

## UVOD

Eksploatacija uglja u pljevaljskom ugljonosnom basenu odvija se na lokalitetu P.K."Potrlica", a u Ljuće-šumanskom na PK"Šumani I".

*Površinski kop "Šumani I"* nalazi se u završnoj fazi eksploatacije i prema dinamici proizvodnje završetak eksploatacije očekuje se 2010. godine.

*Eksploatacija uglja na P.K."Potrlica"*, koji je okosnica razvoja Rudnika uglja, odvija se u složenim rudarsko-tehničkim i tehno-ekonomskim uslovima i ulazi u najsloženiju fazu razvoja. Realizacijom projekta privremenog izmještanja rijeke Čehotine obezbijedili su se uslovi za ozbiljniji razvoj rudarskih radova ka centralnom dijelu ležišta, što je i predmet ovog projekta. Realizacijom projekta doistraživanja sjevero-zapadnog dijela ležišta Potrlica-lokalitet Cementara, elaboracijom i ovjerom bilansnih rezervi uglja na ovom lokalitetu, skretanjem rijeke Čehotine tunelom kroz Veliku Pliješ kao i započetim rušenjem objekata bivše fabrike cementa stiču se uslovi za otvaranje i razradu ovog dijela ležišta. Otvaranje sjevero-zapadnog dijela ležišta-lokalitet Cementara treba tretirati kao regulacioni faktor za prevazilaženje postojeće problematike i krize kapaciteta na aktivnom PK"Potrlica" pa je bilo neophodno usaglašavanje njihovih kapaciteta sa ciljem dostizanja godišnjeg baznog kapaciteta od 500.000 tona uglja iz lokaliteta Cementara.

Imajući u vidu postojeće stanje rudarskih radova i kompleksnu postojeću rudarsko-geološku problematiku, izražen zahtjev za povećanje kapaciteta, neminovnost otvaranja novih dijelova ležišta kao i isticanje važnosti postojeće projektne dokumentacije na PK"Potrlica" do kraja 2009 godine, a u skladu sa čl.40 i 43. Zakona o rudarstvu Sl.list RCG br.65/2008, bila je neophodna izrada Dopunskog rudarskog projekta za P.K. "Potrlica" sa dinamikom razvoja kapaciteta za potrebe snabdijevanja ugljem TE "Pljevlja", kao i zadovoljavanje potreba široke potrošnje i industrije. U tom smislu je i izrada: ELABORATA O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU EKSPLOATACIJE UGLJA NA POVRŠINSKOM KOPU "POTRLICA" (UKLJUČUJUĆI SJEVEROZAPADNI DIO LEŽIŠTA U ZONI BIVŠE FABRIKE CEMENTA) ZA PERIOD 2010 -2014 GODINA kao sastavnog djela Dopunskog rudarskog projekta za P.K. "Potrlica".

## 2.0 OPIS LOKACIJE

Pljevaljski ugljonosni basen po svom ekonomskom značaju, nalazi se odmah iza maočkog basena. Geomorfološki posmatrano on skoro u potpunosti obuhvata pljevaljsku kotlinu, koja se nalazi u središnjem toku rijeke Čehotine, na mjestu gdje se u nju uliva lijeva pritoka Vežišnica. Površina pljevaljske kotline pod jezerskim neogenim sedimentima iznosi 18 km<sup>2</sup> dok pljevaljski basen u užem smislu obuhvata površinu od oko 12 km<sup>2</sup>, a omeđena je tačkama čije su koordinate:

X od 4 798 100 do 4 801 530

Y od 6 607 000 do 6 612 400

PREGLEDNA GEOGRAFSKA KARTA ŠIRE OKOLINE PLJEVALJA  
1 : 50 000



4804

4794

6606

6612



**LEŽIŠTE POTRLICA**

Prilog br. 1.

Prostor pljevaljskog ugljonosnog basena se nalazi na listu "Pljevlja" i "Žabljak" 1:100000, a na sekcijama "Pljevlja", "Crljenice 3", "Kruševo 2" i "Otilovići 1" 1:10000. Obuhvata prostor između Rudine, Tvrdaša i Golubinje na istoku, Bogiševca i Židovića na sjeveru, Rajčevog brda, Rogatca i Ljuća na zapadu, Đedovika i Omarnjašja na jugu.

Nadmorska visina neogenih sedimenata kreće se od 745 m.n.m u aluvijalnoj ravnici na izlasku rijeke Čehotine iz basena, pa do 840 m.n.m, a u bušotini br. 777 konstatovana najniža tačka sa kotom od 511 m.n.m.

Pljevaljska opština ima površinu od oko 1348 km<sup>2</sup>, što čini 10,0% od ukupne teritorije RCG. U ekonomskom pogledu najznačajnija privredna grana ove opštine je eksploatacija uglja koja je u toku 2008. god. iznosila oko 1 740 000 tona. Ovom proizvodnjom osim domaćeg tržišta podmiruju se kapaciteti termoelektrane "Pljevlja" instalirane snage 210 MW, te je sasvim izvjesno da proizvodnja uglja osim u pljevaljskoj opštini čini i veoma značajnu društvenu nadgradnju i u Republici.

Trenutno se eksploatacija uglja odvija na dva površinska kopa: P.K. "Potrlica" i P.K. "Šumani I" gdje je eksploatacija pri kraju i završava se u ovoj godini.

Što se tiče saobraćajnica, Pljevlja su sa magistralnim putem Beograd - Podgorica i prugom Beograd - Bar povezana putnim pravcima: Pljevlja - Prijepolje, Pljevlja - Bijelo Polje i Pljevlja - Đurđević Tara odakle jedan krak ide prema Mojkovcu a drugi prema Žabljaku. Ostali putni pravci su preko Čajniča prema Goraždu i preko Gradca -Šula prema Foči, zatim prema nekad veoma važnom terminalu odvoza uglja, Rudom.

Deo terena obuhvaćen površinskim kopom "Potrlica", u okviru pljevaljskog polja, morfološki se izdvojio kao blago zatalasana terasa. Sa sjevera i sjeveroistoka teren je zatvoren obodnim krečnjačkim brdima Trlicom, Raičevim brdom i Golubinjom. Najviša prirodna kota polja bila je 788,8 m n.v. („stara separacija“, blago se spuštajući prema prema najnižoj koti od 755.4 m n.v pored prirodnog korita Čehotine.

Zapadno od eksploatacionog polja nalaze se brda Velika i Mala Pliješ, sa pravcem pružanja duže ose istok-zapad, i najvišim vrhom 920 m n.v. Ceo basen je opasan planinama visine oko 1100 m.

Rudarskim aktivnostima, na posmatranoj teritoriji, formiran je tzv. antropogeni reljef. Otvaranjem površinskog kopa stvoreno je udubljenje sa, trenutno, najnižom kotom od 620 m n.v., odnosno nižom od prosječne prirodne za 144 m. Deponovanjem jalovine podignuto je odlagalište sa nadmorskom visinom za 40 m od prosječne prirodne (unutrašnje odlagalište K-810).

Spoljno odlagalište „Grevo“ nije više aktivno, odnosno na njega se više ne odlaže jalovina. Ono se sa svojom severnom stranom oslanja na južne i zapadne padine Male Pliješi. Najveći plato nalazi se na 870 m n.v. Spoljno odlagalište „Jagnjilo“ je aktivno i firmira se u udolini sa širim osom u pravcu severozapad-istok. Locirano je na

na uzvišenju istočno od grada. Dno udoline je na 973m.n.v, a trenutno najviša odlagališna etaža je na 1075m.n.v. Zapadna strana odlagališta izvedena je terasasto, odnosno smanjuju se etažne kosine i etažne ravni..

Unutrašnje odlagalište K-810 nalazi se u granicama GUP-a, svojim dimenzijama i lokacijom trenutno predstavlja prirodnu barijeru i zaklon od aktivnosti na površinskom kopu prema gradu. Djelimična rekultivacija odnosno postojeći vegetacioni pokrivač, ublažava zagagađenje vazduha. Veoma su važna iskustva stečena njegovim oblikovanjem i oživljavanjem.

Unutrašnje odlagalište „Kutlovača“ trenutno je na 820m n.v.’

Od 22. novembra 2008. godine rijeka Čehotina teče novom, izmještenom trasom.

Sistem za skretanje rijeke Čehotine obuhvata :

- betonsku skretnu lučnu branu visine 25.85m
- tunel Rudine, dužine 373m
- otvoreni trapezni kanal, dužine 2840m
- tunel Velika Pliješ, dužine 795m
- kanal od izlaza tunela do uliva u rijeku Čehotinu, dužine 320m

Ležište "Potrlica" zahvata sjeverne, sjeverozapadne, istočne, centralne i južne djelove basena, a lokalitet "Cementara" vezan je za to ležište sa sjeverozapadne strane. Taj lokalitet smješten je u aluvijalnoj ravni s jedne i s druge strane pored rijeke Čehotine, između krečnjačkog brda Velika Pliješ na jugozapadu i uzvišenja Stražica na sjeverozapadnoj strani.

Ležište uglja, koje je predmet obrade ovog Projekta zahvata krajnji sjeverozapadni dio ležišta "Potrlica" i krajnji istočni dio ležišta "Cementara", a ograničen je koordinatama;

X od 4 800 530 do 4 801 530

Y od 6 609 700 do 6 610 600

Kako se radi o ležištu sa povoljnim eksploatacionim uslovima za okonturenje je korišćen je kriterijum maksimalnog iskorišćenja geološki utvrđenih rezervi uglja na istražnom prostoru tako da će ograničenje ležišta po dubini biti izvršeno do podine ugljenog sloja. Primjenom ovog kriterijuma biće zahvaćene cjelokupne količine uglja po dubini što će povoljno uticati na koeficijent iskorišćenja ležišta.

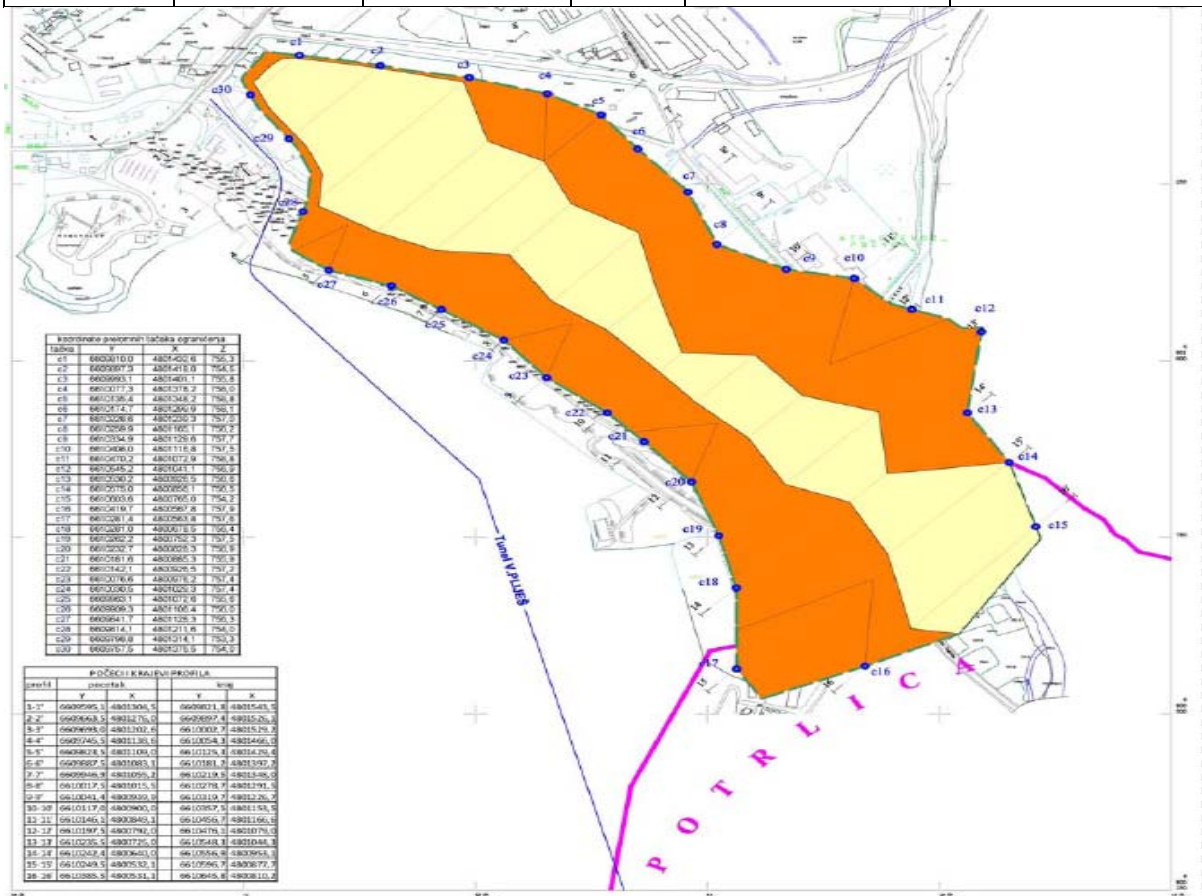
Istočna kontura kopa predstavlja vješačku granicu dva ležišta PK "Potrlica" i ležišta "Cementara".

Analizom svih uticajnih faktora na ograničenje površinskog kopa sjeverozapadnog dijela PK Potrlica definisane su njegove eksploatacione granice, odnosno utvrđena je kontura kopa. U tom smislu utvrđeno je 35 prelomnih tačaka čije su koordinate date u tabeli 1.1.0. Sjeverna i zapadna granica površinskog kopa definisane su na oko 20 m od magistralnog puta Pljevlja-Đ.Tara u cilju očuvanja ovog vitalnog

objekta . Na jugoistočnoj strani ležišta granica je postavljena duž novog krita rijeke Čehotine na rastojanju 20m od desne obale novoizgrađenog korita,dalje prema istoku granica se poklapa sa kontaktom paleoreljefa i neogena .Detaljan situacioni plan PK "Potrlica" centralnog i sjeverozapadnog djela dat je na prilogu br 3.

**Tabela 2.0/1** Koordinate eksploatacionog polja

	Granica poligona			Granica poligona		
	Y	X		Y	X	X
1	6 610 233	4 800 531	19	6 609 773		4 801 443
2	6 610 304	4 800 586	20	6 609 848		4 801 432
3	6 610 280	4 800 678	21	6 609 879		4 801 402
4	6 610 260	4 800 751	22	6 609 898		4 801 391
5	6 610 233	4 800 828	23	6 609 956		4 801 387
6	6 610 187	4 800 891	24	6 609 984		4 801 408
7	6 610 150	4 800 936	25	6 610 093		4 801 395
8	6 610 079	4 800 979	26	6 610 155		4 801 369
9	6 610 068	4 801 001	27	6 610 200		4 801 327
10	6 610 053	4 801 015	28	6 610 263		4 801 275
11	6 610 030	4 801 029	29	6 610 377		4 801 130
12	6 609 958	4 801 067	30	6 610 435		4 801 121
13	6 609 907	4 801 104	31	6 610 476		4 801 079
14	6 609 839	4 801 125	32	6 610 548		4 801 044
15	6 609 805	4 801 201	33	6 610 556		4 800 953
16	6 609 820	4 801 246	34	6 610 597		4 800 878
17	6 609 804	4 801 294	35	6 610 646		4 800 810
18	6 609 734	4 801 387				



Na ovoj lokaciji nalazila se zatvorena fabrike cementa, koja je prestala sa radom 1988. godine, a porušena 2009 g. 2008 g. izvršeno je izmještanje rijeke Čehotine uvođenjem rijeke u tunel kroz brdo Velika Pliješ, dužine 990 m, i njenim izlivom u nizvodni prirodni tok rijeke. Ovaj dio grada takode opterećuje tranzitni i teretni saobraćaj.

Aktiviranje površinskog kopa, neminovno će izazvati negativne efekte na životnu sredinu grada. Ova lokacija će za duži vremenski period biti stavljena van upotrebe za grad, a sa druge strane ovaj prostor i do danas predstavljao jedan od najneuređenijih i samim zatvaranjem fabrike cementa, veoma degradirani prostor. Otvaranje P.K. "Cementara" projektovano je formiranjem usjeka pravcem istok-zapad Pored sigurnosnog rastojanja od javnog puta (20 m) predviđene su sigurnosne berme širine 5 m, visina etaža 5m. Projektant se opredjelio da sve mase iz usjeka otvaranja i pripreme, odnosno mase otkrivke koje je neophodno otkopati da bi se stvorili uslovi za formiranje unutrašnjeg odlagališta usmjeri na spoljašnje odlagalište "Jagnjilo". Razvoj frontova rudarskih radova biće usmjeren upravno na padinu Velike Pliješi. U cilju eliminacije negativnih uticaja seizmičkih efekata iskopa Rudnik se opredelio za tehnologiju otkopavanja bez miniranja primjenom metoda direktnog otkopavanja.

Najbliža naseljena mjesta su naselje Potrlica sjeveroistočno, južno Mrzovići Rabitlje, Grevo i Kalušići zapadno. Najbliže kuće su udaljene 500m i nalaze se na zapadnoj strani kopa.

## **2.1 Kopija plana katastarskih parcela**

Kopija plana katastarskih parcela data je na prilogu 1. sa granicama PK "Potrlica" centralnog i sjeverozapadnog djela u periodu 2010-2014 godina sa brojevima katastarskih parcela i prikazom parcela koje su u vlasništvu preduzeća i onih koje treba eksproprisati.

## **2.2 Podaci o potrebnoj površini zemljišta**

Na osnovu Dopunskog rudarskog projekta potrebna površina zemljišta za PK "Potrlica" centralnog djela u periodu 2010-2014 godina iznosi 30ha, godišnje u prosjeku 5 ha. Od potrebnih 30ha 70% zemljišta je već eksproprisano i nalazi se u vlasništvu Rudnika. Ostalih 30% je u privatnom vlasništvu. Ukoliko se u toku rada ukaže potreba za odlagalištem Servanovac biće potrebno dodatnih 20 - 35 ha koje je takođe djelom u vlasništvu Rudnika a djelom u privatnom vlasništvu i vlasništvu Zadruga Doganje. Zemljište je poljoprivredno uglavnom livade njive i oranice. Nema daljeg iseljavanja stanovništva jer nema stambenih objekata.

Potrebna površina zemljišta za PK "Potrlica" sjeverozapadnog djela u periodu 2010-2014 godina iznosi 20h, godišnje u prosjeku 4 ha. Od potrebnih 20ha 90% zemljišta nalazi se u vlasništvu Rudnika. Ostalih 10%( 2ha) na obodu ležišta je u privatnom vlasništvu i u vlasništvu Opštine Pljevlja. Zemljište je prema katastarskim

podacima građevinsko. Na ovom prostoru se nalazi deset stambenih objekata i još toliko pomoćnih različite površine i starosti gradnje. Ovaj dio prostora mora se ekspropisati. U tabeli 2.2/1 data je potrebna površina PK Potrlica –sjeverzapadni dio po godinama sa djelom koji će se parcijalno rekultivisati.

**Tabela 2.2/1 Struktura površina na PK Potrlica –sjeverzapadni dio po godinama**

Godina	Ukupne (m <sup>2</sup> )	Za rekultivaciju(m <sup>2</sup> )	Radni dio(m <sup>2</sup> )
2010	41102	5222	36480
2011	74841	13551	61290
2012	130250	33360	97190
2013	176840	54184	122656
2014	197853	86538	111315
max	197853	86538	122656

## 2.3 Geološka sredina

Pod pojmom geološke sredine podrazumjeva se geološka građa, procesi i pojave koje su uslovile postojeće stanje litološke građe i izgleda reljefa predmetne oblasti. Pod zajedničkim naslovom geološka sredina dat je prikaz: pedoloških, geomorfoloških, geoloških, hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika šireg područja Pljevalja, odnosno površinskih kopova uglja „Potrlica“ i Borovica-Šumani I“.

### 2.3.1 Pedološke karakteristike

Na području Pljevalja zastupljena su zemljišta, različitih tipova, fizičkih i hemijskih osobina i plodnosti.

Najvažniji faktori koji su uticali na obrazovanje zemljišta, njihove osobine i svojstva su geološka podloga, reljef, klima, hidrografija, vegetacija i čovjek.

Petrografski sastav stijena pljevaljskog područja veoma je različit. Zastupljeni su karbonatne stijene, silikatne stijene, magmatske stijene, pješčari i škriljci, glinovite i laporovite stijene ugljenih basena jezerskog porijekla. Zavisno od vrste podloge obrazovana su zemljišta različitih fizičkih i hemijskih osobina.

Reljef pljevaljskog područja je veoma dinamičan. Obiluje raznovrsnim oblicima (rečne doline, uvale, polja, vrtače, grebeni, strme strane i vrhovi). Na pojedinim oblicima reljefa su zemljišta različite debljine, od plitkih na kršu i strmim padinama, do veoma dubokih na ravnom terenu.

Klima i vegetacija su značajni činioci u stvaranju zemljišta ovog područja. U nižim predjelima klima favorizuje procese posmeđivanja i zaruđivanja, a u višim, stvaranje humusa, osobito pod prirodnom vegetacijom(šume, trava). Hladnija i vlažnija klima sprečava bržu mineralizaciju organskih ostataka, što dovodi do stvaranja sirovog humusa i zemljišta bogatih organskim materijama. Posredan uticaj klime ispoljava se i preko hidrološkog režima i hidrografije.

Čovjek je krčenjem šuma uticao na promjenu prirodnih uslova kao i na sam tok geneze zemljišta i njegova svojstva.

Uticajem navedenih pedoloških faktora i određenih pedogenetskih procesa na području Pljevalja stvoreno je više tipova zemljišta.

#### *Aluvijumi i aluvijalno-deluvijalna zemljišta*

Aluvijumi su zastupljeni u dolinama Čehotine, oko Vrulje, Pljevalja, Židovića i Gornje Brvenice, Vezičnice (Odžak, Baščinovići, Zabrdje) i Maočnice. Ovo su mlada i genetski nerazvijena zemljišta. Heterogenog su sastava, pretežno pjeskovito glinovite, po dubini srednje duboka i duboka.

Dublji varijeteti ovih zemljišta koje srećemo u ovom prostoru, a i drugim, na neznatnim površinama, dobra su poljoprivredna zemljišta, najbolja u pljevaljskom području. Plića zemljišta, koja su uz to prožeta skeletom ili leže na šljunku, srećemo u dolinama Poblacnice i svih pritoka Čehotine na manjim površinama.

Aluvijalno-deluvijalna zemljišta zauzimaju veće prostranstvo od čistih aluvijuma, s obzirom da su na području Pljevalja vodotoci mali sa uskim dolinama i malom neznatnom snagom prenosa. Stoga se materijal koji se pokreće i transportuje odlaže na kraćem rastojanju, nije dobro sortiran i nema jasno izraženu slojevitost. Pored toga, nanos koji prenose vodotoci izmiješan je sa onim spiranim sa okolnog strmog terena (deluvijum).

Fizičke i hemijske osobine aluvijuma i aluvijalnih zemljišta su povoljne sa pedološkog aspekta, ali aluvijum sadrži malo humusa. Nekad su ova zemljišta plavljena pa i zabarena pored vodotoka usled visokog nivoa podzemnih voda.

#### *Smeđa zemljišta na laporcima i glinama*

Obrazovana su na podlozi koju čine jezerski sedimenti miocenske starosti. Zauzimaju veće površine u Pljevaljskom i Maočkom polju, Matarugama, Otilovićima, Šumanima, Zabrdju, Gotovuši, Glisnici i Sađu. Laporci, laporoviti krečnjaci i gline na istaknutijem reljefu su otkriveni i znatno erodirani, a u nižim, pogotovu duž vodotoka zatrpani, aluvijalno-deluvijalnim materijalom.

Ovo su uglavnom srednje duboka i duboka zemljišta, ilovastog i ilovasto-glinovitog sastava. Imaju površinski, A-horizont, dosta strukturan i rastresit, dubok 15-30 cm. dobrih fizičkih i hemijskih osobina čemu doprinosi prilično visok sadržaj humusa i prisustva  $\text{CaCO}_3$ . Dublji slojevi su težeg - glinovitijeg sastava, neizražene strukture i zbijeniji, slabo vodopropusni, te uslijed toga podložni sezonskim promjenama, stvrdnjavanju i pucanju u sušnim periodima, rasplinjavanju i bubrenju kad je previše vlage u sloju zemljišta.

Pod ovim i aluvijalno-deluvijalnim zemljištima su u pljevaljskom području najveći ravni kompleksi koji omogućavaju mehanizovanu obradu zemljišta. Međutim, pošto se nalaze na ravnom terenu, kod izvesnih površina potrebne su, melioracije,



prvenstveno zaštita od plavljenja i odvodnjavanja, a za intenzivniju poljoprivrednu proizvodnju i navodnjavanja.

Osim toga, ova zemljišta u novije vrijeme zahvaćena su urbanizacijom, industrijalizacijom pa se sve više smanjuju a i zagađuju. Ubrzo se može desiti da najplodnija zemljišta budu izgubljena za poljoprivredu.

#### *Smeđa zemljišta na škriljcima i pješčarima*

Škriljci i pješčari izgrađuju veliki dio pljevaljskog područja. Na ovim i drugim silikatnim podlogama nastalim fizičko-hemijskim preobražajem, pomenutih stijena, obrazovala su se smeđa kisela zemljišta. Veće površine su u graničnom dijelu prema Bjelopoljskoj opštini, odnosno od Račeva i Kozice, preko Vruļje, Slatke i Źarvine. Pružaju se sa prekidima do Maoča, Prenčana, Vaškova, Źurđevića i Lever Tare. Ova zemljišta se nalaze kod Potpaća i Odžaka do Kruševa, Vrbice i Šula, kao i od Komina i Šumana do Gornje Brvenice i Busanja. Manje površine se javljaju oko Gotovuše, Mihajlovice i Glisnice, a ponovo veće oko Kovača, Bukovice i Poblaća.

Smeđa kisela zemljišta imaju površinski horizont 15-30 cm debljine. Tamnosmeđe ili mrke boje, rastresite mahom mrvičaste strukture i ilovastog sastava. Dublji slojevi su smeđe ili rudo-smeđe boje, obično sa više skeleta i manje humusa. Dubina je različita zavisno do reljefa, odnosno mjesta nalaženja. Smeđa kisela zemljišta imaju dobre fizičke osobine i svojstva, ali u hemijskom pogledu je jako izražena kiselost (pH 4-5) i nizak stepen zasićenosti adsorptivnog kompleksa baznim katjonima (nekad se svodi na 10%), takođe su siromašna u fosforu a bogatija kalijumom.

