstvom o radu, rukovanju i održavanju buldozera. Rad buldozera dozvoljen je na nagibima do 35°.

4.6.4 Zaštita atmosfere od prašine

U sušnom periodu potrebno je kvasiti puteve po kopu po kojima se kreću kamioni. Orošavanje puteva vršiće se prskalicama koje se naleze na kraju plastičnih creva kojima se voda dovodi iz autocisterni predviđenih za tu namenu. Orošavanje ce se izvoditi 2-3 puta u toku dana, što uglavnom zavisi od temperature vazduha i vlažnosti. Predviđa se za potrebe orošavanja potrebna kolicina vode od 0,5- 1l/min. Pri otkopavanju i utovaru u transportna sredstva se ne predviđa neka veća emisija prašine, jer je primetan povećan sadržaj vlage u dubljim slojevima ležišta. Odmah po utovaru materijala za transport kvarcnog peska i gline vršiće se pokrivanje transportnog sanduka kamiona, pa u toku transporta neće biti nikakvih emisija prašine.

4.6.5 Zaštita od izduvnih gasova

U toku izvođenja procesa eksploatacije dolazi do oslobađanja štetnih gasova koji nastaju kao produkt sagorevanja dizel goriva. Količine izduvnih gasova su male, pri tome ih raznosi vetar, obzirom na to da su mašine sa motorima na unutrašnje sagorevanje linijski zagađivači, a površinski kop je relativno male dubine, tako da je samim položajem površinskog kopa obezbeđeno njegovo provetravanje.

4.6.6 Zaštita od buke i vibracija

Prema važećem Pravilniku o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini ("Sl. gl. RS br.54/92) za konkretne uslove propisana je gornja granična vrednost nivoa buke (zvučnog pritiska) od 80 dB. Neposrednim merenjem u pogonskim uslovima utvrđuje se dozvoljeno vreme izlaganja buci (min/dan). Zaštita čula sluha ljudi koji rade sa mehanizacijom bice obezbeđena:

- Preko Švedskih vrata na kabinama rukovalaca opreme;
- Korišćenjem antifona i čepova i antifonske školjke

Norme za vibracije nisu propisane i primenjuje se preporuka Internacionalnog udruženja za standarde (ISO) br. 2631/1977 – Vodič za procenu izlaganja osoblja vibracijama.

Investitor je u obavezi da od proizvođača opreme ili od njegovog zastupnika zahteva da dostavi svu odgovarajuću dokumentaciju o primenjenim konstruktivnim rešenjima i zaštitnoj opremi protiv buke i vibracija, shodno. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (sl.gl.RS. br. 101/05).

4.6.7 Zaštita voda se ogleda u sledećem:

- Snabdevanje objekta vodom za piće (flaširana doprema) i higijenske potrebe biće obezbeđeno iz kanistera namenjenih za te potrebe.
- Problematika sanitarno-fekalnih voda obzirom na tehnološke karakteristike kopa i pratećih sadržaja i angažovanje potrebne radne snage je rešena korišćenem prenosivih toaleta sa sa biorazgradljivom hemikalijom.
- Eksploatacijom se neće uticati na nivo podzemnih voda.

Ukoliko dođe do akcidentnih situacija u smislu iznenadnog curenje ulja i maziva, akcidentno prosipanje naftnih derivata iz rezervoara i hidroinstalacija rudarske opreme, neophodno je odmah angažovati nadležnu službu i izvršiti dekontaminaciju tog dela terena. Kako bi se predupredile neželjene situacije, preventivno treba delovati u smislu Redovne kontrole zaptivenosti instalacija, zabrana manipulacije gorivom i mazivom na površinskom kopu.

Analizirajući hidrogeološke karakteristike ležišta koje su opisane u Elaboratu o rezervama, kao i to da je iskustveno poznato da na površinskim kopovima istog ili sličnog tipa površinske atmosfertske vode u relativnom kratkom vremenskom periodu poniru u ispod donje granice površinskog kopa, nisu predviđeni posebni objekti odvodnjavanja.