Teren smeđih kiselih zemljišta je jako raščlanjen brojnim vodotocima (potoci, rečice, rijeke) te obiluje raznovrsnim oblicima reljefa na kojima se i zemljišta dosta razlikuju. Na blažim oblicima reljefa zemljišta su dublja, pa su im fizičke i hidrološke osobine povoljnije što omogućava njihovu obradu. na njima je najveći dio njiva, voćnaka i livada. na strmijem terenu sa plićim zemljištima su šume i pašnjaci.

Smeđim kiselim zemljištima su slična, a po mnogim fizičkim i hemijskim osobinama veoma bliska, ona, obrazovana na rožnacima (silikatne stijene) koji se u vidu proslojaka nalaze u krečnjacima, ili na kontaktu sa njima.

Zemljišta ovog tipa na većoj površini nalaze se u Krupicama, Bitinskom i Kosaničkom polju, oko Đurđevića Tare, od Kakmuža do Bijedića i Hoćevine do Donje Brvenice kao i od Glisnice i Boljanića do Bukovice i granica sa Bosnom. Manjih površina ovih zemljišta ima i u drugim mjestima, Mijakovići, Borovo, Gradina, Miljevići i dr.

Zemljišta karbonatno-silikatne podloge su pretežno plitka do srednje duboka. na lokalitetima gdje preovlađuju silifikovani krečnjaci zemljište sadrži veći procenat silikatnog skeleta dok su stijene vrlo rijetke, na primjer, Bitinsko i Kosaničko polje i druga mjesta sa blažim oblicima reljefa. Na strmijem terenu krečnjaci znatnije izbijaju na površinu pa je zemljište obično pod šumom.

### *Smeđa zemljišta na eruptivima*

Ova zemljišta zauzimaju neznatne površine na mjestu gdje se javljaju proboji srednjotrijaskih eruptivnih stijena (dijabazi, porfiriti i tufovi). Nešto veće površine su u oblasti Ljubišnje, odakle se, preko Golog Vjetrenika i Vojnovca protežu na Kolijevku i Bobovo, zatim oko Kozičke rijeke (Mejdanica), Kamene Gore (Obarde), Kovač planine i Kričaka (Varine, Stančani, Kosanica).

Zemljišta na eruptivima su izuzev kiselosti koja je nešto povoljnija, po svim drugim osobinama bliska ili slična smeđim kiselim na škriljcima i pješčarama. Ovo se takođe odnosi na morfologiju, građu, teksturni sastav i druge fizičke i hemijske osobine.

### *Smeđa zemljišta na krečnjacima*

Na krečnjacima u pljevaljskom području obrazovana su dva tipa zemljišta i to krečnjačke crnice u višojem i smeđa zemljišta u nižem pojasu krečnjačkih predjela. Za oba tipa je karakteristično da su postala na čistim krečnjacima, bez primjesa silikatnog materijala.

U genetskom pogledu smeđa zemljišta predstavljaju stadijum razvijenih zemljišta. Na krečnjacima, geneza se odvija u više faza. U početnoj, inicijalnoj fazi, nastaju organogene i organomineralne crnice. One vremenom prelaze u posmeđena, a iz njih se stvaraju smeđa zemljišta.

Pod prirodnom vegetacijom u blažem reljefu smeđa zemljišta na krečnjacima su nešto dublja, dok su na strmijem terenu i tamo gdje se dugo obrađuju, plitka. najčešće su ilovastog sastava u površinskom horizontu koji je uz to sa većim sadržajem humusa. Dublji slojevi su nešto glinovitiji, slabije humusni i zbijeni. Struktura površinskog sloja ovih zemljišta je mrvičasta i dosta stabilna, a dubljih poliedrična i sa više koloida.

Povoljna struktura i ilovasto-glinoviti sastav dubljih slojeva omogućavaju dobro proceđivanje zemljišta, ali i veću moć akumuliranja vlage što doprinosi da biljke bolje podnose sušu.

Fizičke osobine smeđih zemljišta na krečnjacima su vrlo dobre, hemijske, takođe jer su slabo kisele reakcije, s obzirom da karbonati nijesu potpuno isprani visok im je sadržaj baznih katjona u adsorptivnom kompleksu. Kalijumom su obogaćena nasuprot fosforu, što je karakteristika i drugih tipova zemljišta ovog područja.

### *Krečnjačke crnice*

Rasprostranjenost crnica na pljevaljskom području nije srazmjerna zastupljenosti krečnjaka kao podloge. Razlog je u činjenici što se crnice obrazuju isključivo na čistim krečnjacima i većoj nadmorskoj visini, pod uticajem hladnije i vlažnije klime. Na nižim terenima i tamo gdje su krečnjaci silifikovani, obrazuju se smeđa zemljišta.

Krečnjačke crnice se pojavljuju u raznim fazama razvoja, što zavisi od nadmorske visine, reljefa, vegetacije, ekspozicije i drugih uslova.

Stadijum organogene i organomineralne crnice, poznate i pod nazivom buavica, preovlađuje na ogolićenim krečnjacima zaobljenih brda oko Pljevalja, Boljanića i graničnom pojasu prema Srbiji, zatim vrhovima Lisca i Ljubišnje, Kanjonu Drage, Tare i dr.

U početnim fazama razvoja crnice su jako humusne (10 do 30% humusa), intenzivno crne boje i praškaste (buave) strukture po kojoj je zemljište nazvano buavica. Dubina zemljišnog sloja ne prelazi 15 do 20 cm. Javlja se diskontinualno našta utiče karstifikovanost terena koja je mjestimično jako izražena.

Na blažim djelovima reljefa, uvalama, vrtačama, dolovima i poljima, usljed spiranja sa okolnog terena, povoljnijih uslova vlažnosti i drugih okolnosti, dominantna je posmeđena crnica pretaložena u vrtačama. Pored posmeđivanja u ovoj fazi razvoja, crnice su dublje 15-40 cm. i više.

Razlikuju se od buavica morfološkim izgledom jer se kod njih formira smeđi (B) horizont, a razlike su i kod fizičkih osobina, jer sadrže više gline, veću moć akumuliranja vode itd. Sve to doprinosi da se ispolje razlike kod hemijskih i bioloških osobina ovih crnica. Pošto se posmeđene crnice nalaze na blažem reljefu moguća je njihova obrada i bolji obrast šume kao što je slučaj u Ograđenici, Bobovu, padinama Ljubišnje, brdima oko Pljevalja, Kamene Gore i Čehotine.

### **2.3.2 Geomorfološke karakteristike**

U geomorfološkom smislu dominantni makromorfološki oblici reljefa su fluviodenudaciona površ i doline Čehotine i ostalih rijeka.

Fluviodenudaciona površ (površ Kosanice i Jabuke), srednje nadmorske visine 1400 m ograničena je rijekama Tarom i Limom. Površi Kosanice i Jabuke imaju inverzan položaj u odnosu na doline Tare i Čehotine. Na njima se uočavaju ostaci starijeg, fluvijalnog reljefa u vidu širokih i plitkih, nekada riječnih dolina, sada kraških uvala sa nizovima vrtača. Mlađi, kraški proces, u potpunosti je, na površima, zamijenio stariji - fluvijalni. Od kraških oblika razvijeni su: polja, uvale, vrtače, dolovi, jame, pećine i podređeno škrape.

Dolina rijeke Tare je kanjonskog tipa, dubine do 1000m sa erozionim proširenjima u području Đurđevića Tare, Lever Tare i Tepaca. Rijeka Tara, u donjem toku, na dužini od 20 km, predstavlja granicu Opštine Pljevlja.

Dolinu rijeke Čehotine, dužine oko 80 km, širine do 25 km, pravca pružanja SZ-JI, karakterišu brojna eroziona proširenja u vidu polja (Maoče, Mataruge, Otilovići, Pljevlja, Brvenica, Glisnica, Rađevići i Gradac), međusobno povezana kanjonskim dolinama. Najinteresantnije su brojne morfološke anomalije: inverzan položaj fluviodenudacione površi, epigenije (domna u području Rabitlja i ivične u području Vrulje i Maoča), uklješteni meandri (od Vrulje do ulaska Čehotine u Pljevaljsko polje, u području Volodera i Gradca), viseća dolina (Gačevića dolina) i suve doline (Suva Dubočica i Zlodo) i ekshumirani reljef (Velika i Mala Pliješ, Iliino brdo i dr.).

### **2.3.3 Geološke karakteristike**

U građi terena opštine Pljevlja učestvuju klastični i karbonatni sedimenti: karbon-perma, perma, prmo-trijasa, klastični i karbonatni sedimenti i vulkanske stijene trijasa, sedimentne i magmatske stijene jure, flišni sedimenti jursko-kredne starosti (laporci, gline, ugalj, ugljevite gline neogena) i tvorevine kvartara (prilog 2.3.3/1).

#### **Karbon-Perm (C,P)**

Sedimenti ove starosti otkriveni su u dolini rijeke Vezičnice. U litološkom pogledu to su liskunoviti peščari, filitični škriljci, kvarcni konglomerati i prekristalisali tamnosivi krečnjaci.

#### **Perm (P)**

Permski sedimenti, otkriveni su u atarima sela Odžak, Komini, Židovići, Vidre, Brvenica, Pobraće i Bukovica. Predstavlja ih pješčarsko-škriljava serija sedimenata i podređeno, u vidu sočiva, krečnjaci i dolomitični krečnjaci.

Pješčarsko-škriljavu seriju izgrađuju pješčari, škriljci, konglomerati, kvarciti, alevroliti i laporci. Pješčari su najviše zastupljeni. Javljaju se u vidu slojeva ili proslojaka u laporovito-glinovitim sedimentima.

Kvarc-sericitski škriljci imaju značajan udio u permskoj seriji dok se konglomerati javljaju mjestimično, unutar pješčarsko-škriljave serije, u vidu manjih proslojaka ili samostalno izgrađuju nešto veće mase. Sa većim masama ovih stijena obično se javljaju i kvarciti. Laporci i alevroliti su prilično rijetki članovi u seriji.

Krečnjaci, dolomitični krečnjaci i dolomiti su relativno česti u permskoj seriji sedimenata.

#### **Permotrijas (P,T)**

Predstavljaju sedimente, kako i ime kaže koji predstavljaju prelaz između perma i trijasa. Tu seriju sedimenata čine filitični škriljci, rumeni kvarcnoliskunoviti peščari, konglomerati i krečnjaci.

#### **Trijas (T)**

Stijene trijaske starosti izgrađuju najveći dio proučavanog prostora. Izdvojene su tvorevine donjeg, srednjeg i gornjeg trijasa. U donjem trijasu stvarali su se klastični, srednjem i gornjem, karbonatni sedimenti. Srednjem trijasu, pripadaju i magmatske stijene.

*Sedimenti donjeg trijasa ( $T_1$ )* javljaju se u dubljim erozionim prodorima ili u vidu uzanog pojasa okružuju srednjotrijaske krečnjake. Otkriveni su u široj okolini Pljevalja, u dolini Čehotine. U litološkom pogledu donji trijas izgrađuju pješčari, liskunoviti i glinoviti pješčari, kvarciti, pjeskoviti, laporoviti i oolitični krečnjaci.

*Tvorevine srednjeg trijasa ( $T_2$ )* zauzimaju relativno veliko prostranstvo. Leže konkordantno preko sedimenata donjeg trijasa. Otkrivene su na širem području Pljevalja. Izgrađuju ih krečnjaci, dolomitični krečnjaci, dolomiti, rodžnaci, izlivne i dubinske stijene.

Na čitavom ovom prostoru anizijski kat je karakterističnog litološkog sastava. Preko kampilskih slojeva javljaju se stratifikovani krečnjaci kao i stratifikovani i masivni dolomitični krečnjaci i dolomiti. Ovi članovi, bočno i vertikalno, prelaze jedan u drugi. Iznad njih su stratifikovani i masivni krečnjaci. S obzirom da se nalaze između kampilskih slojeva i krečnjaka zone sa *Ceratites trinodosus*, odgovarali bi prvim dvjema zonama anizijskog kata. Završni dio anizijskog kata predstavljen je brečastim krečnjacima hanbuloškog tipa.

*Anizijski kat ( $T_2^1$ )* završava se slabo uslojenim krečnjacima sa sočivima laporovitnih krečnjaka ili pak sa slojevitim, laporovitim, kvrgavim krečnjacima hanbuloškog tipa. Krajem anizijskog i početkom ladinskog kata, na ovom prostoru dolazi do magmatske aktivnosti. Izlivne stijene otkrivene su na relativno velikom prostoru, a najviše u području planine Ljubišnje gdje je u Šupljoj stijeni deponovano olovo-cinkano oruđenje.

*Andeziti ( $\alpha T_2$ )*, odnosno keratofiri ( $\eta T_2$ ) zauzimaju najveće prostranstvo od svih izlivnih stijena na planini Ljubišnji. U neposrednoj okolini Pljevalja otkriveni su sjeverno od Zabrdā i u lokalnosti Grevo.

*Sedimenti ladinskog kata ( $T_2^2$ )* imaju veće prostranstvo od anizijskih. Izgrađuju šire prostore srednjeg i gornjeg toka Čehotine i u području Pljevalja i Otilovića. Ladinski kat predstavljen je slojevitim, laporovitim i detritičnim krečnjacima sa rodžnacima i zoogenosprudnim bankovitim i masivnim krečnjacima.

*Sedimentne tvorevine ( $T_{2,3}$ )* pripadaju gornjrm dijelu ladinika i donjem dijelu gornjeg trijasa. Po litološkom sastavu to su masivni zoogeno-sprudni krečnjaci sa koralima i briozoama.

*Tvorevine gornjeg trijasa ( $T_3$ )* u okolini Pljevalja konkordantne su sedimentima ladinika, donjojurskim slojevitim krečnjacima ili tvorevinama dijabaz-rodžnačke formacije. U sastavu ovih sedimenata ulaze grudvasti detritični i pseudoolitični krečnjaci, slojeviti i bankoviti krečnjaci i slojeviti trakasti dolomitični krečnjaci. Krečnjaci, u gornjim djelovima, sadrže sočiva crvenih laporovitnih krečnjaka.

### **Jura (J)**

Predstavljena je krečnjacima i dijabaz-rožnačkom formacijom. U okviru krečnjačke facije izdvojeni su sedimenti donje i gornje jure. Sedimenti donje jure ( $J_1$ ) u okolini Pljevalja otkriveni su u vidu manjih erozionih zaostataka na južnim padinama planine Gradine, u području Gotovuše, jugoistočno od Ošlja, na području sela Miljevića i Mihailovića. Na ovom prostoru donjojurski sedimenti leže preko gornjotrijaskih krečnjaka, a ispod tvorevina dijabaz-rodžnačke formacije srednje i gornje jure.

Najstarije donjojurske ( $J_1$ ) sedimente izgrađuju uslojeni, sitnodetritični i mikrokristalasti krečnjaci sa fragmentima krinoidskih drški i sitnih brahiopoda. U gornjem dijelu postepeno prelaze u slojevite, kvrgave, laporovite krečnjake sa ostacima amonita.

*Tvorevine dijabaz-rodžnačke formacije ( $J_{2+3}$ )* javljaju se u vidu nepravilnih pojaseva na sjevernim padinama Ljubišnje, sjeveroistočno od Pljevalja, u području Kosanice, Barica, Korijana i Stodžera. Leže diskordantno preko sedimenta paleozoika, trijasa ili preko slojevitih crvenih krečnjaka donje jure. U građi ove formacije učestvuju pješčari alevroliti, silifikovani laporci, rodžnaci, glinci, laporoviti krečnjaci, krečnjačke breče i konglomerati, gabrovi, dijabazi i spiliti.

### **Neogen (Ng)**

Neogene tvorevine, odnosno tvorevine srednjomiocenske ( $M_2$ ) starosti razvijene su u faciji jezerskih sedimenata koji su nosioci značajnih količina kvalitetnog uglja i cementnih laporaca.

U litološkom pogledu jezerske sedimente sačinjavaju pretežno gline, ugalj, laporci i laporoviti krečnjaci.

### **Kvartar (Q)**

Kvartarne tvorevine javljaju se u vidu aluvijalnih i deluvijalnih nanosa. Aluvijalni sedimenti (al) razvijeni su u dolinama većih rijeka i potoka u vidu nanosa izgrađenih od šljunka, pijeska i pjeskovitih glina.

Deluvijum (d) se javlja na svim planinskim i brdskim padinama ispod krečnjačkih ostenjaka u vidu sipara.

### **Tektonske karakteristike**

Šire područje Pljevalja odlikuje se veoma složenom tektonskom građom. Karakterišu je: navlake, tektonski prozori, tektonske krpe, rasjedi i nabori. Ovo područje nalazi se u graničnom dijelu spoljašnjih i unutrašnjih Dinarida, odnosno u pojasu gdje se prema sjeveroistoku postepeno smanjuje učešće karbonatnih a povećava učešće klastičnih sedimenata.

#### **2.3.4 Seizmološke karakteristike**

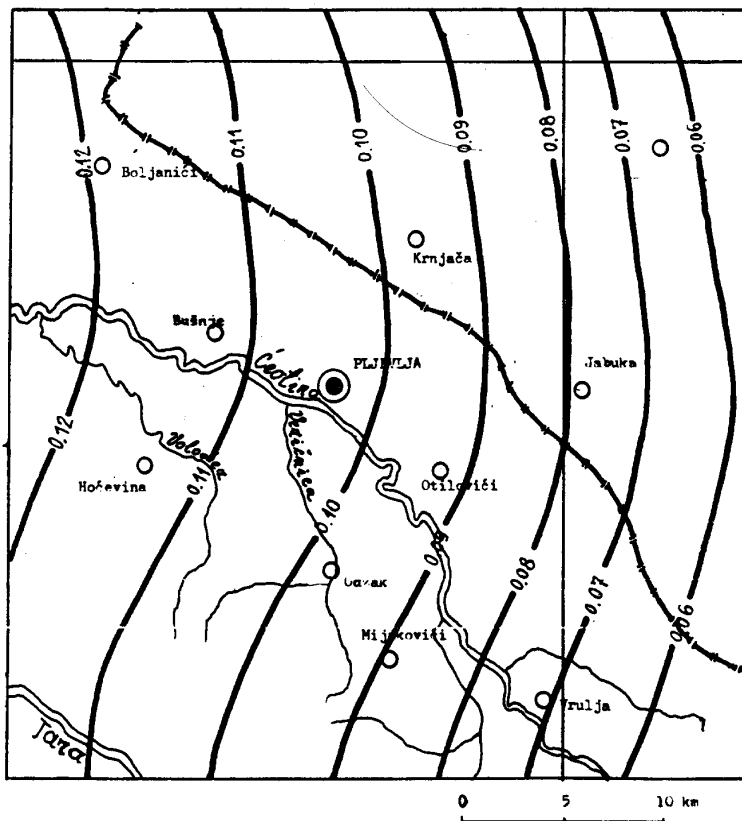
Širi region Pljevalja, kao i samo urbano područje ove Opštine, bili su predmet obrade nekoliko seizmoloških studija, realizovanih nakon katastrofalnog zemljotresa od 15. aprila 1979. godine, koji je zahvatio Crnu Goru.

Regionalni aspekt seizmičnosti razmatran je u studiji "Seizmološke karakteristike urbanog područja Pljevalja" (Glavatović 1983.), zatim u okviru studije "Seizmička regionalizacija teritorije SR Crne Gore"(Radulović i dr., 1983.) i najzad u elaboratu

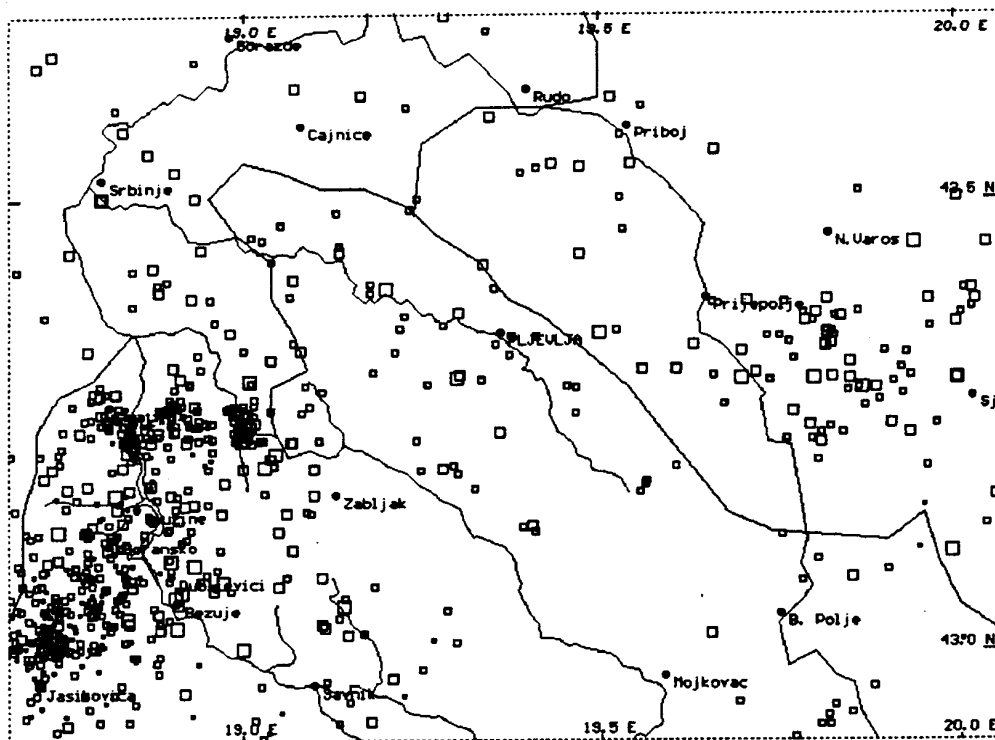
"Seizmičke karakteristike šireg područja derivacionog sistema na rijeci Čehotini kod Pljevalja (Glavatović, 1987.).

Regionalne seizmotektonske i neotektonske karakteristike područja Pljevalja prikazane su u okviru studije "Seizmotektonska karta SR Crne Gore"(S.Ivanović i dr., 1982) i "Seizmotektonska sintezna karta SR Crne Gore"(Glavatović, 1983).

Karakteristike lokalne seizmičnosti terena opštine Pljevalja, a posebno njenog urbanog dijela, proučeni su u okviru studije "Seizmička mikrojeonizacija opštine Pljevlja" (Stručni fond Zavoda za geološka istraživanja Crne Gore, 1985.). Tom prilikom izvršena je rejonizacija različitih kategorija tla u ovoj Opštini po parametru koeficijenta seizmičnosti i podobnosti terena za izgradnju objekata.



Svi rezultati istraživanja regionalne seizmičnosti ukazuju da se područje opštine Pljevlja karakteriše seizmičkom aktivnošću i relativno malim stepenom seizmičkog intenziteta od VII stepeni MCS (Merkali-Kankani-Zibergove) skale, odnosno nivoom očekivanog maksimalnog ubrzanja tla do oko  $1 \text{ m/sec}^2$  (ili 11% od ubrzanja sile Zemljine teđe) u okviru povratnog perioda od 100 godina (slika 1.3/1). Relativno nizak nivo seizmičke opasnosti, na području opštine Pljevlja, uslovljen je odsustvom intenzivnih autohtonih džarišnih zona na tom prostoru, kao i umjerenim seizmičkim potencijalom najblidžih seizmogenih zona Pive i Golije u Crnoj Gori i Sjenice u Srbiji. Ovom stavu ide u prilog i karta epicentara zemljotresa, tokom XX vijeka na području sjeverne Crne Gore (slika 2.3.4/1).



Sl.2.3.4/1. Karta epicentara zemljotresa šireg regiona Pljevalja dogođenih u periodu 1901 - 1993.godine.

### 2.3.5 Hidrogeološke odlike terena

Hidrogeološke odlike terena uslovljene su litofacijalnim sastavom, hidrogeološkim svojstvima i funkcijama stijenskih masa.

Na prostoru Pljevalja, s obzirom na složenost litološkog sastava i strukturu poroznosti, zastupljeni su različiti tipovi izdani: zbijeni, karstni i karstno-pukotinski, pukotinski i uslovno bezvodni djelovi terena.

#### *Zbijeni tip izdani*

Zbijeni tip izdani sa slobodnim nivoom i pod pritiskom ima određeno rasprostranjenje u okviru aluvijalnih sedimenata, duž korita vodotoka Čehotine i njenih pritoka, kao i u okviru neogenih basena: Maočkog, Matarušskog, Otilovićkog, Pljevaljskog i Glisničkog.

Zbijeni tip izdani u okviru aluvijalnih sedimenata razvijen je u aluvijalnom nanosu pored vodotoka Drijeljevine, Maočnice, Vezičnice i Čehotine.

Nanos je pretežno šljunkovito-pjeskovitog sastava, mjestimično sa većim ili manjim sadržajem glina. Promjenljive je debljine (5-25 m). Na pojedinim lokalnostima,



kakav je slučaj dudž vodotoka Drijeljevine, aluvijalni, šljunkovito-pjeskoviti sedimenti su dobrih filtracionih karakteristika i omogućavaju formiranje izdašnjih izdani što je potvrđeno rezultatima testiranja istradžnih bušotina.

U dijelu terena gdje se smenjuju šljunkovito-pjeskoviti sedimenti i slojevi glina, zastupljena je zbijena izdan pod pritiskom, sa pozitivnim piezometriskim nivoom kakav je slučaj konstatovan bušotinama u Pljevaljskom i Maočkom ugljenom basenu.

#### *Karstni i karstno - pukotinski tip izdani*

Ovaj tip izdani je u okviru masivnih bankovitih i slojevitih krečnjaka srednjotrijaske, gornjotrijaske i gornjojurske starosti koji izgrađuju područje Ljubišnje, Lisca, Gradine, Jabuke i paleoreljef neogenih basena. Na ovom dijelu terena uglavnom izostaje površinsko oticanje atmosferskih voda izuzev preko vodotoka Čehotine i njenih pritoka koje su usjekle duboke kanjonske doline. Razvijeni karstni oblici (vrtače, ponori, manji površinski karstni oblici) omogućavaju direktnu infiltraciju podzemnih voda, koje razgranatom mrežom karstnih kanala različitih oblika i dimenzija cirkulišu u dublje djelove terena, gdje se formiraju razbijene karstne izdani.

Da je karstifikacija na ovom dijelu terena veoma razvijena i u unutrašnjosti krečnjačke mase, ukazuju veći podzemni karstni oblici-pećine koje se odlikuju kanalima i dvoranama većih dimenzija (Ratkova pećina). Na dubinu karstifikacije i razgranatost karstnih kanala ukazuju i brojni opiti bojenja ponora kojima je utvrđena veza sa karstnim vrelima dudž kanjona Čehotine i po obodu neogenih basena.

Razvijene karstne izdani sa slobodnim nivoom prihranjuju se pretežno na račun atmosferskih taloga a prazne se preko izvora u koritima vodotoka i kontaktnim izvorima u višim kotama u terenu.

U okviru stijenskih masa Ljubišnje i Lisca karstni tip izdani razvijen je u masivnim krečnjacima srednjotrijaske i gornjotrijaske starosti.

Prazni se preko niza izvora na kontaktu vulkanskih stijena, odnosno dijabaz-rodžnačke formacije krečnjaka kao i dudž korita Čehotine. Takvi su izvori Hercegova voda, Crno vrelo, Točkovi, Potoci, Stubina, Vrelo i niz drugih.

Karstni tip izdani u stijenskim masama Crnog Vrha, Gradine i ogranaka Kovača vezan je za krečnjake srednjotrijaske i gornjotrijaske starosti. Prazni se preko niza izvora na sjevernom obodu pljevaljskog basena, na kontaktu neogenih sedimenata i krečnjaka, dijabaz-rodžnačke formacije i krečnjaka i dudž vodotoka Čehotine. Takvi su izvori Bezdani i izvor kod Manastira Sv. Trojica od kojih nastaje vodotok Breznice, izvor Jugoštice, česmica u Židovićima, Ropoč, Čumurnica i Prisoj i niz manjih izvora pored vodotoka Čehotine.

Karstni tip izdani Jabuke i šireg područja Mataruga razvijen je u krečnjacima gornjotrijaske starosti a prazni se preko niza izvora po istočnom obodu Pljevaljskog basena među kojima su najizdašniji Tvrdaš ( $Q_{\min}=60$  l/s), Kutlovača, izvori dudž korita Suve Dubočice i Čehotine, potopljeni Otilovićkom akumulacijom. Karstno-

pukotinski tip izdani u okviru stijenskih masa Borovog brda (K 1097 m), Rogatca i Lađana, izgrađenih od slojevitih krečnjaka srednjotrijaske starosti, prazni se preko niza izvora duž korita Volodera, na sjeveroistoku preko izvora na kontaktu neogenih sedimenata i krečnjaka od kojih nastaje vodotok Vezičnice. Takvi su Lučino vrelo u Gradini, izvori od kojih nastaje potok Ljućanik, izvori u Zbijevu, Marina voda, Dobra voda i niz drugih.

Karstni tip izdani u okviru krečnjačkog masiva Katabuna (K 1513 m), Tuledžina, Smedereva (K 1330 m), Gradine i dijela Krupica (na jugoistočnom i južnom obodu Maočkog basena) prazni se preko izvora Manito vrelo, Rutavac, Točak, izvora Rzačke rijeke i povremenog vrela iz Ratkove pećine.

U samim ugljenim basenima (Maočkom, Pljevaljskom i dr.) ispod neogenih sedimenata, u krečnjacima trijasko starosti, koji izgrađuju paleoreljef basena, prisutna je karstna izdan pod pritiskom sa subarterskim i arterskim nivoom. To je potvrđeno brojnim istradžno-pijezometarskim bušotinama sa samoizlivom izdašnosti čak i preko 100 l/s, kakav je slučaj sa bušotinom BM 159 u Maočkom basenu.

#### *Pukotinski tip izdani*

Pukotinski tip izdani zastupljen je na prostoru magmatskih stijena predstavljenih dijabazima i andezitima, dijabaz-rodžnačke formacije predstavljene pješčarima, rodžnacima, glincima i magmatskim stijenama kao i slojevitim krečnjacima i dolomitima sa rodžnacima donjojurske i srednjotrijaske starosti. Ova izdan prazni se preko niza izvora male izdašnosti kakvi su Sredenik na Ljubišnji, Džikino vrelo kod Gradca, Djedova voda i dr. Pukotinski tip izdani pod pritiskom razvijen je u samom ugljenom sloju i laporcima, u okviru neogenih basena a karakteriše se subarterskim i arterskim nivoom.

#### *Uslovno bezvodni dijelovi terena*

U grupi uslovno bezvodnih dijelova terena izdvojeni su prostori izgrađeni od nepropusnih stijena paleozojske (filiti, argilošisti, pješčari), donjotrijaske i jurskokredne starosti (pješčari, laporci). Ovi sedimenti imaju funkciju podinskih barijera za podzemne vode.

#### *Veze utvrđene bojenjem podzemnih voda*

Sliv Čehotine graniči se prema jugozapadu sa slivom Tare a prema jugoistoku sa slivom Lima.

Radi definisanja pravaca i smjerova kretanja podzemnih voda u slivu Čehotine izvedena su u više navrata bojenja podzemnih voda. Na taj način utvrđene su veze:

- ponora Begove Lokve u Dugom Dolu i pećine Ledenica sa izvorom Beždan kod Pljevalja;

- ponora Studenac na Jabuci sa izvorom Tvrdaš kod Pljevalja i izvorima u koritu rijeke Dubočice;
- ponora Ljutovije sa izvorom Tvrdaš i izvorima u koritu Dubočice;
- ponora u Matarugama sa izvorima u kanjonu Čehotine, koji su potopljeni Otilovićkom akumulacijom.

### **2.3.6 Hidrografske karakteristike**

Područje opštine Pljevlja hidrografski pokriva uglavnom rijeka Čehotina, sa svojim pritokama. Manjim dijelom prostor je u slivu Tare, dok je neznatan dio na prostoru Poblaćnice, lijeve pritoke Lima. Od ukupne površine teritorije Opštine Pljevlja (1347 km<sup>2</sup>), slivu Čehotine pripada 994,6 km<sup>2</sup> (74%), Tare - 318,8 km<sup>2</sup> (24%), Lima - 33,6 km<sup>2</sup>(2%). Vodotoci navedenih slivova imaju svoje specifične hidrografske karakteristike.

#### *Sliv rijeke Čehotine*

Rijeka Čehotina izvire ispod planine Stožer i teče pravcem jugoistok-sjeverozapad sve do svog ušća u Drinu. Ukupna površina sliva Čehotine iznosi 1404,0 km<sup>2</sup>. Površina sliva Čehotine do profila na granici Crne Gore iznosi 1128 km<sup>2</sup>, od čega je na teritoriji Crne Gore 1108,2 km<sup>2</sup>, a 20 km<sup>2</sup> na teritoriji opštine Čajniče (Republika Srpska) koja se drenira Kržavskom i Luškom rijekom. Hidrografska mreža obuhvata znatan broj manjih pritoka, rječica i potoka.

Obzirom da je sliv rijeke Čehotine skoro simetričan u odnosu na njen vodotok, znatno manji broj pritoka sa lijeve strane uslovio je da iste imaju veće slivne površine pa su zbog toga i bogatije vodom.

Najznačajnije i vodom najbogatije su lijeve pritoke: Voloder, sa slivnom površinom 57 km<sup>2</sup> i Vezičnica sa slivnom površinom 99,6 km<sup>2</sup>.

Dužina Čehotine u Crnoj Gori iznosi 73,9 km, od čega na području opštine Pljevlja 64,9 km. Dužina desnih pritoka iznosi 62,2 km, a lijevih - 62,1 km.

Ukupna dužina značajnih tokova u slivu rijeke Čehotine na teritoriji Crne Gore iznosi 198,2 km., odnosno gustina rečne mreže iznosi 0,12 km/km<sup>2</sup>.

#### *Sliv rijeke Tare*

Sa teritorije opštine Pljevalja slivu Tare pripada 318,8 km<sup>2</sup>. Najznačajnije pritoke su Draga i Selačka rijeka. Dužina toka Tare u prostoru opštine Pljevlja iznosi 40,5 km, a pritoka Drage - 12,5 km i Selačke rijeke - 8,0 km.

Ukupna dužina tokova u slivu Tare sa područja opštine Pljevalja računajući i Taru, iznosi 61,0 km., te je gustina rečne mreže na ovom prostoru 0,19 km/km<sup>2</sup>.

*Sliv rijeke Lima*

Sjeverno od Gradca, dio teritorije opštine Pljevlja pripada slivu rijeke Lim. Vode se dreniraju rijekom Poblačnicom, čiji sliv na teritoriji opštine Pljevlja iznosi 33,6 km<sup>2</sup>, a dužina toka 5,1 km., odnosno gustina rečne mreže na ovom prostoru je 0,15 km/km<sup>2</sup>.

**2.3.7 Hidrološke karakteristike**

Predstavljeni hidrološki parametri odnose se na male i srednje vode mjerene na hidrološkim stanicama Čehotine (prilog 2.3.7/1). Analiza malih voda obuhvata proračune jednodnevnog, desetodnevnog, dvadesetodnevnog, tridesetodnevnog i srednjegodišnjeg proticaja za razne povratne periode. Analiza malih voda koja je ranije rađena za potrebe izrade katastra otpadnih voda Crne Gore(1990. god.), dopunjena je za mjerne stanice na opštini Pljevlja, produžetkom niza osmatranja do 1992. godine i uključivanjem nekih novih stanica na rijeci Čehotini.

U tabeli 2.3.7/1 dat je pregled stanica i perioda obrade malih i srednjih voda. U tabelama 2.3.7/2, 2.3.7/3, 2.3.7/4 i 2.3.7/5 dati su minimalni jednodnevni, desetodnevni, dvadesetodnevni i tridesetodnevni, a u tabeli 2.3.7/6 srednjegodišnji proticaji. Podaci za hidrološku stanicu Šćepan Polje nisu dopunski obrađivani i preuzeti su iz analize rađene za navedeni katastar otpadnih voda.

**Tabela 2.3.7/1 Pregled stanica i perioda obrade malih i srednjih voda.**

Stanica	Rijeka	Period	Ukupan niz godina
Čirovići	Čehotina	1947-1992	15
Pljevlja	Čehotina	1950-1992	43
Gradac	Čehotina	1963-1993	30

**Tabela 2.3.7/2 Minimalni jednodnevni proticaji Čehotine**

Rijeka	Stanica	Q Š m <sup>3</sup> /secČ				
		Vjerovatnoća %				
		50	89	90	95	99
Čehotina	Čirovići	0.375	0.314	0.291	0.275	0.252
	Pljevlja	1.15	0.911	0.807	0.730	0.6.7
	Gradac	2.65	2.00	1.77	1.62	1.40

**Tabela 2.3.7/3 Minimalni desetodnevni proticaji Čehotine**

Rijeka	Stanica	Q Š m <sup>3</sup> /secČ				
		Vjerovatnoća %				
		50	89	90	95	99
Čehotina	Čirovići	0.390	0.322	0.297	0.280	0.255
	Pljevlja	1.31	1.06	0.941	0.855	0.714
	Gradac	2.89	2.22	1.97	1.82	1.59

**Tabela 2.3.7/4 Minimalni dvadesetodnevni proticaji**

Rijeka	Stanica	Q Š m <sup>3</sup> /secČ				
		Vjerovatnoća %				
		50	89	90	95	99
Ćehotina	Ćirovići	0.399	0.325	0.299	0.282	0.258
	Pljevlja	1.14	1.16	1.04	0.946	0.800
	Gradac	3.09	2.36	2.10	1.93	1.69

**Tabela 2.3.7/5 Minimalni tridesetodnevni proticaji Ćehotine**

Rijeka	Stanica	Q Š m <sup>3</sup> /secČ				
		Vjerovatnoća %				
		50	89	90	95	99
Ćehotina	Ćirovići	0.410	0.331	0.383	0.286	0.262
	Pljevlja	1.53	1.22	1.09	1.00	0.860
	Gradac	3.28	2.47	2.18	1.99	1.71

**Tabela 2.3.7/6 Srednji proticaji Ćehotine**

Rijeka	Stanica	Q Š m <sup>3</sup> /secČ							Q <sub>SR</sub>
		Vjerovatnoća %							
		1	5	10	50	90	95	99	
Ćehotina	Pljevlja do 1981.g.	10.5	9.37	8.81	7.00	5.50	5.138	4.481	7.09
	Pljevlja posle 1981.	9.36	8.20	7.57	5.37	3.44	2.97	2.20	4.53
	Pljevlja komplet	9.66	9.02	8.60	6.72	4.45	3.95	2.92	6.63
Ćehotina	Gradac do 1981.g.	22.2	19.4	18.2	14.5	11.9	11.3	10.3	14.8
	Gradac posle 1981.	17.0	15.6	14.7	11.5	8.24	7.37	5.84	11.5
	Gradac komplet	20.1	18.3	17.3	13.5	9.76	8.76	7.02	13.5

Osim na Ćehotini postoje vodomjerne stanice na pritokama Ćehotine. To su: Zabrđe na Vezičnici, Tikova na Voloderu, Potkrajci na Maočnici i na izvorišnom dijelu Ćehotine (Vrulja). Sve ove stanice su kratkog vremena rada sa nepouzdanim krivim proticaja a samim tim i proticaja voda zbog čega nisu obrađivane.

### **Podzemne vode**

Na prostoru Pljevalja, relativno ograničeni resursi podzemne vode u zbijenim izdanima intergranularne poroznosti, prisutni su u aluvijalnim sedimentima u dolinama rijeke Ćehotine i njenih pritoka, Maočnice i Vezičnice. Vode pukotinskog tipa izdani su manje zastupljene.

Međutim, vode karstnog tipa izdani zaslužuju, sa pozicija njihovog korišćenja, veću pažnju.

Raspoloživi podaci o hidrološkim karakteristikama izdani podzemnih voda svih tipova vrlo su oskudni i uglavnom se svode na one dobijene istražnim bušenjima na mineralnim sirovinama te ne omogućavaju sagledavanje hidrološkog režima podzemnih voda u pojedinim vodonosnicima niti procjenu raspoloživih količina voda.

S obzirom na ograničeno prostranstvo utvrđenih izdani integranularne poroznosti, zatim male moćnosti vodonosnog sloja i relativno niske filtracione veličine materijala, ne bi se mogle ni očekivati u tim izdanima količine vode koje bi bile od značaja za eksploataciju. Kvalitet tih voda u priobalju srednjih i donjih dijelova rječnih tokova, gdje se inače nalaze potencijalni potrošači vode je nezadovoljavajući, tako da i po tom osnovu njihovo korišćenje za potrebe stanovništva ima male izgleda.

Vode karstnih izdani, od praktičnog interesa za eksploataciju za razne namjene (vodosnabdijevanje, navodnjavanje, uzgoj riba, rekreacija i dr.) javljaju se u vidu izvora (vrela), koja predstavljaju prirodne pojave pražnjenja tih izdani. Međutim, prema izdašnostima ne spadaju u kategoriju jakih vrela, pa su shodno tome i mogućnosti njihovog korišćenja ograničene.

U tabeli 2.3.7/7 dat je popis izvora u širem području Pljevlja, preliminarnog karaktera, koji može poslužiti za uvid u brojnost i vrstu raspoloživih izvora. Na hidrogeološkoj karti opštine Pljevlja, R.1:200.000 (Prilog 1.4/1) takođe su registrovani izvori ovog prostora, klasifikovani prema izdašnosti. Zapažaju se određene razlike između ova dva prikaza. Očigledna je neophodnost izrade katastra izvora na prostoru opštine.

Među brojnim izvorima, kojih na području Pljevalja ima više od stotinu, kaptirani su najznačajniji za snabdijevanje vodom Pljevalja i drugih naselja (Gradac, Odžak, Šula). O izdašnostima tih izvora postoji vrlo malo podataka. Nije bilo programiranih i sistemskih mjerenja. Raspolaže se samo sa podacima pojedinačnih mjerenja, a do sada izvedene procjene su neargumentovane.

**Tabela 2.3.7/7 Izvori korišćeni za vodosnabdijevanje**

R.br.	Naziv izvora	Lokalitet	Način korišćenja
1	Bezdan	Pljevlja	gradski vodovod
2	Jugoštica	Pljevlja	gradski vodovod
3	Mandojevac	Odžak	gradski vodovod
4	Bezarska vrela	Odžak	gradski vodovod
5	Zmajevac	Odžak	gradski vodovod
6	Skakavac	Pljevlja	lok. vod. (česma)
7	Manastir Sv Trojica	Pljevlja	kaptaža, česma
8	Prkos	Pljevlja	stari vodovod
9	Tvrdaš	Pljevlja	nije kaptiran
10	Gornji Moćevac	Pljevlja	kaptaža, česma
11	Donji Moćevac	Pljevlja	kaptaža, česma
12	Mrzovići	Pljevlja	lok. vodovod
13	Šahinovo Vrelo	Pljevlja	česma
14	Bare	Pljevlja	česma
15	Debela česma	Pljevlja	lok. vodovod
16	Izvor ispod mosta na Vezičnici	Pljevlja	nije kaptiran
17	Čekmedže	Pljevlja	nije kaptiran
18	Begova Lokva	Pljevlja	lok. vodovod

### 2.3.8 Hidrološke karakteristike šireg područja PK „Potrlica”

U hidrološkom smislu širi prostor oko PK Potrlica prostire se sjeveroistočno i istočno od Pljevalja, a isti je slivno područje podzemnih i površinskih voda i obuhvata terene Otilovića, Vijenca, Mataruga, Jabuke i Crljenica. Navedeni tereni su unutar hidrogeološke vododjelnice sa veoma prostranom karstnom izdani u okviru koje se obavlja kretanje podzemnih voda prema izvorišnoj zoni Tvrdaša.

Izvor Tvrdaš se javlja na sjeveroistočnom dijelu površinskog kopa na kontaktu sa neogenim naslagama. Srednji proticaj Tvrdaša je 0,1295 m<sup>3</sup>/s, a maksimalni 0.490 m<sup>3</sup>/s.

Maksimalna izdašnost Tvrdaša izmjerena je na prelivu neposredno ispod izvora 18. novembra 1985. godine nakon ekstremno velikih padavina i iznosila je 490 l/s. Istog dana izdašnost Kutlovače je iznosila je 750 l/s.

Hidrološku mrežu šireg područja površinskog kopa Potrlica čini rijeka Čehotina , potok Ivanjak, potok Mrzovići i drugi povremeni potoci.

Površina sliva rijeke Čehotine je 1 501 km<sup>2</sup>, od čega Crnoj Gori pripada 1 109 km<sup>2</sup>. Srednji proticaj Čehotine na području Pljevalja iznosi 6,76 m<sup>3</sup>/s vode, a na području “ulaz ugljenokop” 5,85 m<sup>3</sup>/s vode. Maksimalni dnevni proticaj od 105 m<sup>3</sup> / s registrovan je 1974. godine.

Prosječne višegodišnje vrijednosti srednjih mjesečnih i godišnjih proticaja za rijeku Čehotinu prikazani su u narednoj tabeli.

Prosječne višegodišnje vrijednosti srednjih mjesečnih i godišnjih proticaja za rijeku Čehotinu (m<sup>3</sup>/s) za period 1947. – 1991. godina date su u narednoj tabeli.

**Tabela 2.3.8/1** Prosječne višegodišnje vrijednosti srednjih mjesečnih i godišnjih proticaja za rijeku Čehotinu (m<sup>3</sup>/s) za period 1947. – 1991. godina

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD	Koef. varijacije
6.76	8.84	10.88	11.56	7.16	5.29	4.01	2.85	3.33	5.05	6.16	8.85	6.73	0.23

Na osnovu koeficijenta varijacije ( 0.23 ), može se konstatovati da rijeku Čehotinu karakteriše najstalniji prosječni godišnji proticaj u odnosu na ostale vodotoke u Crnoj Gori.

Od 22. novembra 2008. godine rijeka Čehotina teče novom, izmještenom trasom. Sistem za skretanje rijeke Čehotine obuhvata :

- betonsku skretnu lučnu branu visine 25.85m
- tunel Rudine, dužine 373m
- otvoreni trapezni kanal, dužine 2840m

- tunel Velika Pliješ, dužine 795m
- kanal od izlaza tunela do uliva u rijeku Čehotinu, dužine 320m.

### **2.3.9 Inženjerskogeološke karakteristike**

Stijenske mase prostora Pljevalja prema inženjersko-geološkim kriterijumima mogu se svrstati u inženjerskogeološke grupe:

- vezane stijenske mase,
- kompleks vezanih i nevezanih stijenskih masa,
- nevezane stijenske mase.

#### *Vezane stijenske mase*

Podijeljene su na inženjersko-geološke podgrupe:

- dobro okamenjene stijenske mase,
- slabo okamenjene stijenske mase,
- neokamenjene stijenske mase,
- dobro okamenjene stijenske mase.

Ovu inženjersko-geološku podgrupu čine:

- karbonatne stijene (krečnjaci trijaski i jurske starosti),
- pješčari i laporci (paleozojske i donjotrijaski starosti),
- stijene dijabazrodžnačke formacije.

Karbonatne stijene ovog područja odlikuju se dobrom nosivošću, stabilnošću i dobrim fizičko-mehaničkim karakteristikama i predstavljaju solidnu i stabilnu podlogu pri izgradnji saobraćajnica i hidrotehničkih objekata (tunela, brana).

Pješčari paleozojske i donjotrijaski starosti imaju relativno povoljne fizičko-mehaničke karakteristike (zapreminska težina u granicama od 21-26 KN/m<sup>3</sup>; čvrstoća na pritisak 50.000 - 150.000 KN/m<sup>2</sup>).

Kod ovih stijena veoma je izradžen proces erozije i površinskog spiranja. Dijabazrodžnačka formacija je veoma heterogenog sastava pa su i fizičko-tehničke osobine pojedinih litoloških članova različite. Uglavnom, sve krute stijene dijabazrodžnačke formacije su znatno polomljene i ispucane, zbog čega su podložne procesu površinskog raspadanja, denudacije i erozije.

#### *Slabo okamenjene stijenske mase*

Ovoj podgrupi pripadaju laporci, pješčari i ugalj koji izgrađuju Pljevaljski i okolne neogene basene.



Prema rezultatima laboratorijskih ispitivanja modže se zaključiti da su ove stijene relativno povoljnih fizičko-tehničkih karakteristika. Nosivost terena izgrađenog od laporaca je povoljna i iznosi preko 300 KN/m<sup>2</sup>.

Pri fundiranju objekata treba voditi računa da temeljni iskopi ne budu dudže vremena izlodženi dejstvu atmosferilija, u kom slučaju dolazi do pogoršanja svojstava plastičnosti i konsistencije.

#### *Neokamenjene stijenske mase*

Podgrupi neokamenjenih stijenskih masa pripadaju gline i pjeskovite gline zastupljene u svim ugljenim basenima neogene starosti.

#### *Kompleks vezanih i nevezanih stijena*

Ovaj kompleks stijena sačinjavaju šljunkovi, pjeskovi i šljunkovite gline aluvijalnog porijekla. Izgrađuje šira područja duž korita rijeke Čehotine i njenih pritoka, posebno na području neogenih basena.

#### *Nevezane stijenske mase*

U okviru ove grupe stijenskih masa izdvojeni su:

- šljunkovi i pjeskovi, zastupljeni duž korita vodotoka i kao proslojci u okviru neogenih sedimenata;
- drobine, pretežno krečnjačkog sastava nastale kao produkt raspadanja stijenskih masa.

## **2.4 Podaci o izvorštima vodosnabdijevanja**

Vode karstnih izdani, od praktičnog interesa za eksploataciju za razne namjene (vodosnabdijevanje, navodnjavanje, uzgoj riba, rekreacija i dr.) javljaju se u vidu izvora(vrela), koja predstavljaju prirodne pojave pražnjenja tih izdani. Međutim, prema izdašnostima ne spadaju u kategoriju jakih vrela, pa su shodno tome i mogućnosti njihovog korišćenja ograničene.

U tabeli 2.4/1 dat je popis izvora u širem području Pljevlja, preliminarnog karaktera, koji može poslužiti za uvid u brojnost i vrstu raspoloživih izvora. Na hidrogeološkoj karti opštine Pljevlja, R.1:200.000 (Prilog1.4/1) takođe su registrovani izvori ovog prostora, klasifikovani prema izdašnosti. Zapažaju se određene razlike između ova dva prikaza. Očigledna je neophodnost izrade katastra izvora na prostoru opštine.

Među brojnim izvorima, kojih na području Pljevalja ima više od stotinu, kaptirani su najznačajniji za snabdijevanje vodom Pljevalja i drugih naselja (Gradac, Odžak, Šula). O izdašnostima tih izvora postoji vrlo malo podataka. Nije bilo programiranih i sistemskih mjerenja. Raspolaže se samo sa podacima pojedinačnih mjerenja, a do sada izvedene procjene su neargumentovane.

**Tabela 2.4/1** Izvori korišćeni za vodosnabdijevanje

R.br.	Naziv izvora	Lokalitet	Način korišćenja
1	Bezdan	Pljevlja	gradski vodovod
2	Jugoštica	Pljevlja	gradski vodovod
3	Mandojevac	Odžak	gradski vodovod
4	Bezarska vrela	Odžak	gradski vodovod
5	Zmajevac	Odžak	gradski vodovod
6	Skakavac	Pljevlja	lok. vod. (česma)
7	Manastir Sv Trojica	Pljevlja	kaptaža, česma
8	Prkos	Pljevlja	stari vodovod
9	Tvrdaš	Pljevlja	nije kaptiran
10	Gornji Moćevac	Pljevlja	kaptaža, česma
11	Donji Moćevac	Pljevlja	kaptaža, česma
12	Mrzovići	Pljevlja	lok. vodovod
13	Šahinovo Vrelo	Pljevlja	česma
14	Bare	Pljevlja	česma
15	Debela česma	Pljevlja	lok. vodovod
16	Izvor ispod mosta na Vezičnici	Pljevlja	nije kaptiran
17	Čekmedže	Pljevlja	nije kaptiran
18	Begova Lokva	Pljevlja	lok. vodovod

## 2.5 Klimatske karakteristike

Na klimu u Crnoj Gori poseban uticaj ima Jadransko more i reljef. Svi dijelovi Crne Gore su relativno blizu Jadranskom moru, najudaljeniji su krajevi na sjeveroistoku (Rožaje, Plav, Gusinje) i sjeverozapadu (Pljevlja). Uticaj mora je posebno jak na primorski pojas i Zetsko-Bjelopavličku ravnicu.

Reljef je modifikator klime u svim krajevima Crne Gore. Utiče na raspored i količinu padavina, vlažnost vazduha itd. Posebno treba naglasiti termički gradijent, odnosno opadanje temperature na svakih 100 metara visine.

Da bi se u potpunosti sagledali klimatski uslovi na širem području površinskog kopa "Potrlica", odnosno širem području Pljevalja potrebno je poznavati klimatske faktore kao što su: padavine, kretanja temperature vazduha, vlažnost, oblačnost, insolacija, padavine i vjetrovi (*Podaci RHMZ-a, Podgorica*).