4.6.8 Zaštita zemljišta i stabilnost terena se ogleda u sledećem:

- Pri eksploataciji opekarske, nagib, visina svake etaže, kao i ukupan broj etaža projektovan je tako da obezbedi sigurnost pri radu i stabilnost terena u celini.
- Nosilac projekta je u obavezi da po završetku eksploatacije nagib, visinu i broj etaža, kao i završnu kosinu planira prema projektu rekultivacije.
- U toku rada površinskog kopa voditi računa o mogućoj pojavi klizišta, ulegnuća, odrona, spiranja, jaružanja i dr. U slučaju njihove pojave preduzeti odgovarajuće mere, a nakon sanacije ustanoviti redovno praćenje stanja, a sve u cilju zaštite ljudi, objekata i mehanizacije, kao i okolnog terena.

4.6.9 Zaštita od povređivanja

Primenom adekvatnih tehnoloških i konstruktivnih rešenja i ugradnjom posebnih zaštitnih uređaja na opremi smanjuje se rizik od povređivanja radnika.

Svi radnici na otvorenom prostoru, kao i lica u obilasku površinskog kopa, moraju da nose zaštitne kacige. Kao sredstva lične zaštite predviđaju se zaštitna odela, rukavice i obuća.

Posebnim merama zaštite neophodno je da se obezbedi zaštita u svim posebnim uslovima procesa površinske eksploatacije.

4.6.10 Zaštita od požara

Na površinskom kopu postoji nisko požarno opterećenje bez mogućnosti širenja požara van konture kopa. Javlja se potencijalna opasnost od požara sagorevanjem čvrstih materija organskog porekla (požar klase A) i požara od sagorevanja zapaljivih tečnosti (požar klase B). Zaštita od požara se sprovodi postavljanjem prenosnih protivpožarnih aparata na bazi praha C-6. Aparati moraju da budu na dostupnim mestima, obeleženi crvenom bojom i uvek u ispravnom stanju, što se kontroliše šestomesečnim pregledom.

4.7 Monitoring sistem na rudarskom objektu

4.7.1 Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta

Stanje životne sredine na području površinskog kopa može se determinisati kao normalno. Spoljni pokazatelji, vidljivi tragovi zagađenja na terenu ne postoje. Izuzev promenjenog izgleda terena nema znakova narušavanja ili ugrožavanja životne sredine i prirodnih dobara.

4.7.2 Praćenje štetnih uticaja

Do sada preduzeće nije vršilo merenja i kontrolu eventualnih štetnih uticaja. Zato se mora praćenje štetnih uticaja proveriti na sledećim parametrima:

1. aerozagađenje - praćenje kvaliteta vazduha
2. buka - praćenje nivoa buke.
3. voda – praćenje kvaliteta voda u najnižoj tački površinskog kopa (vodosabirniku-taložniku i Rašćićka reka)

4.7.3 Provera kvaliteta vazduha

Vrši se monitoring lebdećih čestica prašine i emisija štetnih gasova, sumpordioksida, ugljenmonoksida koji nastaju sagorevanjem SUS motora bagera, kamiona i buldozera. Uticaj prašine na biljni svet će se takođe proveravati iako je u okruženju zapuštena šuma i poljoprivredno zemljište koje se dugo ne obrađuje.

4.7.4 Praćenje nivoa buke

Vrši se zbog procene nivoa i uticaja buke na rukovaoce rudarskih mašina-bagera i buldozera.

4.7.5 Mesta, način i učestalost merenja parametara

Merna mesta su predložena po kriterijumu očekivanog prekoračenja dozvoljenih vrednosti, a to je kontura površinskog kopa.

Merenja treba da vrše ovlašćene sertifikovane ustanove. Način merenja je uzimanje uzoraka i analiza istih sa podnošenjem stručnog izveštaja.