**Padavine**, kao jedan od faktora klime date su u narednim tabelama kao: maksimalne, minimalne i srednje mjesečne vrijednosti i njihovo standardno odsupanje.

**Tabela 2.5/1** Prosječne mjesečne sume padavina i standardna devijacija

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	56.3	49.0	49.0	63.0	69.0	94.7	77.2	68.3	70.6	71.9	81.4	64.5	814.8
max	161.2	105.0	133.0	166.0	173.0	216.0	259.5	173.0	178.8	199.5	276.0	166.7	276.0
min	2.6	6.9	5.7	13.0	3.9	26.0	4.0	8.3	11.0	1.2	8.0	3.6	1.2
std	38.6	28.8	25.8	31.3	34.7	45.8	47.9	44.1	44.6	47.3	50.7	36.3	39.7

**Tabela 2.5/2** Broj dana sa količinom padavina > 0.1 lit/m<sup>2</sup>

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	13	12	13	13	13	14	11	10	10	9	12	13	142
max	21	21	20	21	22	20	22	19	16	20	21	19	22
min	3	5	5	6	5	9	1	3	1	1	4	1	1
std	4.7	4.3	3.8	3.6	3.8	3.3	4.4	4.0	3.8	4.3	4.3	4.3	4.1

**Tabela 2.5/3** Broj dana sa količinom padavina > 1 lit/m<sup>2</sup>

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	8.8	8.5	8.2	9.4	40.3	40.7	8.2	8.1	7.4	7.2	9.1	9.8	105.7
max	16	15	14	17	19	16	17	16	16	19	15	14	19
min	1	3	3	3	2	5	1	2	1	1	2	1	1
std	3.8	3.1	2.4	3.4	3.3	3.1	3.5	3.7	3.9	3.7	3.5	3.3	3.4

**Tabela 2.5/4** Broj dana sa količinom padavina > 10.0 lit/m<sup>2</sup>

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	2	1	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	25
max	6	3	10	5	5	7	7	8	7	6	6	5	10
min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
std	1.5	1.2	1.9	1.2	1.5	1.7	1.6	1.9	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6

**Tabela 2.5/5** Maksimalna visina sniježnog pokrivača (cm)

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GOD
srv	24.2	20.7	12.3	5.8	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	11.2	18.6	34.3
max	87.0	74.0	38.0	40.0	20.0	0.0	0.0	0.0	1.0	11.0	38.0	46.0	87.0
min	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
std	19.5	18.2	11.0	8.5	4.2	0.0	0.0	0.0	0.2	2.8	10.6	9.4	7.0

**Tabela 2.5/6** Prosječni broj dana sa sniježnim pokrivačem=>30 cm

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	2.3	1.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	4.5
max	18.0	17.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	18.0
min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
std	4.9	3.7	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.6	0.9

**Tabela 2.5/7** Prosječni broj dana sa sniježnim pokrivačem=>50 cm

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
max	7.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
std	1.5	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2

**Temperature vazduha** su takođe važan klimatski faktor. U narednim tabelama prikazani su statistički podaci dugogodišnjih mjerenja obrađeni na mjesečnom nivou kako slijedi.

**Tabela 2.5/8** Srednja maksimalna temperatura vazduha

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GOD
srv	1.8	5.2	9.7	14.2	19.5	22.1	24.4	25.1	21.7	16.7	10.0	3.4	14.5
max	5.5	11.6	14.3	18.1	23.5	25.2	28.7	28.9	26.3	25.1	26.9	17.5	28.9
min	-2.6	-1.7	3.5	11.5	15.4	12.8	16.3	20.4	17.2	11.0	3.3	-1.2	-2.6
std	2.3	2.8	2.8	2.0	2.1	2.2	1.9	1.9	2.3	2.4	4.0	3.3	2.5

**Tabela 2.5/9** Srednja minimalna temperatura vazduha

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GOD
srv	-7.0	-4.6	-1.4	2.2	6.3	9.4	10.6	10.3	7.6	3.5	-0.6	-4.6	2.6
max	-2.6	1.0	1.3	4.4	8.7	10.8	12.6	11.6	9.7	7.4	3.2	4.3	12.6
min	-14.1	-12.5	-5.5	-0.1	4.6	7.7	8.4	8.4	5.2	-0.7	-4.6	-8.7	-14.1
std	3.3	2.8	1.6	1.0	1.1	0.8	1.1	0.8	1.2	2.0	2.3	2.6	1.7

**Tabela 2.5/10** Srednja mjesečna temperatura vazduha

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GOD
srv	-2.8	-0.2	3.6	7.9	12.8	15.5	17.4	16.8	13.6	8.7	4.3	-1.2	8.0
max	1.3	4.9	6.5	10.8	16.1	17.2	20.7	19.3	17.1	12.2	12.5	3.0	20.7
min	-8.3	-7.5	-1.3	5.3	10.1	13.8	15.7	10.5	10.7	5.3	-1.3	-4.8	-8.3
std	2.6	2.6	2.0	1.4	1.4	0.9	1.1	1.7	1.4	1.6	2.7	1.9	1.8

**Tabela 2.5/11** Prosječni broj tropskih dana ( $T_{max} > 30\text{ C}$ )

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	5.0	1.0	0.0	0.0	0.0	10.0
max	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.0	13.0	16.0	8.0	0.0	0.0	0.0	16.0
min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
std	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.6	3.1	4.7	1.9	0.0	0.0	0.0	1.0

**Tabela 2.5/12** Prosječni broj dana sa mrazom ( $T_{min} < 0\text{ C}$ )

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	26.0	22.0	18.0	8.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	7.0	16.0	25.0	125.0
max	31.0	28.0	24.0	18.0	3.0	1.0	0.0	0.0	8.0	17.0	28.0	31.0	31.0
min	8.0	12.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	17.0	0.0
std	4.6	4.3	4.3	3.8	0.9	0.2	0.0	0.0	1.7	4.7	5.9	3.5	2.8

**Osunčanost**, odnosno mjesečne statističke časovne vrijednosti: srednje i njihove standardne devijacije, maksimalne i minimalne date su u tabeli 2.5/13.

**Tabela 2.5/13** Prosječno trajanje sisanja sunca (sat)

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	50.7	78.8	125.9	156.9	175.2	179.7	228.9	226.3	169.6	133.5	72.7	35.4	1633.6
max	92.0	154.0	200.0	432.0	284.0	238.0	320.0	337.0	274.0	222.0	130.0	69.0	432.0
min	24.0	22.0	65.0	85.0	82.0	114.0	106.0	133.0	112.0	74.0	24.0	1.0	1.0
std	16.7	26.5	34.4	59.4	40.6	32.4	43.2	47.9	38.5	31.0	22.8	14.9	34.0

**Oblačnost** na osnovu dugogodišnjih mjerenja statistički je obrađena kao i ostali prikazani klimatski faktori za period 1961-1990. godine. Podaci dobijeni obradom prikazani su u tabelama: 2.5/14, 2.5/15 i 2.5/16.

**Tabela 2.5/14** Srednja mjesečna oblačnost (desetine)

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GOD
srv	7.1	6.8	6.2	6.1	6.0	5.9	4.9	4.7	5.4	5.8	6.7	7.6	6.1
max	8.5	8.5	8.1	8.1	7.5	7.6	6.7	6.6	7.5	7.6	8.8	9.3	9.3
min	4.8	3.9	3.9	4.6	4.5	4.6	2.2	2.2	1.8	2.8	5.3	5.8	1.8
std	0.9	1.1	1.2	0.8	0.8	0.8	1.1	1.2	1.3	1.0	0.9	0.8	1.0

**Tabela 2.5/15** Prosječni broj vedrih dana (srednja dnevna oblačnost  $< 2/10$ )

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	2.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	6.0	7.0	4.0	3.0	2.0	2.0	43.0
max	6.0	7.0	11.0	10.0	8.0	8.0	16.0	18.0	20.0	15.0	6.0	5.0	20.0
min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
std	1.6	2.0	3.1	2.7	2.2	2.4	3.9	5.0	4.8	3.2	1.8	1.6	2.9

**Tabela 2.5/16** Prosječni broj tmurnih dana (srednja dnevna oblačnost  $> 8/10$ )

period: 1961-1990.godina													
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GODsum
srv	15.0	12.0	11.0	9.0	9.0	8.0	6.0	5.0	7.0	9.0	12.0	16.0	118.0
max	21.0	20.0	23.0	19.0	16.0	13.0	10.0	12.0	15.0	17.0	23.0	26.0	26.0
min	9.0	3.0	3.0	2.0	4.0	3.0	0.0	1.0	0.0	1.0	5.0	0.0	0.0
std	3.7	4.6	4.5	3.5	3.1	2.8	2.6	3.3	3.7	3.7	4.0	5.4	3.7

**Vjetrovi** su, odnosno dugogodišnji podaci mjerenja pravaca, brzine i čestine vjetrova, takođe su statistički obrađeni i kao takvi prikazani u tabeli 2.5/17.

**Tabela 2.5/17** Raspodjela prosječne maksimalne i prosječne srednje brzine vjetra i njegove čestine po pravcima -  $v_{max}$  (m/s),  $v_{sr}$  (m/s), čestina (%)

smjer	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TIŠ
$v_{max}$	3,0	6,0	3,2	5,3	3,1	5,2	3,0	5,0	10,0	10,8	11,3	3,0	2,8	2,1	1,2	2,4	
$v_{sr}$	1,8	2,5	2,3	2,3	2,0	3,0	2,5	2,8	4,0	3,4	5,8	1,7	1,4	1,5	1,2	1,9	
čest.	1,9	4,6	0,7	1,9	0,9	1,4	0,3	0,9	1,5	2,6	2,6	3,7	1,2	0,3	0,0	0,9	74,6

Značaj klimatskih faktora, sa aspekta zaštite životne sredine, ogleda su u tome što su oni, tako se može reći, „odgovorni“ za distribuciju zagađujućih materija u atmosferi, odnosno na njihovu advekciju, turbulenciju i difuziju. Klimatski faktori posebno značajni za stanje životne sredine u oblasti Pljevalja, što se tiče kvaliteta vazduha, su termičke i dinamičke prirode (*Integralna zaštita životne sredine na teritoriji opštine Pljevlja, Studija, knj.1*).

U širem području Pljevalja, od termičkih faktora posebno je značajna termička stratifikacija atmosfere, a pojave vezane za termičku stratifikaciju su: jezero hladnog vazduha i radijacione magle. Termički faktor je izuzetno važan sa aspekta prizemne koncentracije zagađujućih materija u slučaju kada se receptor nalazi blizu urbanog područja, a morfologija reljefa takva da dolazi do formiranja jezera hladnog vazduha.

Od dinamičkih faktora izuzetnu važnost imaju vjetrovi te njihov smjer i intenzitet. Oni utiču na advekciju i turbulenciju aerosola kada je receptor udaljen od urbane sredine koja je predmet mogućeg zagađenja.

### 2.5.1 Dinamički faktori

Svakako je nesporna činjenica da je vjetar najvažniji klimatski faktor koji utiče na koncentraciju zagađujućih materija i njihovu difuziju. Stoga je veoma važno permanentno mjerenje ove klimatske pojave i njene adekvatne analize.

Za potrebe ovog elaborata korišćena je analiza ruže vjetrova (*Micev, Integralna zaštita životne sredine opštine Pljevlja, Studija, knj.1*). Autor analize polazi od činjenice da je veoma važno utvrđivanje stanja životne sredine u hladnom i toplom dijelu godine, a posebno u hladnom periodu kada su povećane koncentracije zagađujućih materija prvenstveno one koje nastaju pri sagorjevanja uglja. Analizom godišnje ruže vjetrova autor je uočio da oscilacije koje se ostvaruju u hladnom dijelu godine, a veoma su značajne, bivaju „amortizovane“ podacima iz ostalog perioda godine te se na taj način umanju njihov značaj u povećanju koncentracije zagađujućih materija u tom periodu godine. Zbog toga su ruže vjetra za čestinu pravca, brzinu i maksimalnu brzinu po pravcima određene dvije, koje do tada nisu određivane za

područje Pljevalja, veoma značajne karakteristike vjetra: rezultatni vjetar i stalnost vjetra.

Poznavanje rezultatnog vjetra je od posebne važnosti jer isti daje rezultatno pomjeranje vazdušnih masa, što znači da u jednom određenom periodu vazduh će biti advektiran rezultatnim vjetrom a brzina premještanja predstavlja brzinu rezultatnog vjetra. Ovim vjetrom vrši se određivanje transporta polutanata za određen vertikalni poprečni presjek jedinične površine u jedinici vremena. Rezultate ruže vjetra za period novembar-februar i period jun-avgust dajemo u narednoj tabeli.

Rezultatni vjetar za period godine	Pravac rezultatnog vjetra	Brzina rezultatnog vjetra u m/s	Stalnost rezultatnog vjetra u %
<i>Novembar - Februar</i>	<i>SE (jugoistok)</i>	<i>3.84</i>	<i>16.27</i>
<i>Jun - Avgust</i>	<i>SSE (jugjugoistok)</i>	<i>2.4</i>	<i>9.59</i>

Na osnovu izloženog očigledna je veća stalnost vjetrova u zimskom periodu što ukazuje na relativno slabu promjenljivost vjetra.

### **2.5.2 Termički faktori**

Već je rečeno da za područje Pljevalja, na žalost, nisu rađena visinska mjerenja što ima za posledicu ne poznavanje vertikalne stratifikacije atmosfere. Usled nedostatka tih parametara nije moguće utvrditi dubinu jezera hladnog vazduha, koje se javlja u ovom području, i ima značajan uticaj na disperziju zagađujućih materija. No, bez obzira na pomenute nedostatke u Studiji su analizirane pojave magle. Pojave magle, a naročito radijacione magle, su posledice termičke prirode. javljaju se upravo unutar jezera hladnog vazduha, a ukoliko se temperatura vazduha izjednači sa temperaturom tačke rose onda radijaciona magla predstavlja jezero hladnog vazduha.

Najveći broj dana sa maglom registrovan je u hladnom periodu godine. U tom periodu povećane su i koncentracije SO<sub>2</sub> i dima. U tom cilju izvršena je analiza broja dana sa maglom posebno u hladnom dijelu godine, odnosno za period decembar-januar. na osnovu krive vjerovatnoće očigledno je da će se u januaru mjesecu od 30 dana pojaviti tačno 9 dana sa maglom sa najvećom vjerovatnoćom od 15.8%. U decembru mjesecu broj dana sa maglom je 12 sa najvećom vjerovatnoćom od 14.8%.

### **2.6 Biljni i životinjski svijet**

U svom istorijskom razvoju živi svijet područja Pljevalja prolazio je kroz velike cikluse i promjene. Bujna tercijska flora i fauna na tom prostoru su dugo egzistirale, što dokazuju bogate miocenske naslage uglja. Kasnije, nastupanjem ledenog doba bujni, termofilni svijet je uništen, a samo djelimično je opstao u tzv. refugijumima. To su bile toplije oblasti na jugu gdje nije bilo zaleđivanja. Balkansko poluostrvo, posebno njegov južni dio predstavljalo je mozaik refugijuma, odvojenih planinskim glečarima. Pljevaljska kotlina je svakako bila jedan od refugijuma, a u kom stepenu,

to nije dovoljno istraženo. Nakon otopljanja, živi svijet sačuvan u toplijim područjima se širio i postao osnovom rasprostranjenja današnjih vrsta biljaka i životinja. Istovremeno, na vrhovima visokih planina očuvane su i neke vrste hladnijih predjela. To su tzv. glacijalni relikti i borealne (sjeverne) vrste. Kod ptica, najtipičniji takvi predstavnici su: veliki tetreb, gačasti ćuk, dugorepa sjenica, ćubasta sjenica, kreja lješnikara, Krstokljun i druge.

### **2.6.1 Šumska vegetacija**

Na području opštine Pljevlja, koje je planinsko-dolinskog karaktera, razvijena je na znatnom prostoru, raznovrsna šumska vegetacija. Šumsko bogatstvo je najznačajnija prirodna karakteristika ovog područja, izuzetan potencijal privrednog razvoja opštine Pljevlja i nezamjenljiv faktor zaštite i unapređivanja kvaliteta životne sredine.

Različiti oblici reljefa, izrazite visinske razlike (507 m na Čehotini, do 2.238 m - Ljubišnja), klimatske karakteristike i drugi faktori, usloveli su formiranje raznovrsne šumske vegetacije, heterogenog i bogatog florističkog sastava. Tako su u spratu drveća, u zavisnosti od prirodnih uslova, zastupljene brojne vrste koje karakterišu kontinentalni i planinski klimat, kao i pojedine vrste koje pripadaju termofilnoj vegetaciji. Od drveća, kao najzastupljenije vrste, ističu se: smrča, jela, crni bor, bijeli bor i bukva, zatim kitnjak, crni i obični grab.

Ove dominantne vrste formiraju različite oblike šumskih zajednica, koje se kreću od izdanačkih šuma i šikara do različitih oblika visokih šuma.

Izrazite visinske razlike uslovile su vertikalno rasčlanjenje šuma u dvije jasno diferencirane visinske zone, i to zonu niskih šuma i šikara (niži položaji) i zonu visokih šuma četinarara (gornji položaji). Unutar ovih zona formiraju se, u zavisnosti od oblika reljefa i mikroklimatskih uslova staništa, različite šumske zajednice, od mješovitih do apsolutno čistih sastojina.

*Zona niskih šuma i šikara*, Šume u nižim predjelima moguće je raščlaniti na šume mekih liščara na aluvijalnim terenima duž vodotoka i šume obrasle termofilnim vrstama liščara (kitnjak, cer, grab i bukva), na blagim nagibima, koje su, u velikoj mjeri, degradirane u izdanačke šume i šikare.

Duž obala Čehotine i Vezičnice, u pojasu širine 5-15 m, nalaze se šibljaci crne jove. Sa jovom se javlja bijeli jasen, grabić, brijest, a vrlorijetko i lužnjak (ass. *Ainetum glutinosae*).

U gornjem toku Čehotine i njene pritoke Krivače, kao i u proširenim uvalama oko stalnih potoka, javlja se zajednica sive jove i cecelja (ass. *Oxali-Ainetum incanae*).

U prošlosti su na području Pljevalja bile raširene šume planinskog lužnjaka, o čemu svjedoče ogromna pojedinačna stabla ovog hrasta koja se danas samo mjestimično sreću u kotlini (ass. *Quercetum roboris montanum*).



Šikare grabića sreću se u vidu neznatnih oaza u dolini Čehotine (Gradac). Izostaju svi eumediteranski elementi, kao i neke submediteranske vrste žunja i zeljastih biljaka, dok se u svim spratovima pridružuju vrste koje prate medunčeve i crnograbove šume.

U klisuri Čehotine, na strmim krečnjačkim i dolomitičnim padinama, razvijena je niska šuma medunca i crnog graba, isprijecana stijenama (ass. *Quercus* - *Ostryetum carpinifoliae*). Obično su to niske šume panjače, zaštitnog karaktera. I u ovoj zajednici se, takođe, gube mediteranske vrste prilagođene na topliju klimu.

Mješovite šume kitnjaka i graba (ass. *Quercus* - *Carpinetum montenegrinum*) javljaju se na blagim i zaklonjenim nagibima, na slabo kiselom tlu, u dolini Čehotine. Uslijed antropogenih uticaja i stalnog korišćenja samo jedne ili druge vrste, nastale su čiste grabove ili čiste kitnjakove šume (dubrave). Ove mješovite šume su očuvane samo na mjestima gdje se zemljište nije moglo koristiti za ratarstvo ili su šume ostavljene kao zaštitni pojas. U okolini Pljevalja očuvane su prilično velike površine pod tipskom miješanom šumom kitnjaka i graba.

Iznad zone kitnjaka i graba pa sve do pojasa bukve i jele, na blago zatalasanim nagibima i dubljim silikatnim tlima razvijene su čiste šume brdskog hrasta kitnjaka (ass. *Quercetum petraeae montanum*). U višim položajima kitnjaku se pridružuje i bukva.

Iznad pojasa hrastovih šuma, na visini od 750 - 1200 m, javlja se šuma brdske bukve (ass. *Fagetum silvaticae montenegrinum*).

*Zona visokih šuma četinara*, Visoke šume javljaju se na većim nadmorskim visinama, u uslovima predplaninske i planinske klime. Grade ih, uglavnom, četinari (smrča, jela, crni i bijeli bor), dok je bukva znatno manje zastupljena i nalazi se, pretežno, na sjeveroistočnim ekspozicijama.

U mješovitim sastojinama dominantno je učešće smrče i jele. Crni bor, bijeli bor i bukva, javljaju se u vidu manjih ili većih primjesa na pojedinim lokalitetima. Ove sastojine zahvataju znatne površine u zoni srednje nadmorske visine (900 - 1200 m).

Čiste sastojine crnog bora nalaze se, uglavnom, na platou Kosanice u kompleksima Kozlenovače, Crnog vrha, Bojišta i Vezičnice, gdje su najbolja staništa crnog bora (ass. *Pinetum nigra*).

Čiste sastojine smrče sreću se na srednjim nadmorskim visinama, na ravnim i dubinskim tlima (brdska smrčeva šuma), kao i u zoni najviših predjela (Ljubišnja), gdje zauzimaju znatno veće površine (subalpska smrčeva šuma - ass. *Picetum abietis montanum*).

U zavisnosti od reljefa i ekspozicije, gornju granicu šumske vegetacije čini pojas subalpske šume smrče ili subalpske bukove šume iznad koga klekovina bora gradi visinski pojas različite širine i samo na Ljubišnji pokriva veće površine (ass. *Pinetum mughi montenegrinum*).

*Zaštićene vrste*, zajednica bora krivulja (*Pinetum mughi montenegrinum*) na planini Ljubišnji koja se prostire na površini od 900 ha, prema Zakonu o zaštiti prirode Republike Crne Gore svrstana je u kategoriju spomenika prirode i tretira se kao zaštićena biljna vrsta.

*Šumske kulture*, prve šumske kulture na području Pljevaljske opštine podignute su 1927. g. u Vodicama i Golubinji, na površini od oko 5ha. Nakon 1945. godine pristupilo se planskom i kontinuiranom pošumljavanju na širem području, sa sadnicama četinarskih vrsta (crni bor, bijeli bor, smrča). Podignuto je ukupno 1.602,84 ha šumskih kultura koje su uključene u gazdovanje.

Kulture crnog bora zauzimaju 1.109,55 ha, bijelog bora 438,99 ha, a svega 54,30 ha se nalazi pod kulturama smrče.

U pogledu namjene, šumske kulture zaštitnog karaktera, sa funkcijom zaštite zemljišta i stepena, zauzimaju 507,08 ha, dok se kulture predviđene za proizvodnju tehničkog drveta nalaze na ukupnoj površini od 1.095,76 ha.

*Šumske površine*, ukupna površina šuma i šumskih zemljišta iznosi 72.278,22 ha, što predstavlja 53,6% teritorije opštine Pljevlja. Od toga se pod šumom (obrasle površine ) nalazi 56.622,59 ha (42 %), od čega je 51.583,61 ha uključeno u gazdovanje, a 5.038,98 ha je van gazdinskog postupka. Na neobrasle površine otpada 15.655,63 ha (11,6 %).

*Zdravstveno stanje*, što se tiče praćenja zdravstvenog stanja šuma na području opštine Pljevlja, postoji veoma malo podataka. Pored malobrojnih pojedinačnih istraživanja od šumara-entuzijasta (Popčetović, Janićijević) i par, na žalost, nedovršenih istraživačkih projekata, do sada se nije ozbiljnije prilazilo ovom problemu.

Jedan od prvih projekata je bio "Istraživanje štetnih abiotičkih i biotičkih činilaca u šumskim kompleksima i rasadnicima Crne Gore" (u okviru makroprojekta "Šumsko bogatstvo Crne Gore", 1984. godine), no završni elaborat nije kompletiran, a iz raspoloživih izvještaja nađeno je relativno malo podataka za šumsko područje opštine Pljevlja. Tokom 1987. godine započet je opsežan projekat "Program istraživanja sušenja šuma u SR Crnoj Gori" (planiran do 1992. godine). Međutim, svi prikupljeni podaci još nijesu kompletirani, tj. obrađeni. Kako rezultati istraživanja iz 1987. i 1988. godine ukazuju na veliku ugroženost šuma u Pljevaljskom šumsko-privrednom području, upoređivanjem sa podacima predhodno navedenih istraživanja, evidentno je da su raspoloživi podaci međusobno vrlo različiti.

Zbog svega navedenog ne može se izvesti decidan i relevantan zaključak o zdravstvenom stanju šuma na ovom području. Zato je neophodno pristupiti kompletnom, kontinuiranom naučno-istraživačkom projektu, koji će uzeti u obzir sve aspekte koji ugrožavaju zdravstveno stanje šuma. Tako će se, pored direktne koristi za šumsku privredu, dati i odgovori na sve alarmantnije apele ekologa o ugroženosti i propadanju ovih šuma.

Mora se napomenuti da su brojne predispozicije za razvoj i širenje štetnih insekata i biljnih bolesti, a time i za propadanje šuma. Pored nezaobilazne činjenice o prisustvu permanentnih i opasnih zagađivača životne sredine u Pljevaljskom šumsko-privrednom području, tu su i nedostaci u gazdovanju šumama. Što se tiče šumskog gazdovanja nedostaci su, prije svega, neorganizovana dijagnostičko-prognozna služba tj. zaštita šuma, izostanak mjera njege (čišćenje i prorede), izostanak pravovremenih sanitarnih sječa i blagovremenog uspostavljanja šumskog reda, zatim izostanak efikasne protivpožarne zaštite, kao i često nepravilan izbor staništa i vrsta drveća kod podizanja šumskih kultura, a takođe i potiskivanje lišćara sa njihovih prirodnih staništa na račun četinarskih vrsta koje se sve više favorizuju zbog većih ekonomskih efekata.

Sušenje šuma, šuma kao biljna zajednica predstavlja jedan od najsavršenijih ekosistema u prirodi, čiju dinamiku održavaju unutrašnji autoregulatori eko-sistema.

Nasilne promjene u ovakvom sistemu mogu biti, do određene granice, reverzibilne. Međutim, kad promjene, izazvane raznim intervencijama čovjeka, pređu ovu granicu, postaju verzibilne tako da je uspostavljanje prvobitnog sistema nemoguće ili veoma otežano.

Pojava sušenja šuma (propadanje šuma), zapažena 70-tih godina, i to prvo u srednjeevropskim zemljama, ne može se svrstati u klasične bolesti. Konstatovano je da primarni uticaj na ovu pojavu imaju aeropolutanti (emitovane zagađujuće materije). Štetne posljedice na šume ostavlja preko 300 supstanci, od kojih su kao primarni polutanti utvrđeni: sumpordioksid ( $\text{SO}_2$ ), azotni oksidi ( $\text{NO}_x$ ), hlorovodonici ( $\text{HCl}$ ), fluoridi, čestice tečnih metala i dr. Takođe, pojava olovnih oksida u atmosferi ( $\text{Pb}$ ) iz izduvnih gasova automobila, kao i pretjerana koncentracija ozona ( $\text{O}_3$ ), imaju sve veći značaj kao uzročnici "umiranja šuma". Polutanti djeluju štetno na vegetaciju u vidu čvrstih čestica, gasova ili kiselina, koje nastaju kada razni oksidi u kontaktu sa vodom (magla, rosa, kiša) grade tzv. mokri depozit, tj. kisjele kiše. Propadanju šuma znatno doprinose i ekstremni klimatski uslovi, zatim neodgovarajuće gazdinske mjere, i drugi biotski i abiotski faktori. Šume apsorbuju zagađujuće materije, a simptomi oboljenja se manifestuju preko različitih fizičkih i fizioloških oštećenja tkiva lista, pa sve do konačnog umiranja biljaka, tj. potpunog sušenja.

Procesom propadanja šuma zahvaćeno je 34% šuma teritorije Crne Gore. U cilju zaštite šuma od sušenja, odnosno daljeg propadanja, 1987. godine započeta su istraživanja vezana za ovu pojavu i to od stručne službe Instituta za šumarstvo.

Ova istraživanja vršena su po srednjoevropskoj metodologiji (Frajburška metoda), dopunjenoj specifičnostima za Crnu Goru. Tokom 1987. i 1988. godine sproveden je popis sušenja šuma, kojim su obuhvaćene sve površine pod šumom u Crnoj Gori. Ukupno je postavljena 831 ogledna površina, a na svakom oglednom polju detaljno su analizirana po 24 stabla.

U toku istraživanja analizirane su drvenaste vrste u svim fazama razvoja, a utvrđeno je i prisustvo biotskih (gljive, insekti, glodari) i abiotskih faktora, koji izazivaju razna oštećenja i biljne bolesti.

Prema dobijenim rezultatima istraživanja, najviše su oštećene šume u Pljevaljskom šumsko-privrednom području. Drugim riječima, ovo područje je najugroženije u Crnoj Gori. Oštećenost svih stabala iznosi 51,0%, pri čemu četinari učestvuju 59,3%, a lišćari 33,8%. Sušenjem je najviše zahvaćena jela i to 73,5%, zatim smrča 68,6% i bukva 19,6%. Kako su zagađivači u neposrednoj blizini ovih šuma, posebno Termoelektrana Pljevlja, to je i normalno očekivati ovako visok stepen oštećenosti.

Evidentno je da su štete nastale sušenjem šuma u pljevaljskom području, do kojih se došlo dosadašnjim istraživanjima, velike i da predstavljaju ozbiljan problem sa teško sagledivim posljedicama po šumu kao resurs i kao ekosistem. Zato je neophodno nastaviti prekinuta istraživanja, provjeriti postojeće podatke, napraviti katastar zagađivača, i obaviti sve druge potrebne naučno-istraživačke radove, na osnovu čega bi se preduzele neophodne savremene mjere u cilju održavanja, sanacije i rekonstrukcije šuma.

### **2.6.2 Životinjski svijet**

Kao i u ostalim područjima i u području Pljevalja najbrojnija faunistička vrsta su insekti, a najbolje proučene su divlje vrste na prostoru lovišta „Ljubišnja“

Ovo lovište nalazi se u granicama opštine Pljevlja (93,3% njene teritorije), izuzev uske zone desne obale kanjona rijeke Tare i kanjona Bobovske Drage, što pripada Nacionalnom parku "Durmitor". Lovište "Ljubišnja" je površine 125.705ha, a nelovne površine 833ha.

#### **Divljač**

Autohtone vrste lovne divljači, po lovno-privrednoj osnovi 1989-1998., dijele se na:

- Glavne vrste: srneđa divljač medvjed, divlja svinja;
- Zaštićene i korišćene vrste: zec, veliki tetreb, poljska jarebica, jarebica kamenjarka, lještarka;
- Nezaštićene vrste: vuk, lisica, divlja mačka.

*Divljač pod stalnom zabranom lova:* meće medvjeda starosti do 2 godine, srna i lane, hermelin (velika lasica), koka šumske jarebice (lještarka), koka velikog ttreba škanjac (mišar), eje, lunje, soko, sove, jastreb, kobac, kreja lješnikara, gavran.

*Divljač zaštićena lovostajom:* medvjed, srndać, zec, vjeverica, šumska jarebica (lještarka-pjevac -poljska jarebica), jarebica, kamenjarka, tetreb veliki, divlja patka (stanarica), divlji golub.

*Nezaštićena divljač:* divlja svinja, vuk, lisica, divlja mačka, jazavac, smeđi tvor, mala lisica, kuna bjelica, kuna zlatica.

*Pernata divljač:* vrane, svrake, sojke (kreje).

Vrste divljači u biološkom minimumu su: zec, srneđa divljač lješarka, poljska jarebica, jarebica kamenjarka. Ugrožene vrste su: vidra, vjeverica, soko, jastreb, kobac, medvjed. Broj vrsta nezaštićene divljači je znatno redukovan. Od dlakave divljači to su: divlja svinja, vuk, lisica, divlja mačka, jazavac, smeđi tvor, mala lasica i kune, a kod pernate: vrane, svrake i sojke. Nezaštićene vrste divljači su: niske brojnosti, izuzev vuka. Ukupno uzevši broj divljači je, računajući prema najnižem bonitetnom razredu, a pljevaljsko lovište nije bonitirano, daleko ispod kapaciteta lovišta.

Jedna vrsta divljači, koja je duži niz godina u progresiji je vuk, koji brojnošću ugrožava i onako siromašni fond divljači, kao i domađu stoku.

Fleksibilna populacija divljih svinja, ugrožena od vukova i krivolova, ostala je na niskoj brojnosti. Crna divljač - divlje svinje su atraktivne u lovištu, pa sa te strane zaslužuju pažnju, iako su nezaštićena divljač.

Broj medvjeda je nedovoljan i godinama stagnira. Isto je i sa velikim tetrebom.

### ***Ptičija populacija (Ornitološke odlike)***

Ornitološka proučavanja i istraživanja na prostoru opštine Pljevalja njesu vršena, čak i osnovnih ornitoloških podataka ima veoma malo.

Područje Pljevalja spada u prostranu Palearktičku biogeografsku oblast, koja zahvata čitavu Evropu i najveći dio Azije. Značajno je da se posmatrano područje praktično nalazi na prostoru gdje se susiće više biogeografskih regija i podoblasti nižeg reda. To se odnosi na Srednjeevropsku, Mediteransku i Bliskoistočnu. Zato na području Pljevalja, pored tipično palearktičkih ptica kao što su: obična vetruška, soko lastavičar, mali prudnik, planinska trepteljka, planinska pliska, obični vrabac, velika strnarica, nalazimo i neke istočnoevropske i stepske elemente od kojih su najkarakterističnije: bjelovrata muharica, čavka i siva vrana.

Navedenim pticama pridužuje se izvestan broj predstavnika mediteranske ornitofaune koji pokazuju istorijsku i ekološku vezu sa tim područjem. Najznačajniji su: divlji golub, poljska ševa, gorska lasta, drozd ogrličar, planinska strnarica, sojka, vodeni kos, vatroglavi kraljić i druge. Sve navedene vrste imaju i podvrste tipične za postojeće biogeografske prostore.

Glavno bogatstvo prirode Pljevalja predstavljaju šume. Današnja planinska i šumska ornitofauna područja Pljevalja može se grubo podijeliti na više ornitoloških grupacija u odnosu na tipove staništa koja naseljavaju. Preciznija, ekološki potpuno izdiferencirana podjela može se napraviti samo nakon detaljnih ornitoloških istraživanja tog kraja koja bezuslovno treba da uslijede. Glavne grupacije ptica Pljevalja su:

- *Ptice visokoplaninskih kamenjara, pašnjaka i utrina*: ušava ševa, planinski papić, planinska trepteljka, suri orao, obična vetruška, planinska crvenrepka, obična belka, žutokljuna galica, gavran i druge.

- *Ptice četinarskih šuma*: jastreb osičar, veliki tetreb, lještarka, golub grivnaš, crna žuna, veliki šareni detlić, carić, obična zeba, krstokljun, drozd pjevač, drozd ogrličar, zimovka, jelova sjenica i dr.
- *Ptice Listopadnih šuma su*: jastreb kokošar, obični kobac, obični mišar, sojka, lilfordov detlić, golub dupljaš, velika sjenica, kos, drozd imelaš, siva sjenica, crvendać i dr.
- *U Pljevaljskoj kotlini tipične ptice oko naselja su*: gugutka, riđogrla lasta, svraka, čavka, siva vrana, obični vrabac, sirijski detlić, čvorak, ćubasta ševa, štiglić i dr.
- *Vodena staništa* u okolini Pljevalja su srazmjerno malo zastupljena i atipična. Obuhvataju obale vodotoka (Tare, Čehotine, Vezičnice i drugih manjih pritoka). Jedino stanište, sa većom vodenom površinom, je akumulaciono jezero Otilovići. Pored obala vodotoka nalazimo izvjestan broj karakterističnih ptica kao što su vodomar, vodeni kos, bjela pliska, planinska pliska.

Jezero Otilovići nema svoju karakterističnu ornitofaunu, što je tipično za sva vještačka planinska jezera. Jezero može biti lokalnog značaja kao "ptičiji aerodrom" za vodene ptice selice. Posebno treba obratiti pažnju na sledeće vrste: divlja patka, patka pupčenica, siva plovka, ćubasta plovka, mali gnjurac i crnovrati gnjurac.

### **Riblje populacije ( ihtio fauna )**

Analizom prikupljenog materijala predstavnika faune riba, u toku istraživanja biološko-hemijskih karakteristika sliva voda rijeke Čehotine, izvedenih od Biološkog zavoda iz Podgorice (1981.-1985.) registrovano je 11 vrsta faune iz 4 familije: *Salmonidae*, *Thymalidae* *Cyprinidae* i *Cottidae*. U gornjem toku vodotoka dominira klen (*Leuciscus cephalus*) iz familije *Cyprinidae*, čije se povećanje brojnosti poklapa sa izgradnjom akumulacije "Otilovići", a potom potočna pastrmka (*Salmo trutta in fario*).

Zbog permanentnog zagađivanja u donjem dijelu toka Čehotine, došlo je do znatnih promjena u strukturi ribljih populacija. Plemenite vrste riba zastupljene su u malom procentu u ukupnoj masi, oko 20%, među kojima je najbrojnija potočna pastrmka sa oko 9% u ukupnoj masi i lipljan oko 6%. Postoje podaci da je Čehotina nekada predstavljala jednu od naših najbogatijih rijeka plemenitim vrstama ribe. Prema nekim procjenama u Čehotini je ukupna količina ribe smanjena na 20% nakadašnje mase, pastrmke na 10% i lipljena na 7%.

### **2.7 Osnovne karakteristike pejzaža**

Prema podacima iz Prostornog plana Crne Gore šire područje Pljevalja pripada Planinskom tipu pejzaža i pejzažnoj jedinici „Pljevaljska površ“. već je rečeno da se u geomorfološkom smislu jasno izdvajaju dvije morfološke cjeline: dolina rijeke Čehotine i površi Kosanice i Jabuke. Kompozitnu dolinu rijeke Čehotine, čine kanjoni i

eroziona proširenja u vidu kraških polja u kojima su istaloženi miocenski sedimenti sa ugljem. Erozionim radom, prvenstveno fluvijalnim procesima stvoren je današnji reljef. Najveće kraško polje u dolini rijeke Ćehotine je pljevaljsko polje. Pljevaljsko polje zahvata površinu od oko 12km<sup>2</sup>. Blago je zatalasano, sa generalnim padom prema sjeverozapadu. Kroz centralni dio polja protiče rijeka Ćehotina koji je i osnovni recipijent ovog i znatno šireg područja.

Krečnjačka uzvišenja u pljevaljskom polju: Velika i Mala Pliješ i Ilino brdo predstavljaju ekshumirani reljef i zajedno sa Rabitljanskom epigenijom posebnu vrijednost reljefa.

Naselje Pljevlja locirano je u sjeveroistočnom dijelu polja u dolini rijeke Breznice sa tendencijom širenja niz njenu dolinu i po njenim desnim obroncima (Moćevac, Guke, Brdo, Ševari, Komini). Ostali dio seoskih naselja lociran je obodom pljevaljskog polja (Potrlica, Durutovići, Mrzovići, Rabitlje, Ilino Brdo, Grevo, Kalušići, Svrkote i Doganje),

Zapadni dio ili Borovičko polje nalazi se u slivu rijeke Vezičnice, recipijenta ovog područja i lijeve pritoke Ćehotine.

## **2.8 Pregled zaštićenih objekata i dobara kulturno-istorijske baštine**

Na osnovu raspoloživih podataka iz Registra Zavoda za zaštitu spomenika kulture Crne Gore, u opštini Pljevlja evidentirana su 2 spomenika kulture I kategorije (spomenici od izuzetnog značaja), kao i 4 spomenika kulture II kategorije (spomenici od velikog značaja). Pored pomenutih, zakonom zaštićenih spomenika kulture, ostataka starih gradova i nekropola sa stećcima, na prostoru opštine Pljevlja danas postoji na desetine skoro zaboravljenih ostataka manastira, crkava i crkvišta, zatim srednjovjekovnih gradova, gradina i utvrđenja, na stotine nekropola i tumula i to iz različitih istorijskih razdoblja, pa čak i različitih epoha. Samo dosada istraženi lokaliteti poput pećine pod Gospića vrhom, Mališine pećine, Medene stijene, zatim lokaliteti u Borovici, Zenici, Gotovuši, Kalušićima, djelimično u Kominima Municipijum S... , rimski grad potpuno neistražen, Ljutićima i drugi, svjedoče o životu ljudi na ovom prostoru, praktično u kontinuitetu, još od rane praistorije, odnosno srednjeg i gornjeg paleolita, pa preko bronzanog i gvozdenog doba u našu eru, do dolaska Slovena, pa nadalje.

### **2.8.1 Spomenici kulture I kategorije**

Od spomenika kulture I kategorije to su: Manastir Sv. Trojica i Husein Pašina džamija.

*Manastir Sv. Trojice Pljevaljske*, nalazi se sjeverno od Pljevalja nedaleko od gradskog jezgra. Prvi put se spominje 1537. godine, kada se podiže najstariji dio crkve kao i oltarski prostor-najverovatnije na temeljima nekog ranije porušenog hrama. Crkva je 1592. godine, produžena prema zapadu dogradnjom priprate sa kupolom. Svoj konačni izgled manastirska crkva je dobila 1875/86. godine kada je

dozidana spoljašnja priprata, povišena postojeća kupola i izvedeno posebno niz drugih intervencija, s ciljem da čitavo zdanje bude što više usklađeno. Osnovna crkva je trobrodna bazilika kombinovana sa raškim tipom trodjelnog raškog prostora.

Crkva Sv. Trojice i njena priprata, dekorisani su fresko-slikarstvom između 1592. i 1595. godine. To je izveo poznati slikar tog vremena pop Strahinja iz Budimlja. U prvoj zoni u naosu su naslikani najpopularniji svetitelji, među kojima su posebno istaknuti sveti ratnici, ktitorska kompozicija i loza Nemanjića, dok gornje zone zauzimaju scene Velikih crkvenih praznika i Hristovog stradanja.

U crkvenoj riznici čuva se vrijedna zbirka ikona među kojima su posebno zanimljive one koje je naslikao domaći ikonopisac Andrija Raičević, vrstan slikar i iluminator, koji je djelovao sredinom XI vijeka. Tu su, nadalje predmeti umjetničkog zanata, svećnjaci, putiri, kadionice, minijaturno izrezbareni krstovi, okovana jevanđelja i posebno vrijedna relikvija - štap Svetog Save, okovan 1606. godine. Manastirska biblioteka ima više primjeraka vrijednih rukopisnih i iluminiranih knjiga, od kojih su neke nastale u manastirskom skriptoriju, kao i retke primjerke štampanih knjiga, među kojima je i fragment Trbnika, iz štamparije Crnojevića. Manastirski konaci okružuju veći dio porte. Oni su sredinom prošlog vijeka stradali u požaru.

Rekonstrukcija i obnova Manastira Sv. Trojice obavljena je poslednjih godina. U manastiru su potpuno rekonstruisani tzv. Veliki konaci, kao i Mali konak, u koji je smještena manastirska biblioteka i riznica, koje su dostupne posjetiocima, u moderno opremljenom izložbenom prostoru.

*Husein Pašina džamija* se nalazi u centru Pljevalja, okružena starim grobljem sa nadgrobim spomenicima u obliku nišana, koje je odavno van upotrebe. Džamija je podignuta krajem XVI vijeka, između 1585. i 1594. godine, zaslugom Husein paše Boljanića, rodom iz sela Boljanića, nedaleko iz Pljevalja. Džamija je građevina kvadratne osnove sa niskom kupolom na kockastom postolju. Ispred glavne fasade na četiri masivna stuba formiran je otvoren trem, natkriven sa tri male kupole, od kojih je srednja nešto viša. Raspon između stubova savladan orijentalnim lukovima. Džamija obiluje ornamentalikom rađenom u stalaktitima i uobičajenim turskim perforacijama. Posebno su bogato ukrašeni mihrab (niša za molitve) i minber (propovjedaonica) i mahfil (empora). Unutrašnji zidovi su dekorisani islamskim floralnim elementima ornamentima i citatima iz Kurana. Rađena je od finog tesanog kamena, složenog u pravilne horizontalne redove. Fasade su oživljene otvorima koji su uokvireni kamenom i koji se završavaju šiljastim lukovima. Uz južnu stranu prizidan je minaret, koji je posle udara groma 1911. godine prizidan u vitkiji i viši. Ispred ulaza se nalazi šedrvan. U džamiji se čuva nekoliko starih rukopisnih i štampanih knjiga na arapskom i turskom jeziku i posebno značajna rukopisna knjiga Kuran (dar ktitora Husein - paše Boljanića), pisana arapskim pismom i ukrašena minijaturama sa pozlatom koja vjerovatno potiče iz XVI veka.

Rekonstrukcija i obnova Husein Pašine džamije je trenutno u toku, a radovi se privode kraju.



### **2.8.2 Spomenici kulture II kategorije**

*U spomenike kulture II kategorije svrstani su: Manastir Dovolja, Manastir Dubočica, Arheološki lokalitet Komini i Manastir Sv. Arhandela Mihaila.*

*Manastir Dovolja, sa crkvom Uspenja Bogorodice, nalazi se u kanjonu rijeke Tare, na njenoj desnoj obali, u blizini sela Premćani. Vrijeme podizanja manastira nije zabeleženo u pisanim dokumentima, ali kako se prvi put pominje u XVI veku 1513. godine, nameće se zaključak o njegovom postojanju još u XV vjeku. Rekonstrukcija i obnova Manastira Dovolja obavljena je pre desetak godina.*

*Manastir Dubočica sa crkvom posvećenom sv. Nikoli, prvobitno se nalazio u pitomom delu doline reke Čehotine, na njenoj levoj obali, u blizini sela Dubočica, od koga potiče i ime manastira. Stvaranjem akumulacije na reci Čehotina za potrebe TE u Pljevljima, manastir je 1983. godine, izmešten na novu lokaciju i danas se nalazi u selu Otilovićima. Manastirska crkva sv. Nikola, podignuta je 1565. godine, iste godine je živopisana o čemu govori natpis na zapadnom zidu naosa, poviše vrata. U crkvi se nalazi bogato rezbaren ikonostas sa raskošnim krstom sa Raspećem koje je nastalo 1622. godine. Ikone su iz različitih perioda i djela su više majstora. Ljepotom se posebno ističe Dejisna ploča. Pokretni fond Dubočice i mobilijar čine izuzetno značajnu i do naših dana sačuvanu spomeničku cjelinu nastalu tokom XVI i XVII vijeka.*

*Arheološki lokalitet Komini, odnosno ostaci antičkog grada, čije ime u arheološkoj nauci ni do danas nije odgonetnuto, već je poznato samo u skraćenom obliku kao Municipijum S., sa svoje dve nekropole, nalazi se u ataru sela Komini, u neposrednoj blizini Pljevalja. Prvi značajniji podaci o rimskim spomenicima iz Komina potiču iz sredine XIX veka, dok su prva arheološka istraživanja nekropola obavljena pri kraju istog vjeka. Na osnovu pojedinih epigrafskih spomenika, može se samo pretpostaviti da je grad postojao pre 150. godine nove ere i da se moguće zvao Saloniana, zbog njegovih tesnih veza sa salonitanskim područjem iz koga se doselio i znatan broj stanovnika. Grad je imao dvije velike nekropole; stariju sa grobovima spaljenih pokojnika, u okviru koje je sahranjivanje vršeno od I pa do početka III vijeka nove ere, i mlađu sa grobovima inhumiranih pokojnika na kojoj se sahranjivanje vršilo tokom III i u prvoj polovini IV veka nove ere.*

Na antičkom lokalitetu "Municipium S..." u Kominima od 2007. godine sprovode se zaštitna arheološka istraživanja grada, a izvršeni su konzervatorsko - restauratorski radovi na kamenim nadgrobim spomenicima iz njegovih nekropola, koji će, zajedno sa još dve velike grobnice, biti prezentovani na novoj otvorenoj lokaciji u Pljevljima, što će, u svojstvu arheoparka, predstavljati jednu od najatraktivnijih kuturno - turističkih destinacija u gradu.

*Manastir, sa crkvom Sv. Arhandela Mihaila, nalaze se u selu Đurđevića Tara, u zaseoku Luke, u kanjonu reke Tare, na njenoj desnoj obali. Nastanak manastira može se smjestiti u vrijeme pre 1465. godine, odnosno pre podpadanja ove oblasti pod tursku vlast. Prvi pisani pomen manastira potiče iz 1591. godine, kada je*

obnovljena njegova crkva koju je živopisao pop Strahinja iz Budimlje. Obavljena arheološka istraživanja oslobodila su zidove crkve od debelih nanosa zemlje. Radi se o jednobrodnoj građevini sa polukružnom apsidom i parom jakih pilastera koje su po svemu sudeći nosili ojačavajuće lukove na kojima je počivala kupola. Rezultati obavljenih istraživanja omogućili su da se sačini projekat za njenu rekonstrukciju, a sama rekonstrukcija i obnova Manastira Sv. Arhandela Mihajla obavljena je pre desetak godina.

Na Ilinom brdu nazali se crkva Svetog Ilije iz 1769.godine, više puta rušena i obnovljena.

### **2.8.3 Evidentirani spomenici kulture**

*Potkapina Medena Stijena* poznata pod imenom Medena Stijena nalazi se u središnjem delu kanjona reka Čehotine, u blizini sela Ljutići. Sistematska arheološka istraživanja obnovljena 80-tih godina otkrila su relativno moćan stratun raščlanjen na osam kulturnih slojeva sa bogatim fondom kremenih alatki različitih vrsta i namjena. Slojevi VIII i IV pripadaju kulturama mlađeg paleolita, sloj III reprezentuje kulturu mezolita, dok slojevi II-I pripadaju bakarnom i ranom bronzanom dobu. Kamene alatke iz najdubljih slojeva Medene Stijene pokazuju određene sličnosti sa sileksnom industrijom zastupljenom u slojevima IX-VII pećine Crvene Stijene, kao i sa sileksnom industrijom pećine Frankti u Argolidi u Grčkoj. Izvesne sličnosti se uočavaju i sa kremenom industrijom finalnog paleolita sa područja Đerdapa. Kremene alatke iz mezolitskog sloja Medene Stijene najbliže paralele pokazuju sa mezolitskom kulturom Lepenskog vira u Đerdapu. Relativno siromašni tragovi kultura metalnog doba, bakarnog i ranog bronzanog, sreću se na širem prostoru Crne Gore i Balkana a ne predstavlja posebne primjerke koji bi bili karakteristični za užu region. Okapina Medena Stijena, kao i nekoliko sličnih prirodnih zaklona otkrivenih u kanjonu Čehotine koji su duže ili kraće vrijeme bili zaposednuti od strane paleolitskih i mezolitskih lovaca, pokazuje da je i ovo područje Crne Gore u epohu kasnog pleistocena bilo intenzivno nastanjeno.

### **2.8.4 Ostaci starih gradova**

Na širem području Pljevalja još uvijek su vidljivi, a i djelimično i ispitani ostaci starih, srednjovjekovnih gradova kao što su: Koznik i Kukanj.

*Koznik* se nalazi se kod sela Kozice jugoistočno od Pljevalja. On se prvi put pominje 6 maja. 1441. godine u Dubrovačkom arhivu u vezi sa nekim dugom koji je "Radoe Gerbscich de Cosnich" priznao.

Kukanj, odnosno ostaci ovog srednjovjekovnog grada nalaze se na lijevoj obali rijeke Čehotine u ataru Brvenice. Dokument o njegovom postojanju potiče od Sandalja Hranića koji je 27.XII 1423. godine u Kuknju izdao jednu potvrdu Dubrovčanima. Ovaj srednjovjekovni rad dobro je poznata "ljetnja rezidencija" Kosača.

### **2.8.5 Nekropole sa stećcima**

Već je odavno poznato da je najveći broj nekropola sa stećcima smešten na prostoru Bosne, Hercegovine, Dalmacije, južne Hrvatske, u zapadnoj Srbiji i u delu Crne Gore. U svim ovom oblastima, osim u Crnoj Gori poklonjena je velika pažnja sistematskom proučavanju stećaka. Jedina sistematski obrađena nekropola u Crnoj Gori nalazi se kod Petrove crkve u Nikšiću. Za Pljevaljski kraj, do sada je urađen samo sumaran popis jednog broja najpoznatijih nekropola sa stećcima. Neke od ovih nekropola predstavljaju pravo kulturno blago, koje je zbog nemarnog odnosa i nezainteresovanosti prepušteno propadanju. Posebno treba naglasiti da su se oko većine ovih nekropola formirala savremena pravoslavna groblja: Rađevići, Poblacé, Glisnica, Gornji Gradac, Brvenica, Boljanići, Kruševo, Kakmuži, Odžak, Potpeće, Đurđevića Tara, Lever Tara, Mataruge, Vrulja (Marina šuma).

### **2.8.6 Spomenici iz NOB-e**

Među brojnim spomen pločama, bistama i spomenicima postavljenim na prostoru opštine Pljevlja, kao i spomen - mjestima, izdvaja se Spomenik Narodne revolucije na Stražici, koji je podignut na istoimenom brežuljku u Pljevljima, na njegovom vrhu i okružen je parkovskom šumskom površinom. Zvanično je proglašen za Spomenik Narodne revolucije 1962.godine.