Merenja će se vršiti na mestima epizodnih pojačanih zagađenja vazduha, tj. na mestima otkopavanja i utovara u transportna vozila.

Buka se mora meriti na površinskom kopu u toku trajanja radnog dana pri najvećim opterećenjima motora, jednom godišnje.

5. TEHNO-EKONOMSKA OCENA

Troškovi proizvodnje na godišnjem nivou prikazani su u narednoj tabeli.

Tabela br 23. Rekapitulacija troškova proizvodnje

	Naziv troška	Valuta	Iznos
1.	Troškovi normativnog materijala	Din.	18.501.560,00
2.	Investiciono održavanje	Din	985.875,00
3.	Bruto plate radnika	Din.	7.623.000,00
4.	Amortizacija	Din.	5.844.250,00
5.	Nematerijalni troškovi (Zajednički troškovi poslovanja)	Din.	730.000,00
6.	Naknada za korišćenje mineralne sirovine	Din.	1.897.546,00
7.	Ekspropijacija	Din.	522.293,00
8.	Troškovi osiguranja	Din	394.350,00
9.	Troškovi istraživanja	Din.	394.904,00
10.	Troškovi izrade projektne dokumentacije i saglasnosti	Din	191.083,00
11.	Troškovi rekultivacije	Din	44.349,00
	Ukupno	Din	37.129.210,00
12.	Nepredviđeni troškovi (ostalo) 3% od 1-11	Din.	1.113.876,00
13.	Ukupni poslovni rashodi	Din	38.243.086,00

Prosečna proizvodna cena 1čm³ materijala iz ležišta „Resinac“Belogoš je:

$$C_{\text{proiz}} = 38.243.086/60.465 = 632,48 \text{ din/m}^3 \text{ čm.}$$

Na osnovu utvrđenog godišnjeg kapaciteta i prosečne prodajne cene, ukupan prihod pri punom kapacitetu i stalnim cenama može se sračunati preko obrasca:

$$UP = Q_{\text{god}} * C_p = 60.465 * 850 = 51.395.250 \text{ din./god.}$$

gde je: Q_{god} – godišnji kapacitet površinskog kopa, čm³/god.

C_p – prosečna prodajna cena, din/ čm³

$$\text{Bruto dobit iznosi } BD = UP - UR = 51.395.250 - 38.243.086 = 13.152.164 \text{ Din}$$

Neto dobit od prodaje opekarske sirovine na godišnjem nivou prikazana je u narednoj tabeli.

Neto dobit od prodaje

	Naziv	Valuta	Iznos
1.	Ukupan prihod	Din.	51.395.250
2.	Ukupan rashod	Din	38.243.086
3.	Bruto dobit	Din.	13.152.164
4.	Porez na dobit	Din.	1.972.825
5.	Neto dobit	Din.	11.179.339

Novčana vrednost mineralne sirovine računa se prema obrascu:

$$Vs = (C_p - C_{\text{proiz}}) * Q_{\text{uekspl}} = (850,00 - 632,48,00) * 5.247.552 = 1.141.440.985 \text{ Din.}$$

gde je:

C_p – ponderisana prodajna cena;

C_{proiz} – troškovi proizvodnje;

Q_{uekspl} – eksploatacione rezerve opekarske sirovine u konturama površinskog kopa.

6. ZAKLJUČNA OCENA

Na osnovu svega prethodno navedenog može se zaključiti da je projekat pozitivan u celom veku eksploatacije i da postoji opravdanost eksploatacije opekarske sirovine na površinskim kopovima-revirima ležišta „Resinac“Belogoš kod Topličke Male Plane. Tržišni faktori, od kojih su najznačajniji opšti uslovi ponude i potražnje, cene i perspektive mogućnosti plasmana sirovine u sadašnjoj situaciji su dosta limitirani.

Realizacijom projekta ostvaruje se više ekonomsko – socijalnih ciljeva:

- ☐ otvaraju se radna mesta za 7 radnika.
- ☐ obezbeđuje se stalno snabdevanje tržišta za pogona za opekarskom sirovinom
- ☐ valorizuje se postojeća prirodna mineralna sirovina
- ☐ nekvalitetno zemljište prevodi se u površinski kop, čija proizvodnja donosi znatno veći profit od dosadašnjeg.
- ☐ po realizaciji projekta rudničko zemljište se rekultivacijom vraća u livadsko i šumsko zemljište sa pejzažom znatno povoljnijim u odnosu na nekadašnji izgled

SPISAK PRILOGA

Red.broj	Naziv priloga	Broj priloga
1.	Komunikaciona karta 1:600.000	1.
2.	Geografska karta 1:100.000 i Karta eksploatacionog polja 1:25.000	2.
3.	Situacioni plan sa katastarskim parcelama 1:5.000	3.
4.	Situacioni plan na kraju eksploatacije 1:5.000	4.
5.	Katastarski plan 1: 2.500	5.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. OPŠTI PODACI O LEŽIŠTU	3
2.1 LOKACIJA LEŽIŠTA I EKSPLOATACIONOG POLJA.....	3
2.2 PROSTORNI POLOŽAJ EKSPLOATACIONOG POLJA I POVEZANOST SA PUTNOM MREŽOM	7
3. GEOLOŠKI DEO	9
3.1 GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE LEŽIŠTA	9
3.2 MORFOLOŠKO-HIDROLOŠKE, HIDROGEOLOŠKE I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE	15
3.3 TEKTONIKA LEŽIŠTA.....	16
3.4 VRSTE I KVALITET MINERALNE SIROVINE	16
3.5 REZERVE MINERALNE SIROVINE	18
4. RUDARSKI DEO	21
4.1 ANALIZA STABILNOSTI KOSINA	21
4.2 GEOMETRIJSKI ELEMENTI POVRŠINSKOG KOPA.....	24
4.2.1 Širina puteva.....	25
4.3 GODIŠNJA PROIZVODNJA I VEK EKSPLOATACIJE POVRŠINSKIH KOPOVA-REVIRA.....	26
4.4 TEHNIKI OPIS EKSPLOATACIJE LEŽIŠTA.....	26
4.4.1 Otkopavanje i utovar	26
4.4.2 Kapacitet opreme angažovane na površinskom kopu.....	26
4.4.3 Transport.....	28
4.4.4 Odlagalište.....	32
4.4.5 Snabdevanje vodom i energijom, sredstva veze.....	32
4.4.6 Održavanje.....	32
4.4.7 Oprema, radna snaga, normativi.....	33
4.4.8 Odvodnjavanje i zaštita od površinskih i podzemnih voda kopova-revira.....	34
4.5 IDEJNO REŠENJE REKULTIVACIJE	36
4.5.1 Biološka rekultivacija	38
4.6 MERE TEHNIČKE ZAŠTITE LJUDI I OBJEKATA.....	38
4.6.1 Mere zaštite pri kopanju i utovaru.....	39
4.6.2 Mere zaštite pri transportu	39
4.6.3 Mere zaštite pri radu sa buldozerom	39
4.6.4 Zaštita atmosfere od pašine.....	40
4.6.5 Zaštita od izduvnih gasova	40
4.6.6 Zaštita od buke i vibracija	40
4.6.7 Zaštita voda se ogleda u sledećem:	41
4.6.8 Zaštita zemljišta i stabilnost terena se ogleda u sledećem:	41
4.6.9 Zaštita od povređivanja.....	41
4.6.10 Zaštita od požara	42
4.7 MONITORING SISTEM NA RUDARSKOM OBJEKTU	42
4.7.1 Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta.....	42
4.7.2 Praćenje štetnih uticaja	42
4.7.3 Provera kvaliteta vazduha	42
4.7.4 Praćenje nivoa buke	42
4.7.5 Mesta, način i učestalost merenja parametara.....	42
5. TEHNO-EKONOMSKA OCENA.....	44
6. ZAKLJUČNA OCENA	45