Spomenik palim borcima Italijanske partizanske divizije „Garibaldi”, u Mrzovićima podignut je 1982.g

### **2.8.7 Ostali vrijedni prostori i objekti**

Ostali vrijedni prostori i objekti su :Milet bašta (Gradski park) koja predstavlja najstariju javnu zelenu površinu na ovom delu Balkana, zatim most na Tari i Sat kula koja se nalazi u Pljevljima u neposrednoj blizini Husein - pašine džamije. Njena rekonstrukcija vrši se u sklopu rekonstrukcije džamije.

## **2.9 Naseljenost i koncentracija stanovništva**

Stanovništvo sa svojim karakteristikama, djelovanjem i radom je značajan pokretač i nosilac razvoja nekog područja. Ukupan broj stanovnika, rezultat je prirodnog kretanja, kao rezultante biološke strukture i mehaničkog kretanja, odnosno preseljavanja stanovništva na ovom području. Uslovljen je sveukupnim demografskim zbivanjima koja su uzročno-posledično povezana sa društveno-ekonomskim promjenama i procesima, kako u ruralnom, tako i u urbanom djelu ovog prostora.

Od 1948-1971 god. zapaža se porast stanovništva kako u gradu tako i u cjeloj opštini Pljevlja. Međutim, posle 1971.god. pa do 2003.god. uslijedilo je opadanje broja stanovnika u opštini, jedino se centralno naselje Pljevlja odlikuje povećanjem broja stanovnika, dok je u većini ostalih naselja i u celoj opštini došlo do pada broja stanovnika.

**Tabela 2.9/1 Pregled broja stanovnika u periodu 1948-2003.god.**

Broj stanovnika	1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003
<b>Opština Pljevlja</b>	35.926	40.876	46.677	46.843	43.316	39.593	35.806
<b>Naselje Pljevlja</b>	6.005	6.883	10.132	13.865	16.792	20.187	21.377
<b>Ostala naselja</b>	29.791	33.702	35.620	32.168	25.887	18.944	14.429

Do 1981. godine broj stanovnika se smanjio na 43.316, a do 1991. na 39.593 stanovnika. Prema popisu 2003 godine, u opštini Pljevlja u 158 naselja živi 35.806 stanovnika, odnosno 5,8% od ukupnog stanovništva Crne Gore. Od toga, u naselju Pljevlja živi 21.377 a u ruralnim naseljima 14.429 stanovnika. U razdoblju od 1971. do 2003 godine broj stanovnika smanjio se za 11.037 (23,5%). Razloge za to treba tražiti u pogoršanju ekonomske situacije, stagnaciji u razvoju preduzeća i padu životnog standarda, što je uslovalo iseljavanje stanovništva u veće centre.

### **2.9.1 Seoska naselja u okolini kopa**

Naselje Durutovići koje je bilo najbliže kopolu je kompletno eksproprisano i iseljeno. Naselje je imalo 93 stanovnika i 26 domaćinstava.

Naselje Doganje je takođe eksproprisano i iseljeno. Naselje je imalo oko 100 stanovnika i 56 stambenih objekata.

Takođe, i dio naselja Mrzovići je eksproprisano i iseljeno u postupku izmještanja korita rijeke Čehotine.

U naselju Potrlica živi ukupno 27, od toga 23 punoljetna stanovnika, a prosječna starost stanovništva iznosi 41,3 godina (37,6 kod muškaraca i 45,9 kod žena). U naselju ima 9 domaćinstava, a prosječan broj članova po domaćinstvu je 3.

Stanovništvo u ovom naselju veoma je heterogeno, a u poslednja tri popisa, primjećen je pad u broju stanovnika.

U naselju Grevo živi ukupno 216, od toga 169 punoljetnih stanovnika, a prosječna starost stanovništva iznosi 39,8 godina (39,2 kod muškaraca i 40,4 kod žena). U naselju ima 59 domaćinstava, a prosječan broj članova po domaćinstvu je 3,66.

U naselju Mrzovići živi ukupno 134, od toga 105 punoljetnih stanovnika, a prosječna starost stanovništva iznosi 39,6 godina (36,7 kod muškaraca i 42,1 kod žena). U naselju ima 40 domaćinstava, a prosječan broj članova po domaćinstvu je 3,45.

U naselju Kalušići živi ukupno 193, od toga 141 punoljetni stanovnik, a prosječna starost stanovništva iznosi 37,5 godina (35,6 kod muškaraca i 39,2 kod žena). U naselju ima 56 domaćinstava, a prosječan broj članova po domaćinstvu je 3,45.

U naselju Rabitlje živi ukupno 118, od toga 87 punoljetnih stanovnika, a prosječna starost stanovništva iznosi 38,0 godina (34,2 kod muškaraca i 42,2 kod žena). U naselju ima 31 domaćinstvo, a prosječan broj članova po domaćinstvu je 3,81.

## 2.10 Postojeći privredni i objekti infrastrukture

Posle II svetskog rata došlo je do ozbiljnijih geoloških istraživanja na teritoriji opštine i pronađene su, pored uglja koji se nalazi na više mjesta, rude olova i cinka, gvožđa, bakra, antimona, barita, laprca, sige, mermer itd.

### 2.10.1. Privreda, energetika

Pljevaljska opština zbog Rudnika uglja i TE Pljevlja predstavlja energetski centar Cme Gore. Za proizvodnju električne energije u TE eksploatiše se ugalj u Pljevljima i Borovici, a uskoro olovo i cink u rudniku Šuplja stijena tridesetak kilometara od Pljevalja.

*AD Rudnik uglja u Pljevljima* je najveći privredni kolektiv u Pljevljima i svojim razvojem, veličinom i brojem zaposlenih, kojih danas ima oko 1.400, bio je jedan od generatora ukupnog razvoja Pljevalja i opšteg standarda grada. Najveća godišnja proizvodnja zabeležena je 1985. godine, kada je iskopano blizu 2.700.000 tona kvalitetnog uglja.

*TE Pljevlja* je počela sa radom 1982. godine i ukupne je snage 210 MW. Proizvodi oko 40% električne energije u Crnoj Gori (od 1982. godine do danas preko 15 milijardi KWh), a koristi ugalj iz obližnjih površinskih kopova Potrlica i Borovica.

*Vektra Jakić AD* bavi se proizvodnjom i prometom rezane građe, pojedinih vrsta nameštaja, građevinske stolarije, montažnih kuća i drugih objekata te vrste, uređenjem enterijera i sličnim poslovima. Posebno je bila poznata po proizvodnji montažnih kuća i drugih montažnih objekata, koje je do sada uspešno izvozila u Francusku, Italiju, Rusiju, Tursku.

Tu su još i „Monter, Žitoprodukt, PDS Tara, „JKP Breznica, U posljednjih nekoliko godina u Pljevljima je došlo do formiranja više od 300 privatnih preduzeća koja se bave svim vidovima biznisa od proizvodnje,građevinarstva, trgovine, ugostiteljstva do raznih usluga potrebnih gradu i njegovim stanovnicima. Polako, ali sigurno, privatna preduzeća izborila su se za svoje mjesto u privrednoj ponudi Pljevalja i već sada predstavljaju njen najvitalniji deo. Preduzeće za finansijske i konsalting usluge Bilans, Tilija-preduzeće za proizvodnju građevinske stolarije, Mat company, trgovinska preduzeća Aroma, Gostrejd, Trgoprodukt, Tim, Monting, Slavija-Komerc, zatim Kvatroprojekt, preduzeće za urbanizam i projektovanje, itd.

### 2.10.2 Poljoprivreda

Poljoprivreda predstavlja značajan potencijal pljevaljske opštine. Opština Pljevlja ima 69.560ha poljoprivrednih površina, što predstavlja 51,7% ukupne površine opštine. Obradivih površina ima 28.907ha. Zastupljenost je sledeća: livade 78%, oranice i bašte 20,9% i voćnjaci 1,1%. U poslednjih nekoliko godina zasejanost oranica se smanjila za više od 50%. Od ratarskih kultura u poslednjih nekoliko godina u proizvodnji su bile zastupljene sledeće kulture: ječam, krompir, pasulj, pšenica,

kukuruz, raž i dr. Prinosi su relativno niski i ispod proseka. Površine pod prirodnim pašnjacima dovoljne su za intenzivnu stočarsku proizvodnju. Broj goveda je u porastu kao i proizvodnja mlijeka. Broj ovaca je u padu.

### **2.10.3 Šumarstvo**

Šumarstvo je važna privredna delatnost opštine ali sadašnji način gazdovanja nije zadovoljavajući, jer je potencijal šumskog zemljišta samo djelimično iskorišćen.

Od ukupne površine opštine Pljevlja (134.600 ha) šume i šumsko zemljište zahvataju 79.458 ha ili 59 %. To govori da se šumski areali prostiru širom opštine. Na lijevoj strani Čehotine preovlađuju visoke šume četinarara sa primjesama lišćara u nižim i srednjim visinama. Na desnoj strani preovlađuju degradirane šume, pašnjaci i goleti.

U strukturi ukupnih površina preovlađuju privredne šume, koje zahvataju 72,2% ukupne površine šuma dok su zaštitne šume zastupljene na svega 6,8 % a neobrasle površine čine 21%.

Opština Pljevlja raspolaže i drugim resursima koji se trajno obnavljaju i koriste. Ekonomski najinteresantnije su aromatično i ljekovito bilje, šumski plodovi i jestive gljive.

Na šumskom resoru osnovano je preduzeće za preradu drveta - "Velimir Jakić", sa pogonima za primarnu i finalnu preradu drveta danas Vektra Jakić

### **2.10.4. Građevinarstvo**

Građevinarstvo ima značajno učešće u društvenom proizvodu opštine . Ono ne koristi u dovoljnoj mjeri svoje operativne kapacitete i . Na desnoj obali reke Čehotine, desetak kilometara nizvodno od Pljevalja, u području sela Bušnje, nalazi se majdan krečnjaka (oko 50.000 m<sup>3</sup>) i asfaltna baza preduzeća "Vektra ".

I preduzeće Mat company bavi se uspješno građevinarstvom proizvodnjom na Jagnjlu , niskogradnjom kao i visokogradnjom..

Od većeg značaja je i zanatsko-građevinsko preduzeće "MONTER", osnovano 1953.god. kao zanatska organizacija., bavi se elektrotehničkim radovima, vodovodno-kanalizacionim radovima i bravarskolimarskim radovima.

### **2.10.5 Mreža naselja u opštini Pljevlja**

Na području Pljevalja je postojalo naselje još u doba Ilira. Rimljani su pokorili ove prostore i osnovali svoj grad municipalnog karaktera. Dolaskom Slovena, u VI i VII veku prostor je razrušen. Na tim ruševinama oni kasnije podižu svoje naselje, koje se oko 822 god. prvi put pominje pod imenom Breznik. Tek u XV veku grad je dobio sadašnje ime Pljevlja, ali dolaskom Turaka opet je preimenovan u Taslidžu.

Po brojnim spomenicima: ostacima građevina, starim putevima, nadgrobni pločama sa zapisima, može se zaključiti da je naseljenost u ovom kraju bila velika. Smatra se da su stalna boravišta bila koncentrisana oko puteva po župama i pitomim krajevima.

Župe su bile geografske a ne administrativne celine. Locirane su bile u nizinama tako da se katuni nisu računali u župe. Prostori visoravni bili su nenaseljeni, sve do XVI i XVII veka.

Kako su tada Turci počeli zauzimati plodnu zemlju u nizinama, to su se seljaci povlačili u veće visine i osnivali naselja.

Ovaj kraj je bio raskršće vojničkih i trgovačkih drumova, poprište meteža i buna, što nije dalo njenom stanovništvu da se stalno nastani i konsoliduje.

Stanovništvo je bilo u stalnom pokretu, naročito u poslednja tri vijeka. Dok su se jedni iseljavali sa ovog prostora dotle su drugi pritali s juga.

#### *Morfološke karakteristike današnjih naselja*

U okviru Pljevaljske opštine (koja zahvata 1.346 km<sup>2</sup>) obuhvaćeno je 158 naselja, među kojima je naselje Pljevlja subregionalni centar. Usitnjena mreža naselja je neravnomerno raspoređena. Najveći broj naselja nalazi se na nadmorskoj visini 1000-1200 m. U najnižem delu opštine, do 800 m. nadmorske visine locirano je 13 naselja, od 800-1000 m nv. je 57 naselja, od 1200-1400 m nv. locirano je 20 naselja a na većim visinama je svega 6 naselja. Preko 1600 m nv. nema naselja.

Najveći broj naselja pripada kategoriji malih naselja. Pretežno su razbijenog tipa gde su kuće udaljene jedne od drugih, a između njih se nalaze šumski i obradivi prostori.

Na čitavom prostoru opštine izražena je depopulacija i dolazi do populacionog pražnjenja perifernih naselja. Imigraciona kretanja su na relaciji selo-grad. To su diktirali savremeni uslovi života, industrijalizacija i društveno ekonomske prilike. Zato su pljevaljska sela sve zapuštenija, bez obzira što postoje realne mogućnosti za revitalizaciju i njegovo oživljavanje.

Idejni urbani plan urađen je 1950. god., a dopunjavan je 1957. i 1968 godine.

Urbanistički program grada urađen je 1972 god. od strane projektnog biroa stambenog preduzeća Pljevlja. Ovaj program bio je osnova za razradu i izradu DUPova.

Generalni urbanistički plan za Pljevlja urađen je 1986 god. GUP-om je obuhvaćena teritorijalna podela na 6 mesnih zajednica. To su: Ševari – zahvata 30 % teritorije, Golubinja – 23,6 % , Zabrdje – 20,8 % , Gotovuša – 15,8 % , Centar – 5,2 i MZ Moćevac – 4,6 % .

#### *Stambene zone grada*

Zone stanovanja su povezane u jedinstvenu gradsku cjelinu. Mjesne zajednice se nadovezuju jedna na drugu. Oni kao mikro rejoni nemaju svoje centre, već je centar jedinstven za čitav grad i prostire se duž glavne ulice. Tu su locirani objekti administracije, trgovine, kulture, ugostiteljstva, zdravstva i dr.

Objekti stanovanja zahvataju površinu od 272.701 m<sup>2</sup> ili 76,3 % površine pod objektima, odnosno 34,5 % ukupno izgrađenih površina. U pogledu razmeštaja po mjesnim zajednicama, koje pripadaju području GUP-a najveći broj kolektivnih

stambenih zgrada nalazi se na prostoru mjesne zajednice Golubinja a najmanje na prostoru MZ Ševari.

Na teritoriji opštine Pljevlja, skoro polovina od ukupnog broja stanova izgrađena je posle 1960-te godine dok je trećina izgrađena u periodu od 1948 –1960. god. Može se uvidjeti da je 85 % stambenog fonda izgrađeno u posleratnom periodu. U centralnim djelovima teritorije GUP-a dominiraju veće bruto gustine naseljenosti (preko 100 st/ha), dok su u perifernim djelovima izrazito niske bruto gustine naseljenosti (do 5 st/ha) . Najveće bruto gustine naseljenosti su evidentirane u MZ Golubinja i MZ Moćevac. Većim gustinama naseljenosti i stanovanja odgovara i veća bruto izgrađenost prostora pa se i zaključuje da je najizgrađeniji prostor MZ Moćevac (11% ) i MZ Centar (10 % ).

### *Industrijske zone*

Površine koje su pod objektima namjenjenim proizvodnji ili čine zonu rada, uglavnom se prostiru na južnom i jugozapadnom djelu grada.

U postojećem razmještaju industrijskih jedinica, na području Pljevalja ispoljavaju se dva vida prostorne organizacije industrije, a to su: industrijska zona i pojedinačne lokacije.

Industrijski kapaciteti su većim djelom bili koncentrisani u industrijskoj zoni pored rijeke Čehotine (6 industrijsko-proizvodnih jedinica) a ostale industrije se nalaze na pojedinačnim lokacijama (u Kalušićkom polju, kop Borovica i dr.) .

Industrijska zona "Čehotina" zauzima prostor južno od grada i Stražice.

Obuhvata Potrlicu, do potoka Tvrdaš, te prostor do naselja Doganje i ukupne je površine 180 ha. Njena osnovna obeležja sa stanovništa urbanističkih parametara bila su:

- izgrađenost zone je 5,3 sa varijacijama
- koeficijent izgrađenosti je mali - 0,049
- zona obuhvata 87,1 % ukupne industrijske površine na području GUP-a
- prosječna gustina naseljenosti je 18,6 zaposlenih /ha.

U industrijskoj zoni "Čehotina" locirane su proizvodne jedinice

- eksploatacija i separacija uglja
- industrija građevinskog materijala
- drvna industrija
- termoelektrana
- klanična industrija
- proizvodnja hljeba i peciva

Najveći prostor industrijske zone zahvata Rudnik uglja – 140ha, drvna industrija – 15 ha, bivša fabrika cementa – 13ha, te tako ove industrije koriste 94,3 % površine industrijske zone.



Ispod južnog djela Stražice, niže od spomen-parka nalaze se pogoni Vektre bivšeg Građevinskog preduzeća i Ciglane, koji se neposredno dotiču sa stambenom i reakcionom zonom. Iz tih razloga neophodno je njihovo izmeštanje.

### *Zone zelenila i rekreacije*

Gradsko područje raspolaže sa značajnim zelenim površinama koje su utkane u čitavo gradsko tkivo. One znatno utiču na mikroklimatsko stanje. U dosadašnjim urbanističkim realizacijama vođeno je računa o razmještanju i zastupljenosti zelenila koje ima ekološki značaj.

Od zelenih površina na prostoru grada najveći značaj imaju parkovi: "Vodice", "Stražica" i "Milet bašta".

*Park „Vodice“* - nastao je na Čitluku, nekadašnjem imanju manastira Sv. Trojica i po svojoj veličini i uređenosti predstavlja ponos Pljevalja. Proteže se od Školskog centra i novoizgrađene sportske hale do manastira Sv. Trojica i motela „Vodice“ i izlazi u kanjon ispod izvora rijeke Breznice, a sama rijeka dijeli park na dva dijela. Na Breznici su podignuta dva manja vještačka jezera i ribnjak. Uz motel „Vodice“ je i stara vodenica, koja se uklapa u okolni ambijent.

Park je glavno šetalište i rekreativni prostor grada. U njegovom sklopu je i gradski stadion "Golubinja" - koji ima raznovrsne sportske terene, kao i nova sportska hala "Ada". Napravljena je i trim-staza koja upotpunjuje sportsko rekreativni centar u prirodi.

*Park „Stražica“* - je manji spomen-park, bliži centru grada, na omanjem brežuljku pa skoro da predstavlja gradski vidikovac. U šumskom okruženju dominira spomenik od bijelog mermera, visok 40 m, podignut u sećanje palim borcima u bitci za Pljevlja, 1.decembra 1941.godine.

*Park „Milet bašta“* - predstavlja najstariju javnu zelenu površinu na ovom dijelu Balkana. Ova „narodna bašta“ uređena je posle dolaska austro-ugarskog garnizona u Pljevlja, 1879 god. uz poštovanje svih hortikulturalnih zahtjeva. Ovaj mali, ograđeni prostor, služi kao svojstven bazar za razmenu duhovnosti, za stanovništvo Pljevalja.

Posebno oličenje daju mu bijeli jaseni, stari i po 130 godina. Park je revitalizovan početkom 80-tih godina sa novoizgrađenim restoranom i ljetnjom pozornicom, a često je i pogodan ambijent za razna kulturna dešavanja.

Pljevlja posjeduju hortikulturalnu tradiciju, jer gajenjem cvijeća i drugog dekorativnog bilja po baštama, vrtovima i dvorištima je stara ustaljena navika mještana.

### **2.10.6 Saobraćaj**

U odnosu na osnovnu mrežu saobraćajnica Crne Gore, Opština Pljevlja ima nepovoljan saobraćajni položaj.

Jedini vid saobraćaja na teritoriji opštine je drumski saobraćaj. Sa putnom mrežom regiona, Crne Gore i susednim državama Pljevlja su povezana magistralnim putem

M-8 (gr.Srbije iz pravca Prijepolja – Pljevlja –Gradac) i regionalnim putevima R3 (Pljevlja – Dajevića Han - Metaljka – granica sa BiH) sa krakom odDajevića Hana prema Srbiji (pravac prema Priboju), R4 (Pljevlja – Đurđevića Tara – Mojkovac), regionalnim putem R-10 (Trlica – Slijepač most – Bijelo Polje) i regionalnim putem R-21 (Gradac – Šula – pravac prema BiH).

Kategorisanu putnu mrežu na teritoriji opštine, pored magistralnih i regionalnih puteva, čini i mreža lokalnih puteva. Ukupna dužina kategorisane putne mreže iznosi 533,6 km, od čega 6,8% pripada magistralnim putevima, 24,3% su regionalni putevi dok je mreža lokalnih puteva najzastupljenija sa 68,9%. Gustina putne mreže na teritoriji opštine je 0,39 km/km<sup>2</sup> i ispod je prosečne gustine putne mreže na teritoriji Crne Gore(0,50 km/km<sup>2</sup>).

Svi magistralni i regionalni putevi su izvedeni sa savremenim kolovozom, međutim, većina puteva ima neadekvatne tehničko-eksploatacione karakteristike za dati rang puta. Ovo se posebno odnosi na deonice regionalnog puta R3 sa širinom kolovoza od 5m i naročito na deonice regionalnog puta R-10 gde je širina kolovoza svega 4 - 5 m.

Značajni dio saobraćajne mreže na teritoriji opštine Pljevlja čini sistem lokalnih puteva. Kvalitet lokalne putne mreže je takav da su u većini slučajeva uslovi u kojima se odvija saobraćaj loši. Od ukupno 368 km lokalnih puteva svega 31,56 % je sa asfaltnim zastorom. Svi lokalni putevi su male širine kolovoza (2,8 - 4 m) i nepovoljnih tehničko-eksploatacionih karakteristika čime je onemogućeno normalno odvijanje saobraćaja, posebno u zimskim uslovima.

### **2.10.7 Hidrotehnička infrastruktura**

#### **A) Snabdijevanje vodom**

Pljevaljski vodovod:

Stanovništvo koje se snabdijeva vodom iz pljevaljskog vodovoda, a to je, računajući i prigradska naselja, oko 65% stanovništva opštine, snabdjeveni su dovoljnim količinama vode.

Mane postojećeg stanja su:

- loše stanje vodovodne mreže;
- visoki gubici u sistemu;
- nesigurnost u pogledu kvaliteta vode.

Seosko područje:

Činjenica da oko 65% sesokog stanovništva ima vodu u kući može se ocjeniti kao dobro stanje.

Postoje naselja gde su značajne teškoće u pogledu snabdijevanja vodom (bezvodni dijelovi teritorije).

#### **B) Dispozicija otpadnih voda – kanalizacija**

Pljevlja:

Postojeće stanje se ne može ocjeniti kao povoljno. Primarni kanalizacioni sistem je nezavršen. Otpadne vode se iz kanalizacije ispuštaju faktički na teritoriji grada i to je sa sanitarnog stanovišta neprihvatljivo.

Kanalizaciona mreža je građena nesistematski i nedosledno (nejasan je odnos između separatnog i zajedničkog sistema kanalisanja).

Mana je i to što ne postoji zadovoljavajući katastar postojeće kanalizacije što je osnov za dalju nadgradnju i otklanjanje nedostataka.

Seosko područje:

Tip pljevaljskih sela i brojnost stanovništva u njima, ni po propisima EU, ne potpada pod obavezu da je potrebno graditi kanalizaciju u njima.

Problem otpadnih voda rešen je individualno. Ozbiljan problem i nedostatak je što je kanalizacija u seskom područjima izvan kompetencije sanitarno – tehničke kontrole.

### **2.10.8 Elektroenergetska infrastruktura- prenosni sistemi**

*Mreža 400 KV.* Sistem prenosa električne energije dalekovodom 400 KV je konceptijski dobar jer povezuje termoelektranu u Pljevljima sa rasklopništvom u Ribarevini. Ovaj sistem prenosa električne energije će se zadržati.

*Mreža 220 KV.* Mreža 220 KV na području Opštine je dobro kocipirana i u buduće će zadržati sadašnju konfiguraciju jer ima dobre tehničke karakteristike.

- Podgorica 1 – Pljevlja
- HE Bajina Bašta – Pljevlja
- Požega- Pljevlja
- Piva - Pljevlja vod (1i2)

*Mreža 110KV.* Ova mreža zadovoljava i zadržava sadašnju konfiguraciju koja povezuje:

- Pljevlja 1- Pljevlja 2
- Goražde-Pljevlja 1
- Žabljak – Pljevlja1
- HE Potpeć-Pljevlja1

*Distributivna mreža 35 KV.* Distributivna mreža 35 KV takođe zadržava sadašnju konfiguraciju, s tim što je na seskom području nedostatak što trafo stanice TS 35/10 KV nijesu vezane u prsten a na gradskom području je to ostvareno.

*Distributivna mreža 10 KV.* Na seoskom području trafostanice su u „T“ spoju koji ne pruža sigurnost u napajanju električnom energijom. Mreža 10 KV je na gradskom području pretežno kablovska a na seskom vazдушna.

*Potrošnja električne energije.* Specifična potrošnja električne energije u kategoriji domaćinstva je 3.569 KWh/dom što se može smatrati zadovoljavajućim. Odnos potrošnje na nivou Opštine po kategorijama potrošača domaćinstva, industrija i

ostali je 46:40,4:13,5 respektivno. Gubici električne energije iznose 9 MWh na nivou Opštine.

### **2.10.9 Telekomunikaciona infrastruktura**

U oblasti telefonske mreže sa 23 telefonska priključka na 100 stanovnika Opština Pljevlja spada u rang prosječnosti u Crnoj Gori ali je znatno ispod evropskog prosjeka koji iznosi 40-50 TF/100st. Osnovna prenosna mreža, čvorna centrala Pljevlja - glavna centrala Bijelo Polje, je optička. U ovoj ravni sistem prenosa signala je dobar. U sistemu nižih ravni prenosa, od krajnjih centrala (sa centralom u Pljevljima povezanih optikom) do pretplatnika je analogan sistem prenosa, što je vrlo loše u pogledu kvaliteta prenosa.

Ovo se najviše odnosi na seoska područja. Telefonske centrale su digitalne, novijeg datuma.

Što se tiče mobilne telefonije pokrivenost Opštine signalima je oko 80% teritorije a to je vrlo dobra pokrivenost sa deset baznih stanica. Pokrivenost Opštine RA i TV signalima je vrlo dobra. Opština raspolaže sa šest emisionih stanica. Poštanska mreža je dobro razvijena. Prema potrebama mogu se graditi poštanske jedinice sa većim brojem šaltera.

### **2.11 Izvod iz strateško-planskih dokumenata**

U svim državnim i opštinskim strateško-planskim dokumentima ovaj prostor je opredjeljen za eksploataciju uglja.

#### ***2.11.1 Izvod iz prostornog plana Crne Gore do 2020.god.***

Prostorni koncept razvoja industrije i rudarstva preporučuje eksploataciju i rudarsku delatnost u opštini Pljevlja (ugalj, cink, olovo, antimon, barit, gips, kvarc i laporac). U svim regionima je odlučujuće važno da se u rastu i razvoju industrijskih i rudarskih kapaciteta obezbedi usklađenost razvojnih potreba sa načelima i kriterijumima ekološke i prostorne zaštite. U okviru Severnog regiona formirana je Pljevaljska razvojna zona koja obuhvata Pljevaljsku kotlinu sa širim okruženjem:

- Resursi i potencijali: formirani industrijski kapaciteti, društvene funkcije, servisi i opremljenost zone, utvrđene rezerve uglja (Pljevlja i Maočko Polje), hidroenergetski potencijal, ruda polimetala i nemetala (Šuplja Stijena, Kovač i dr.), velike rezerve laporca, poljoprivredno zemljište, kulturnoistorijskonasleđe, šumski kompleksi i područja pogodna za planinski turizam.
- Prioriteti razvoja: rudarstvo, proizvodnja energije i cementa, poljoprivreda, turizam, drvoprerađivačka, opekarska proizvodnja i druga prerađivačka industrija, toplifikacija Pljevalja.
- Ograničenja: Ograničenje razvoja industrije koja zahteva velike površine gradskog zemljišta, kao i industrije koje mogu doprineti degradiranju životne

sredine; stroga kontrola i planski usmeren razvoj urbanih funkcija u cilju zaštite poljoprivrednih funkcija.

- **Konflikti:** Oštar konflikt postoji između industrijskog razvoja i rudarstva sa jedne i poljoprivrede i zahteva zaštite životne sredine sa druge strane; konflikt između industrijskog razvoja, rudarstva i energetike i potencijala za razvoj turističko-rekreacionih funkcija; uočava se konflikt između arheološkog nalazišta (Municipium S...) i okolne urbanizacije.
- **Pragovi:** Najvažniji prag predstavlja opšta ograničenost pristupačnosti zoni. Razlog za ovo je neadekvatan saobraćajni sistem i ograničenje njegovog operativnog kapaciteta, posebno u zimskim uslovima; realizacija toplifikacije Pljevalja predstavlja prag bez kojeg nije moguće dostići zadovoljavajući nivo kvaliteta vazduha.
- **Zahtevi okruženja:** Ozdravljenje životne sredine, od do sada već visokog nivoa zagađenosti prouzrokovanog radom industrije; izrada i realizacija kompleksnog programa rehabilitacije i rekultivacije prostora degradiranih površinskim kopovima uglja, s posebnim naglaskom na sanaciju i kultivisanje deponija jalovine otpada i pepela; kontrola svih faktora koji prouzrokuju zagađivanje voda, vazduha i zemljišta; i formiranje Regionalnog parka "Ljubišnja":
- **Preduslovi:** Poboljšanje veza sa okruženjem i time opšte pristupačnosti izgradnjom magistralnih drumskih saobraćajnica prema Žabljaku-Nikšiću i Bijelom Polju i formiranje železničke veze sa prugom Beograd-Bar; poboljšanje pristupačnosti naselja na ruralnom prostoru i njihovo opremanje minimumom servisa sa osnovnim ciljem da se ublaži ili zaustavi dalji odliv stanovništva i koncentracije u opštinskom centru.

### **2.11.2 Strategija razvoja energetike u Crnoj Gori do 2025.god.**

U sistemu snabdevanja energijom Crne Gore, od posebne važnosti je Pljevaljsko područje sa proizvodnjom uglja u okviru Rudnika mrkog uglja i lignita u Pljevljima, kao i TE "Pljevlja" koja obavlja delatnost proizvodnje i prodaje električne energije na veliko.

Među novim izvorima električne energije potencira se i izgradnja drugog bloka TE "Pljevlja" (završetak izgradnje 2011. godine sa nazivnom snagom 225 MW). Razvoj kapaciteta u pljevaljskom području u zavisnosti je prvenstveno od termoenergetskih postrojenja za proizvodnju električne i toplotne energije (TE "Pljevlja" 1 i 2); eksploatacija uglja trenutno se odvija u dva aktivna lokaliteta: površinski kop Potrlica i površinski kop Šumani I. Planovima uprave Rudnika predviđeno je postepeno gašenje površinskog kopa Šumani I do kraja 2010. godine, od kada će eksploatacija biti preusmerena na površinski kop Potrlica.

Proizvodnja uglja od 2009. godine do 2025. godine odvijaće se na površinskom kopu "Potrlica" računajući ilokalitet "Cementara" koji čini rudarsko-geološku celinu sa površinskim kopom "Potrlica". S obzirom na eksploatacione rezerve od 71.511.066 t,

može se konstatovati da su rezerve uglja u pljevaljskom ugljenom basenu sa gravitirajućim basenim dovoljne za snabdevanje bloka I ugljem do kraja veka eksploatacije i bloka II, istih karakteristika kao i blok I, za vek rada od 40 godina. Rezerve uglja u pljevaljskom području mogu zadovoljiti potrebe za široku i industrijsku potrošnju u državi, kao i za termoenergetska postrojenja kako za proizvodnju električne energije, tako i toplotne energije i to kroz dosta dug vremenski period. Rezerve uglja ležišta Maoče (oko 113 miliona tona uglja) takođe omogućavaju razmatranje izgradnje većeg termoenergetskog izvora (snage 300 MW do 500 MW) na toj lokaciji. Otvaranje kopa Maoče zahteva vremenski period 7 do 8 godina uz procenjena investiciona sredstva od oko 120 miliona EUR, pa se aktivnosti u smeru izgradnje termoenergetskih objekata ne očekuju barem u sledećih desetak godina.

U elektroenergetskom sistemu Crne Gore obrađena su 2 scenarija razvoja koji uključuju veći ili manji intenzitet izgradnje HE i stepen izvozne orijentacije crnogorskog elektroenergetskog sistema. U svim scenarijima predviđena je izgradnja drugog bloka TE "Pljevlja" 2011. godine, dok je izgradnja drugih objekata zavisna od izbora scenarija. Kao dominantna upotreba uglja u Crnoj Gori očekuje se potrošnja u termoenergetskim objektima TE "Pljevlja" za proizvodnju električne i toplotne energije; daljinsko grejanje predviđeno je samo za grad Pljevlja.

Radi povećanja energetske efikasnosti i minimiziranja ekonomskih troškova, predlaže se revitalizacija i rekonstrukcija pojedinih hidro i termoelektrana; TE Pljevlja I, koja ima instalisanu snagu 210 MW i čini 33% ukupnih kapaciteta za proizvodnju energije u Crnoj Gori, projektovana je sa životnim vjekom od 25 godina, koji se završava 2007. godine. Uz obavljanje potrebnih rekonstrukcijskih zahvata postrojenje bi moglo nastaviti sa radom i posle 2007. godine; rekonstrukcijski zahvati obuhvatili bi projekte iz područja ekološke stabilizacije, tj. sanacije elektrana, kao i projekte radi povećanja efikasnosti proizvodnje.

Rekonstrukcijom TE Pljevlja I njena snaga će se povećati sa 210 MW na 225 MW, pri čemu se troškovi rekonstrukcije predviđaju u iznosu od 43 miliona EUR. Već prilikom izgradnje i puštanja u pogon I bloka TE Pljevlja 1982. godine veliki dio izgrađene infrastrukture dimenzionisan je za dva zajednička TE bloka. Osim toga, na području Pljevalja postoji značajna i dobro istražena sirovinska osnova-značajne rezerve uglja potrebnog za pogon oba bloka TE Pljevlja. Iz ova dva razloga lokacija TE Pljevlja je svakako prvi kandidat za izgradnju novog TE bloka u Crnoj Gori. Pretpostavljena instalisana snaga novog bloka iznosi 225 MW i prosječne proizvodnje 1320 GWh. Za pogon bloka II sa životnim vjekom od 40 godina biće potrebno oko 42-44 miliona tona uglja. Količine eksploatacionih rezervi u pljevaljskom basenu dovoljne su za snabdjevanje oba bloka za vrijeme trajanja njihovog životnog vjeka. Rad blokova bi se preklapao u trajanju oko 12 godina, tokom kojih bi kapacitet eksploatacije rudnika trebao iznositi oko 2,5 miliona tona uglja godišnje. Trajanje izgradnje bloka II TE Pljevlja procenjuje se na 4 godine, a

ukupna potrebna ulaganja iznose oko 135 miliona eura. Dodatna investiciona ulaganja za potrebe rudnika Potrlica predviđena su u visini 79 miliona eura.

Među razvojnim projektima termoenergetike u pljevaljskom području važno mjesto zauzima projekat toplifikacije grada Pljevalja. U gradu Pljevlja postoji oko 40 kotlarnica, u kojima se koristi ugalj iz pljevaljskog područja za proizvodnju toplotne energije. Centralnoj toplifikaciji grada Pljevalja bi trebalo pristupiti kako zbog ekonomičnosti, tako i zbog ekoloških prednosti toplifikacije. Sa instalacijom sistema daljinskog grejanja u gradu Pljevlja bi se ugasilo oko 5000 dimnjaka, a potrošnja uglja bi opala za oko 100000 tona godišnje. Potrebna investiciona ulaganja za toplifikaciju grada Pljevalja ocjenjena su na 20 miliona eura.

### **2.11.3 Program razvoja i izgradnje novih elektro-energetskih postrojenja i objekata sa prioritetima gradnje na teritoriji Crne Gore (1997)**

#### *TE „Pljevlja“- II blok*

Izgradnja II bloka TE "Pljevlja", snage 210 MW, predviđena je u uslovima karakteristika uglja za koje je elektrana projektovana. S obzirom na istražena ležišta ovog uglja i postojanje rezervi uglja lošijih tehnoloških karakteristika, očekuju se kako smanjenje planirane proizvodnje (sa 1000 na 800 GWh), tako i osjetni investiciono tehnički zahvati na sadašnjem i budućem kotlovskom postrojenju.

Izgradnjom I faze izvedeni su radovi na objektima zajedničkim za oba bloka TE, tj. dimnjak- visine 250m, doprema uglja, bager stanica, upravna stanica sa restoranom, radionice, magacini, skladišta i laboratorije, mazutno postrojenje, hemijska priprema vode (bez dekarbonizacije, koju je potrebno uraditi za II blok), regulacija rijeke Vezišnice, kanalizacija i drenaže, postrojenje, uređaji za prečišćavanje ulja, rezervna budilica, oprema za kisjelo pranje, mostni kran 100/20 t- u mašinskoj sali, transformator 32 MVA i punjač akumulatorskih baterija. Takođe, izvršeni su svi pripremni radovi investitora, odnosno eksproprijacija i odšteta za sve objekte.

Izradi glavnih arhitektonsko- građevinskih i elektro projekata se može pristupiti odmah, s obzirom na gotovost investiciono- tehničke dokumentacije, koju čine Idejni projekat i Investicioni program TE "Pljevlja" 2x210 MW.

Lokacija II bloka, u skladu sa dispozicionim rješenjem iz idejnog projekta, predviđena je u okviru lokacije bloka I. Uslov za izgradnju II bloka je proširenje Rudnika uglja - Pljevlja, jer se predviđa da ovaj blok za svoj rad koristi ugalj iz basena "Maoče". Ovo zahtjeva dovođenje ležišta na nivo rezervi "A" kategorije.

Godišnja potrošnja uglja, računajući sa njegovom garantovanom (projektovanom) kaloričnom vrijednošću I 6000 sati rada TE godišnje, iznosi 1.350000 tona. Za preostali radni vijek I bloka od 12 godina i 15 godina rada poslije izvršene revitalizacije, potrebno je obezbjediti 36.450.000t. uglja, dok bi za potrebe II bloka, tokom 25 godina rada trebalo obezbjediti 33.750.000t. uglja, što ukupno iznosi 70.200.000 t. Za rad revitalizovanog II bloka od 15 godina biće potrebno obezbjediti

još 20.250000 t. ili sveukupno 90.450.000 t. uglja za rad oba bloka TE u planiranom periodu.

Uzimajući u obzir spremnost lokacije, stepen izrađenosti investiciono-tehničke dokumentacije, izgrađenost zajedničkih objekata i iskustva kadrova koji su gradili I blok, period izgradnje II bloka se procjenjuje na 3 godine.

#### **2.11.4 Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore (2007)**

Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore (NSOR) definiše vizije i postavlja dugoročne smernice održivog razvoja Crne Gore, dok je vremenski horizont Akcionog plana NSOR period 2007-2012. godina.

Priprema NSOR CG je prvi korak dugoročnog procesa koji podrazumeva kontinuirano praćenje i periodičnu reviziju dokumenta (identifikovanih problema, postavljenih ciljeva i predloženih mera). Polazeći od vizija održivog razvoja Crne Gore i identifikacije problema i izazova u oblastima zaštite životne sredine i upravljanja resursima, ekonomskog i društvenog razvoja, definisani su sledeći opšti ciljevi NSOR CG:

1. Ubrzati ekonomski rast i razvoj i smanjiti regionalne razvojne nejednakosti;
2. Smanjiti siromaštvo; obezbediti jednakost u pristupu uslugama i resursima;
3. Osigurati efikasnu kontrolu i smanjenje zagađenja i održivo upravljanje prirodnim resursima;
4. Poboljšati sistem upravljanja i učešća javnosti; mobilisati sve aktere, uz izgradnju kapaciteta na svim nivoima;
5. Očuvati kulturnu raznolikost i identitete.

Ekonomski razvoj, životna sredina i prirodni resursi i društveni razvoj predstavljaju tri stuba održivog razvoja; u okviru Strategije definisani su specifični ciljevi, odnosno prioritetni zadaci za sve konkretne sektore osnovnih elemenata održivog razvoja:

I Ekonomski razvoj:

Energetika: racionalna potrošnja električne energije uz povećanje energetske efikasnosti do 2010. godine za najmanje 10% u odnosu na 2005. godinu; smanjenje energetske uvozne zavisnosti uz optimalno korišćenje raspoloživih domaćih resursa i davanje prioriteta obnovljivim izvorima energije.

- industrija: nastavak privatizacije i restrukturiranja; stvaranje zakonskih uslova za liberalizaciju tržišta industrijskih proizvoda i razvoj malih i srednjih preduzeća u industriji.
- nove tehnologije: podsticanje istraživanja, razvoja i inovacija.



### **2.11.5 Strateška procena uticaja na životnu sredinu nacrtu PP Crne Gore (2007)**

Industrija i rudarstvo: treba napraviti detaljne smernice o tome gde bi trebalo locirati različite tipove industrija i kako bi se obezbedila sigurnost za životnu sredinu; zaključeno je da budući planovi koji se odnose na tešku industriju treba da uključe šeme oporavka kako bi se umanjila količina zemljišta neophodna za odlaganje otpada, obezbedilo prečišćavanje vode i poboljšala kontrola kvaliteta vazduha. U buduću, biće od ključnog značaja da novi rudnici i industrijska postrojenja treba da se projektuju i vode tako da se izbegne trajno ogoljavanje zemljišta i da se troškovi zaštite životne sredine učine internom obavezom;

Oblasti koncesije: preporučuje se da Procena uticaja na životnu sredinu bude preduzeta za svaku veću koncesiju koja uključuje ekološki osetljive oblasti;

### **2.11.6 Izvod nacrtu prostorno-urbanističkog plan opštine Pljevlja do 2020**

Dolina Čehotine sa pritokama, u dolinskom dijelu Opštine, je prioritetno razvojno područje na kome postoji najveća koncentracija relativno povoljnih uslova za život, komuniciranje i privređivanje (poljoprivredu, idustriju, rudarstvo, energetiku).

U odnosu na eksploataciju mineralnih sirovina:

Potencijali razvoja su:

- Dosadašnja istraživanja ležišta metaličnih ruda pokazala su da se ona ne nalaze na teritoriji GUP-a, ali su njihove rezerve relativno male, prema sadašnjem stepenu istraženosti. Wihova prerada se, zbog zahteva zaštite već značajno degradirane životne sredine opštinskog centra, sme vezati samo za lokacije izvan Pljevalja.
- Eksploatacijom ležišta nemetalčnih sirovina obezbeđuju se sirovine za potrebe građevinarstva. Posebno su značajne rezerve cementnog laporca koji se kao jalovina odlaže na Jagnjilu, bez jasne vizije o njegovom budućem korišćenju u industriji građevinskog materijala.

Perspektivne rezerve uglja u Pljevaljskom basenu vezane su za kopove južno od Velike Pliješi, Bakrenjače (male rezerve za svega par godina), a naročito za zonu Cementare koja raspolaže sa kvalitetnim ugljem pogodnim za eksploataciju i korišćenje u termoelektrani za rok od 10 - 12 godina

Ograničenja razvoja su:

- Ne postoje značajnija ograničenja za eksploataciju mineralnih sirovina sa aspekta prirodnih uslova, mada se mora naglasiti postojanje konflikta između korišćenja zemljišta u svrhe poljoprivredne proizvodnje i perspektivne eksploatacije uglja.
- Postojeći vodotok Čehotine je, zbog svoje dispozicije, u nepovoljnom položaju u odnosu na širenje površinskog kopa "Potrlica", a pogotovo u pogledu

eksploatacije uglja na lokalitetu "Cementara", te je zbog toga, na dijelu ispod akumulacije "Durutovići", izmješten i tunelom sproveden kroz Veliku Pliješe nizvodno od lokacije stare Cementare.

- Na širenje površina za površinsko otkopavanje uglja ograničavajuće djeluju postojeće izgrađene strukture grada i industrijskih postrojenja. Proširenje zone otkopa na prostor Cementare prema gradu, sa aspekta razvoja grada ima niz nedostataka: na duži vremenski period (period eksploatacije + period rekultivacije i stabilizovanja terena) stavlja se van upotrebe za gradske funkcije površine vrlo bliske gradu, infrastrukturno opremljene i povezane, saobraćajno lako dostupne i povoljne za privredne aktivnosti, a zagađivanje vazduha ugljenom prašinom se primiče gradskom tkivu i stambenim i školskim zonama naročito.
- Ležište gline na zapadnoj strani Stražice je praktično potpuno iscrpljeno bez dalje perspektive.
- Ugašeni kamenolom u istočnom podnožju Velike Pliješi nema potencijala za ponovno otvaranje.

#### **2.11.7 Prostorni plana područja posebne namjene za eksploataciono područje rudnika uglja Pljevlja (1988, Juginus, Beograd)**

Ovaj plan sagledava razvoj, teritorijalni obuhvat i uticaj rudarske aktivnosti na šire područje grada i opštine i nastoji da optimizira konflikte u daljem razvoju rudarskoenergetskog kompleksa. Konfliktni interesi su:

- izuzimanje poljoprivrednog zemljišta iz upotrebe radi širenja površinske eksploatacije;
- povećanje površina izvan korišćenja jalovine, otkopi;
- eksproprijacija zemljišta i nekretnina;
- preseljavanje stanovništva iz nekoliko naselja gdje se predviđa eksploatacija, kao i -promjene u socioekonomskoj strukturi stanovništva;
- izmještanje delova infrastrukture;
- zmjena režima voda i izmještanje vodotoka;
- degradacija i nasuprot njoj unapređenje životne sredine,
- konflikti sa zonama zaštite kulturno istorijskih lokaliteta.

U završnom scenariju koncipirana je namjena površina kojom se težilo da se izdvoje poljoprivredne površine, pašnjaci i livade, šumsko zemljište, definiše mreža naselja, utvrdi zonski raspored ostalih funkcija, utvrde infrastrukturni koridori i drugo, a sve sa ciljem racionalnijeg korišćenja zemljišta posle eksploatacije. Kao veoma bitan istaknut je ekološki aspekt, pa su i modeli reljefa testirani u odnosu na pljevaljsku kotlinu u kojoj su strujanja vazduha slaba i nedovoljna da raznesu zagađene čestice.

Plan obuhvata teritoriju naselja Grevo, Durutovići, Kalušići, Mrzovići, Rabitlje i Šumani, ukupne površine 1150 ha.

Tradicionalni način privređivanja na ovom prostoru bio je poljoprivreda i šumarstvo. Pod uticajem razvoja industrije i rudarstva došlo je do povećanog obima izgradnje industrijskih, saobraćajnih i drugih objekata i povećanog obima emisije zagađivača. Izvršene analize i osmatranja na terenu ukazuju na znatnu degradaciju životne sredine u okviru svih elemenata, reljef, geološka podloga, mikroklimatski uslovi, vodni režim i svojstva izdani, pedološki pokrivač i vegetacija.

Izmjenjeni topografski lik pljevaljske kotline, uslovljen rudarskim aktivnostima, ogleda se u izmjeni oblika terena stvaranjem deponija jalovine i površinskim otkopavanjem uglja.

Postojeće i buduće površine zahvataju prostor od Potrlice do Vezišnice, pa se predpostavlja da bi stvaranje novih mikroelemenata u prostoru (uzvišenja, udubljenja, stvaranje vodenih akumulacija...), moglo da dovede do povećane latentne opasnosti od sekundarnih seizmičkih pokreta, promjena mikroklimatskih uslova zaklonjenošću prema suncu i usporavanjem vazdušnih strujanja, kao i do mijenjanja osnovnih pravaca kretanja podzemnih i površinskih voda.

Uz promjene u mikroklimatu, ujezeravanje zagađenog vazduha iznad grada, posebno zimi, negativni efekti se ogledaju i u smanjenju površina pod šumama, uništenju pedološkog pokrivača, izmjeni prirodne vegetacije i izmjeni ambijenta. Glavni recipijent otpadnih voda je Čehotina koja prima neprečišćene upotrebijene komunalne i industrijske vode, a osim nje i Breznica i Vezišnica. Posle ulivanja Vezišnice, Čehotina ima vodu IV klase.

Površinsku eksploataciju uglja odlikuje tijesna veza sa okruženjem. Ta interakcija, prije svega za kop Potrlicu, u eksploatacionom, urbanom i ekološkom smislu se može okarakterisati kao negativna za okružujuću sredinu. Ti uticaji se ogledaju u degradaciji poljoprivrednog zemljišta, velikom aero zagađenju, buci, promjenama režima podzemnih voda, promjena reljefa, kao i promjenama u socio-demografskoj strukturi. Svi ovi negativni efekti mogu biti u znatnoj meri ublaženi primjenama odgovarajućih planerskih i tehničko-tehnoloških rješenja. Sa druge strane uticaj okružujućih elemenata na površinsku eksploataciju uglja, ogleda se u sputavanju usloznavanju eksploatacije i poskupljenju proizvodnje.

Proizvodnja uglja je privredna poluga opštine i rješenja koja treba da poboljšaju koaliciju rudarskih objekata sa okruženjem, moraju prije svega uvažavati stvarnost i ograničavajuće uslove. U tom smislu planiranje i uređenje prostora trebalo bi da omogući:

- sinhrono uređenje i rekultivaciju eksploatacijom degradiranih prostora, čime bi prostori bili vraćeni prvobitnim namjenama ili im dati novi sadržaji i namjena;
- stvaranje tampon zone-zaštitnih pojaseva između rudarskih objekata i okolnog prostora, privremeno ili trajno;
- izmeštanje vodotoka mora biti u funkciji potreba eksploatacije uglja, ali pri tome treba voditi računa o zaštiti voda od zagađenja, funkciji voda u toku procesa rekultivacije i u periodu posle eksploatacije.

Idejnim projektom površinske eksploatacije uglja u basenu Pljevlja predviđeno je formiranje odlagališta jalovinskih materijala na 4 kompleksa, sa više lokacija. Prostori koji će se stvoriti odlaganjem jalovine na približno istoj nadmorskoj visini, uz postupak tehničke rekultivacije trebalo bi da omoguće stvaranje uslova za organizovanje poljoprivredne proizvodnje i očuvanje i onako nepovoljnog učešća oraničnih površina, u ukupnoj strukturi korišćenja zemljišnog fonda na području opštine.

Modelovanjem terena bi se dobilo oko 300ha, na približno istoj nadmorskoj visini, što se uz biološku rekultivaciju može koristiti u poljoprivredne svrhe.

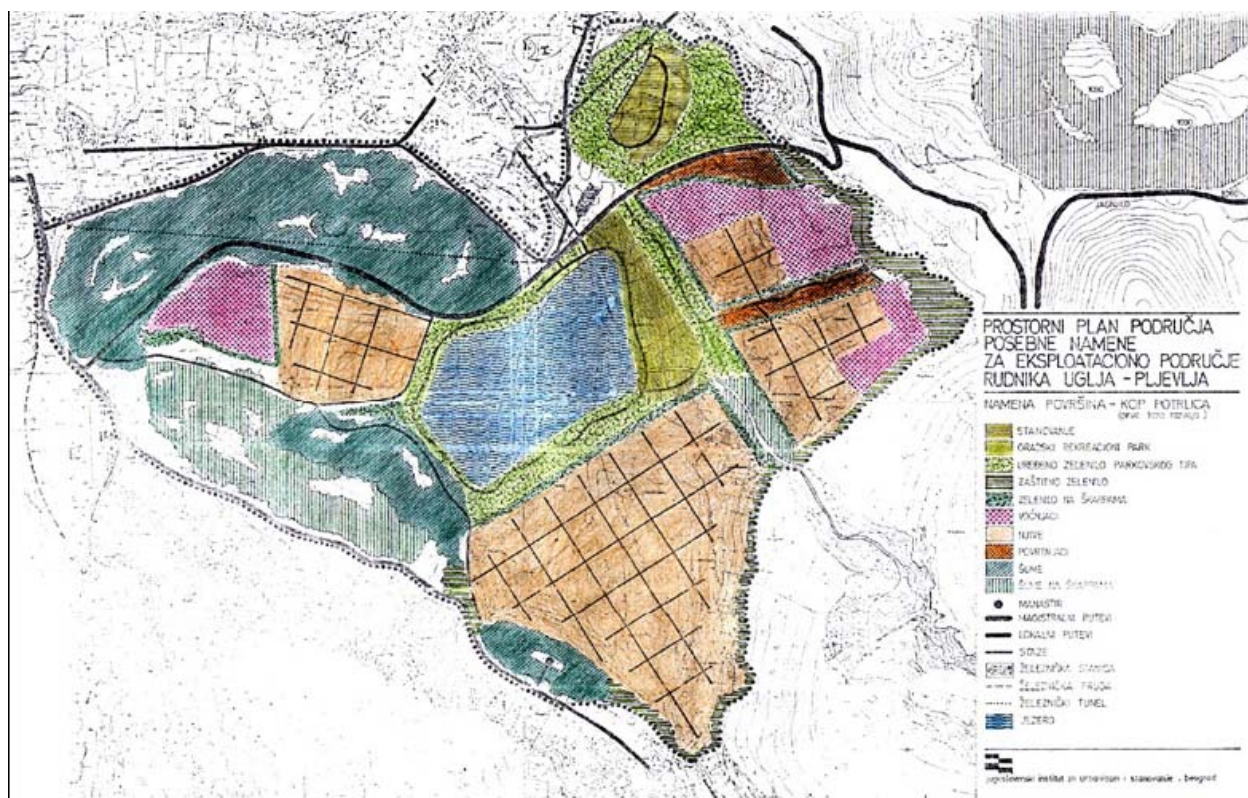
Odlaganjem zemljišnih masa dobiće se promjena u reljefu i zemljišnom supstratu uz mogućnost stvaranja vodenih akumulacija, što će modifikovati klimatske uslove na ovom prostoru. Klima je inače modifikovana kontinentalno-planinska, sa dugim i hladnim zimama i kratkim i toplim letima, sa povoljnim uslovima za razvoj šumskih i poljoprivrednih kultura kojima pogoduju ovakvi uslovi. Izdizanjem terena za 100-200m mikroklimatski uslovi se ne pogoršavaju, čak se na neke faktore vrši pozitivan uticaj (aeracija, smanjenje dana sa maglom i povećanje sunčanih dana). Promjeniće se i ostale prirodne karakteristike, kao što su pedologija, vegetacija... U depresijama uvalama, na kosinama, mikroklimatski uslovi će se pogoršati.

Od presudnog su značaja završni radovi po obavljenoj površinskoj eksploataciji uglja-tehnička rekultivacija i modelovanje terena. Kriterijumi koji su postavljeni u fazi davanja varijantnih rešenja su:

- uticaj reljefa na obim zemljišnog fonda koji će biti upotrebljiv;
- uticaj reljefa na mikroklimu;
- uticaj na formiranje zelenih površina i poboljšanje kvaliteta životne sredine,
- mogućnost formiranja racionalnog sistema naselja na području obuhvaćenom planom.

#### Bilans korišćenja zemljišta

- šume - planirana površina zahvata 518.50 ha ili 43,1 % teritorije;
- zaštitni zeleni pojas - površina 39.3 ha ili 3,3 %;
- uređene zelene površine - zauzimaju 89.5 ha ili 7,4 %;
- površine za poljoprivrednu proizvodnju - zauzimaju 394.5 ili 32,8 %;
- livadsko pašnjačka zona - zauzima 51.5 ha ili 11,7 %;
- prigradsko naselje Komini - rezervisano je 14 ha za planiranih 2100-3500 stanovnika;
- privredne aktivnosti - predviđene su u zoni Komina, površine 4 ha, uključujući zaštitni pojas;
- sportsko-rekreacione površine - na lokalitetu Borovica i u zoni Durutovića, zauzimaju 26,7 ha ili 2,2 % teritorije,
- kulturno-istorijski i arheološki lokaliteti - se stavljaju pod posebnu zaštitu.



### 3.0 OPIS PROJEKTA

U ovom poglavlju dat je detaljan opis projektovanih rudarskih eksploatacionih i pratećih, neophodnih, radova na površinskom kopu „Potrlica“:

- A – centralni i jugoistočni dio
- B – jugozapadni dio – „Cementara“

Eksploatacija na PK Borovica-Šumani I završava se u toku tekuće 2010. godine.

#### A - 3.0 OPIS PROJEKTA – CENTRALNI I JUGOISTOČNI DIO

Opis projektovanih radova dat je u sažetoj formi i u potpunosti je zasnovan na rešenjima datim u Dopunskom rudarskom projektu PK „Potrlica“ za period od 2010 do 2014. godine. U opisu projektovanih radova dati su osnovni parametri koji se odnose na sagledavanje namjene i fizičkih karakteristika projekta, uključujući: prateću infrastrukturu, organizaciju proizvodnje, organizaciju transporta, broj i strukturu zaposlenih i dr.

##### A-3.1 Namjena

Eksploatacija uglja u pljevaljskom ugljonosnom basenu odvija se na lokalitetu P.K."Potrlica", a u Ljuće-šumanskom na PK"Šumani I".

*Površinski kop "Šumani I"* nalazi se u završnoj fazi eksploatacije i prema dinamici proizvodnje završetak eksploatacije očekuje se 2010. godine.

*Eksploatacija uglja na P.K. "Potrlica"*, koji je okosnica razvoja Rudnika uglja, odvija se u složenim rudarsko-tehničkim i tehno-ekonomskim uslovima i ulazi u najsloženiju fazu razvoja. Realizacijom projekta privremenog izmještanja rijeke Čehotine obezbijedili su se uslovi za ozbiljniji razvoj rudarskih radova ka centralnom dijelu ležišta, što je i predmet ovog projekta.

Realizacijom projekta doistraživanja sjevero-zapadnog dijela ležišta Potrlica-lokalitet Cementara, elaboracijom i ovjerom bilansnih rezervi uglja na ovom lokalitetu, skretanjem rijeke Čehotine tunelom kroz Veliku Pliješ kao i započetim rušenjem objekata bivše fabrike cementa stižu se uslovi za otvaranje i razradu ovog dijela ležišta. Otvaranje sjevero-zapadnog dijela ležišta-lokalitet Cementara treba tretirati kao regulacioni faktor za prevazilaženje postojeće problematike i krize kapaciteta na aktivnom PK "Potrlica" pa je bilo neophodno usaglašavanje njihovih kapaciteta sa ciljem dostizanja godišnjeg baznog kapaciteta od 500.000 tona uglja iz lokaliteta Cementara.

Imajući u vidu postojeće stanje rudarskih radova i kompleksnu postojeću rudarsko-geološku problematiku, izražen zahtjev za povećanje kapaciteta, neminovnost otvaranja novih dijelova ležišta kao i isticanje važnosti postojeće projektne dokumentacije na PK "Potrlica" do kraja 2009 godine, a u skladu sa čl.40 i 43. Zakona o rudarstvu Sl.list RCG br.65/2008, bila je neophodna izrada Dopunskog rudarskog projekta za P.K. "Potrlica" sa dinamikom razvoja kapaciteta za potrebe snabdijevanja ugljem TE "Pljevlja", kao i zadovoljavanje potreba široke potrošnje i industrije.

### **A-3.1.1 Granice projekta**

*Početna:* Postojeći aktivni kop "Potrlica", spoljašnje odlagalište "Jagnjilo", unutrašnje odlagalište sa nadvišenjem do kote 810 mnv za potrebe izgradnje aerodroma, postrojenje za pripremu ugljeva, oprema i mehanizacija, transportni putevi i drugi raspoloživi infrastrukturni objekti.

*Završna:* Reinterpretacija geoloških rezervi i verifikacija geološki istraženih radova. Odabran najpovoljniji razvoj eksploatacije uglja i otkrivke u centralnom i sjevero-zapadnom dijelu ležišta. Dinamički razvoj eksploatacije prilagođen zahtijevanom kapacitetu. Definisani način transporta uglja do deponije TE "Pljevlja". Sagledan uticaj projektovanih rudarskih radova na životnu sredinu i date mjere zaštite.

### **A-3.1.2 Cilj projekta**

Osnovni cilj predmetnog Dopunskog rudarskog projekta je rješavanje razvoja eksploatacije uglja na PK "Potrlica" do 2014. godine. Uslovi za njegovu re realizaciju stekli su se nakon izmještanja rijeke Čehotine, te otvaranjem i razradom sjevero-zapadnog dijela ležišta (lokalitet Cementara), i dinamičko usaglašavanje

eksploatacije uglja ova dva lokaliteta u funkciji rezervi i kvaliteta, eksploatacionih uslova i uprosječavanja koeficijenta otkrivke.

### A-3.1.3 Dinamika proizvodnje uglja

Proizvodnja uglja za potrebe TE-ne „Pljevlja I“ u prvoj fazi određena je na osnovu osnovnih parametara reda TE-ne i to:

- instalisane snage od .....210 (MW)
- sati rada godišnje.....6.200 (h)
- proizvodnji električne energije.....1.100 (GWh/god)
- specifične potrošnje toplote.....12.000 (kJ/kWh)
- potrebna toplota iz uglja za godišnju proizvodnju .....13.200 GJ
- potrebna količina uglja srednje donje
- toplotne vrednosti 9750 kJ/kg.....Q=1.350. 000t
- za široku potrošnju, na osnovu realnog stanja potražnje za ugljem (klasiranim) iz rudnika uglja DTE .....11.500 kJ/kg
- godišnjikapacitet u I fazi iznosi .....Q=1.350.000+150.000=1.500.000t

Strategijom razvoja energetike Crne Gore do 2025. godine predviđeno je da se u periodu do 2012. godine izvrši revitalizacija TE-ne „Pljevlja I“ i izgradi TE-na „Pljevlja II“.

Revitalizovana TE-na „Pljevlja I“ imaće sledeće parametre

- instalisanu snagu .....225 (MW)
- godišnji fond sati rada .....6 200 (h)
- proizvodnju električne energije .....1 200 (GWh/god)
- specifičnu potrošnju toplote .....10 500 (kJ/kg)
- potrebnu toplotu iz uglja .....12 600 GJ/god
- potrebnu količinu uglja DTE 10000 kJ/kg .....Q=1.225.000 t/god

Dopunskim rudarskim projektom eksploatacije uglja na P.K. "Potrlica" Pljevlja definisana je dinamika proizvodnje uglja u skladu sa zahtjevanim godišnjim baznim kapacitetima i data je u narednoj tabeli.

**Tabela A-3.1.3/1 Projektovana proizvodnja uglja**

Godina	Proizvodnja uglja ( t )
2010	1.250.000
2011	1.600.000
2012	1.600.000
2013	1.600.000
2014	1.600.000

**Tabela A-3.1.3/2** Projektovana dinamika otkopavanja uglja i otkrivke na PK „Potrlica“-centralni dio

Godina	Ugalj (t)	Otkrivka (m <sup>3</sup> čm)	Koeficijent otkrivke (m <sup>3</sup> čm/t)
2010	1 000000	3 861 815	3.81
2011	1 100000	4 817 980	4.38
2012	1 100000	4 466 880	4.06
2013	1 100000	4 433 798	4.03
2014	1 100000	4 608 108	4.19
<b>U k u p n o</b>	<b>5 400000</b>	<b>22 188 581</b>	<b>4.11</b>

**Tabela A-3.1.3/3** Projektovana dinamika otkopavanja uglja i otkrivke na PK „Potrlica“-Sjeverozapadni dio (Cementara)

Godina	Ugalj (t)	Otkrivka (m <sup>3</sup> čm)	Koeficijent otkrivke (m <sup>3</sup> čm/t)
2010	250 321.8	275534.6	1.10
2011	507 704	614929	1.21
2012	492 992	721874	1.46
2013	499 253	1 317 551	2.64
2014	502 915	839141.5	1.67
<b>U k u p n o</b>	<b>2 253 186</b>	<b>3 769 030</b>	<b>1.67</b>

Projektovano je stanje rudarskih radova do kraja 2014. godine, i izvedeni konstruktivni elementima kopa koji treba da omoguće kontinuitet eksploatacije otkrivke i uglja kako u centralnom, tako i sjevero-zapadnom dijelu ležišta. Dinamika otkopavanja i odlaganja otkrivke definisana je i usklađena sa zahtijevanom proizvodnjom uglja.

Kao podlogu za projektovanje korišćeno je početno nulto stanje situacioni plan izvedenih rudarskih radova na PK"Potrlica " na dan 31.07.2009 godine, a isto stanje ažurirano na mjerodavnim geološko-obračunskim profilima ležišta.

Pri izradi Dopunskog rudarskog projekta korišćene su važeći ovjereni Elaborati o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi i kvaliteta uglja za predmetne lokalitete ležišta Potrlica, potvrde o ovjerenim rezervama kao i drugi dokumentacioni materijal.

Prikazan je presjek postojećeg stanje opreme i mehanizacije i izgrađene infrastrukture na PK"Potrlica i data ocjena njene pouzdanosti za razmatrani projektovani period.

Razvoj proizvodnje baziran na paralelnoj eksploataciji uglja nastavkom eksploatacije napredovanjem postojećeg fronta rudarskih radova, nakon izmještanja rijeke Čehotine, ka centralnom dijelu i otvaranjem i razradom sjevero-zapadnog dijela ležišta.

Zbog složenih hidrogeoloških i geomehaničkih prilika u ležištu i okruženju posebna pažnja obraćena je na zahvatanje ugljeva po dubini i definisanje granične dubine kopa u funkciji stabilnosti radnih i odlagališnih etaža površinskog kopa.



Verifikovan je postojeći način zaštite kopa od uticaja površinskih i podzemnih voda i projektovan sistem redovne i vanredne odbrane za razmatrani period u funkciji uticajnih faktora.

U funkciji napredovanja rudarskih radova po pravcu i dubini izvršena je verifikacija postojeće lokacije drobilnog postrojenja KRUPP i izučena mogućnost produžavanja veznog transportera T 1 i spuštanje drobilnog postrojenja na niže kote u cilju racionalizacije unutrašnjeg transporta otkrivke.

Definisan je smještajni prostor za odlaganje otkrivke uz verifikaciju spoljašnjeg odlagališta "Jagnjilo" i unutrašnjeg odlagališta sa posebnim osvrtom na odlagalište u zoni Tvrdaš-Kutlovača. Pravac razvoja fronta rudarskih radova na kopu "Potrlica" centralni i sjevero-zapadni dio odabran je u funkciji odlaganje cjelokupnih količina otkrivke na aktivna odlagališta i definisan momenat prelaska na unutrašnje odlagalište.

Verifikovana je postojeća tehnologiju rada, uz revitalizaciju i zamjenu postojećih kapaciteta opreme i mehanizacije kao i nabavku nove opreme.

Zbog specifičnog položaja u odnosu na gradsku zonu, u fazi otvaranja i razrade sjevero-zapadnog dijela ležišta (lokalitet Cementara), projektovana je eksploatacija uglja i otkopavanje otkrivke bez miniranja, tako da se uticaj rudarskih radova, na ovom prostoru, svede na najmanju moguću mjeru.

Verifikovani su rezultati dosadašnjih geoloških i drugih istraživanja predmetnog ležišta i definisana dopunska istraživanja i ispitivanja vezano za količine i kvalitet uglja, hidrogeološke i inženjerskogeološke karakteristike ležišta, imajući u vidu projektovanu dubinu kopa, značajan problem odvodnjavanja kopa "Potrlica" i probleme stabilnosti radnih i završnih kosina kopa i odlagališta.

#### **A-3.1.4 Infrastruktura kopa**

Raspored rudničkih površinskih objekata, na početku izrade ovog projekta, prikazan je na situacionom planu rudnika, (Prilog br. 2 i 3)

1. Površinski kop "Potrlica"
2. TS i odlagalište "Jagnjilo"
3. Sistemi odvodnjavanja kopova "
4. Unutrašnje odlagalište Potrlica
5. Površinski kop Cementara
6. Drobilana i sortirnica "Doganje"
7. Drobilno postrojenje "Maljevac"
8. Izmješteno korito Čehotine
9. Odlagalište "Grevo"

#### *Ostali objekti*

- 10 Objekti uprave locirani u Pljevljima

11. Objekti centralne radionice Održavanje locirani na obodu grada
12. Objekti uprave PK "Potrlica" locirani na Doganjama
13. Objekti magacina i skladišta locirani na Doganjama
14. Objekat društvene ishrane locirani na Doganjama
15. Hala za preventivno održavanje vozila lociran na Doganjama
16. Objekti trafostanice 35/10 KV na Doganjama sa dalekovodima
17. Objekti DTO sistema na Potrlici i Jagnjilu
18. Objekti magacina goriva i maziva na Borovici i Potrlici
19. Magacin eksploziva "Grevo"

#### **A-3.1.5 Organizacija rada sa organizacionom šemom, struktura radnog vremena, broj i struktura zaposlenih**

Godišnji fond radnog vremena površinskog kopa na otkrivci iznosi 240 dana, a na uglju 270 dana. Ovaj fond radnog vremena dobija se iz sledeće analize:

Za opremu površinskog kopa predviđeno je preventivno održavanje preko planskog godišnjeg remonta u trajanju od mjesec dana i tekućeg održavanja u trajanju od 10 časova svake nedelje, što ukupno iznosi 1.240 časova godišnje i svodi raspoloživo vrijeme na :  $8.760 - 1.240 = 7.520$  časova.

U periodima januar-mart i novembar-decembar, za kontinentalnu klimu, javlja se smanjenje karakteristika otpornosti tla, povećava količina vode i smrzavanje tla. Rezultat tih izmjenjenih uslova je smanjeni kapacitet i uvećanje zastoja zbog klimatskih uslova. Na taj način, uticaj sezonskog rada na sisteme površinske eksploatacije može biti obuhvaćen analizom svih faktora koji utiču na funkcionisanje..

Na osnovu ove analize, proizilazi da je dnevno efektivno vrijeme rada 15h, te se dobija godišnji fond radnog vremena:

- na otkrivci:  $240 \times 15 = 3600$  h
- na uglju:  $270 \times 15 = 4050$  h.

Proizvodnja na površinskom kopu Potrlica organizovana je za dva osnovna proizvodna procesa: otkopavanje otkrivke i eksploataciju uglja, uz uvođenje kontrole kvaliteta uglja i homogenizacije, sa radom koji se odvija u tri smjene, po osam sati, sa odmorom nakon šest odrađenih smjena tokom čitave godine. Pored ovih osnovnih procesa sastavni dio ukupnog procesa proizvodnje su poslovi mašinskog i elektro održavanja opreme i objekata, odvodnjavanja površinskog kopa, pripreme uglja i izrade puteva. Za izvršenje postavljenog proizvodnog programa neophodne su pomoćne aktivnosti za rad pogona kao što su spoljni transport, nabavka, skladištenje i čuvanje rezervnih djelova i materijala, snabdjevanje energijom i vodom i sl. Prema planiranom razvoju površinskog kopa, koji od 2010. godine preuzima samostalno snabdjevanje termoelektrane, predviđa se koncentracija službe za održavanje osnovne i pomoćne mehanizacije tako da se vremenom broj radnika iz službe smanji. Administrativno i finansijsko praćenje aktivnosti koje se odnose na

planiranje i kontrolu obavljanja procesa i uspješnosti su, takođe, sastavni dio organizacije preduzeća. Potrebe u kadrovima izražene su po proizvodnim i ostalim pratećim aktivnostima, a prema funkciji rukovodećeg kadra i kategoriji radnika i režijske radne snage.

Organizacija rada Površinskog kopa Potrlica je sprovedena na način koji je uobičajen za površinske kopove sa kombinovanim sistemom eksploatacije, a u sklopu organizacije rada sa izvjesnim brojem radnika koji su raspodijeljeni za poslove zajedničkih i opštih službi. U okviru zajedničkih i opštih službi organizovani su poslovi koji se odnose na dugoročno planiranje tehnoloških procesa, finansijsko ekonomske poslove, kadrovsku politiku, elektro-mašinsko održavanje osnovne i pomoćne mehanizacije, pripremu uglja, geološku službu, geodetsku službu, tehničku pripremu, zaštitu na radu i slične poslove. Novina koja je predviđena u organizaciji površinskog kopa Potrlica za naredni period je pored sistema kvaliteta i formiranje savremenog dispečerskog centra koji bi sinhronizovao rad mehanizacije na eksploataciji i transportu otkrivke i uglja u funkciji kvaliteta i homogenizacije uglja. Ovo je neophodno zbog mjerenja kvaliteta uglja uvođenjem nove opreme (analizatori kvaliteta). Na otkrivci se kapacitet mjeri protokomerima i vagama, a na uglju vagama, tako da svaka smjena ima uvid u ostvarenu proizvodnju i efikasnost rada. Praćenje kapaciteta na otkrivci i uglju omogućava lakšu analizu rada sistema i njihovih pojedinih sklopova, a pružaju mogućnost pravedne stimulacije zaposlenih.

#### *Broj i struktura zaposlenih*

Rad na PK"Potrlica" odvijao bi se u četiri brigada u tri smjene. Na osnovu ovakve kombinacije rada definisana je i radna snaga na samom kopu. Kako PK"Potrlica" radi u sklop Rudnika Uglja AD Pljevlja, odnosno sektora "Proizvodnja", nije posebno iskazan dio preduzeća koji pripada drugim organizacionim jedinicama.

*Na površinskom kopu Potrlica* potrebno je ukupno 510 zaposlenih sa odgovarajućom kvalifikacionom strukturom. Proizvodni proces otkopavanja otkrivke i uglja je najvažniji proces po obimu radova i količini angažovane opreme. Radnici u ovom procesu ostvaruju planove proizvodnje po tehničkim projektima i uputstvima odgovornih službi i raspoređeni su po DTO i diskontinualnom sistemu i smjenama rada tokom cjelog dana tokom čitave godine. Potrebe u kadrovima izražene su po proizvodnim i ostalim pratećim aktivnostima, a prema funkciji rukovodećeg kadra i kategoriji radnika i režijske radne snage.

Iz dokumentacije postojećeg stanja površinskog kopa Potrlica se vidi da je sadašnji broj i struktura radnika, uz adekvatna primanja novih radnika i prirodan odliv radne snage putem odlaska u penziju i socijalnog programa, dobra podrška realizaciji planirane investicije i razvoja.

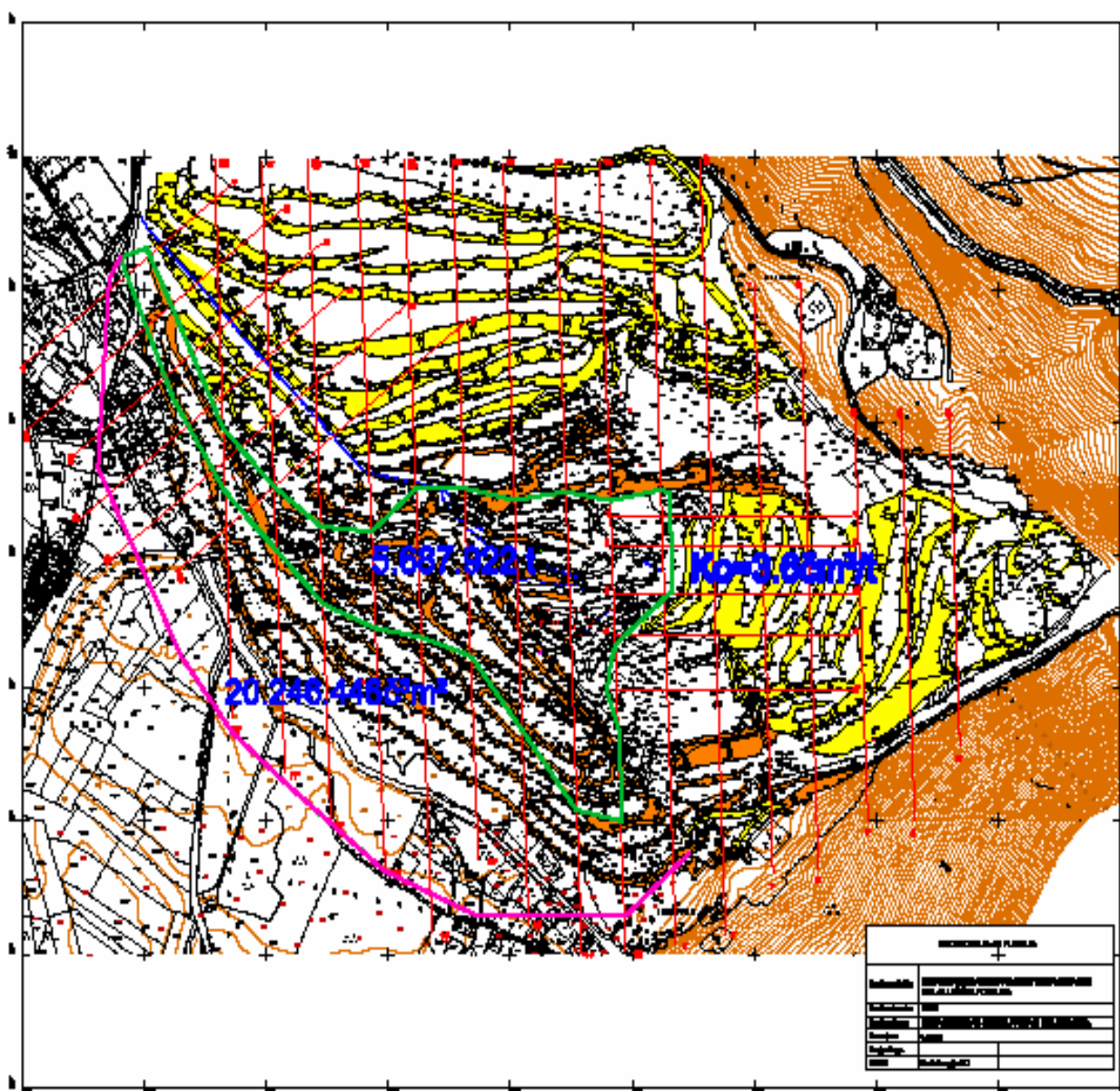
*Na površinskom kopu „Sjeverozapadni dio – Cementara“* za realizaciju eksploatacionih radova potrebno je izvršilaca: 2 VII stepena, stepena, 50 V stepena, 9 IV, 34 III stepena i 9 II stepena školske spreme, što ukupno iznosi 104 zaposlenih.

### A-3.2 Ograničenje kopa centralnog dijela ležišta predviđenog za eksploataciju uglja

Za okonturenje dijela kopa „Potrlica“ koji je u narednom periodu (2010-2014 god.) predviđen za eksploataciju 5000000t uglja, korišćen je digitalni situacioni plan radova na PK“Potrlica“ sa stanjem kopa na dan 01.08.2009 kao početno - „nulto stanje“. To stanje je ažurirano na geološko-obračunskim profilima, na kojima je zatim projektovana granica zadatih količina uglja za narednih pet godina.

Pri utvrđivanju eksploatacionih granica korišćen je važeći Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi i kvaliteta uglja za kop „Potrlica“.

Ograničeni dio kopa „Potrlica“ sa proračunatim koeficijentom otkrivke(Ko) prikazan je na slici br. A-3.2/1.



Slika.A-3.2/1.

### A-3.3 Konceptija razvoja rudarskih radova na P.K., „Potrlica“ – centralni dio

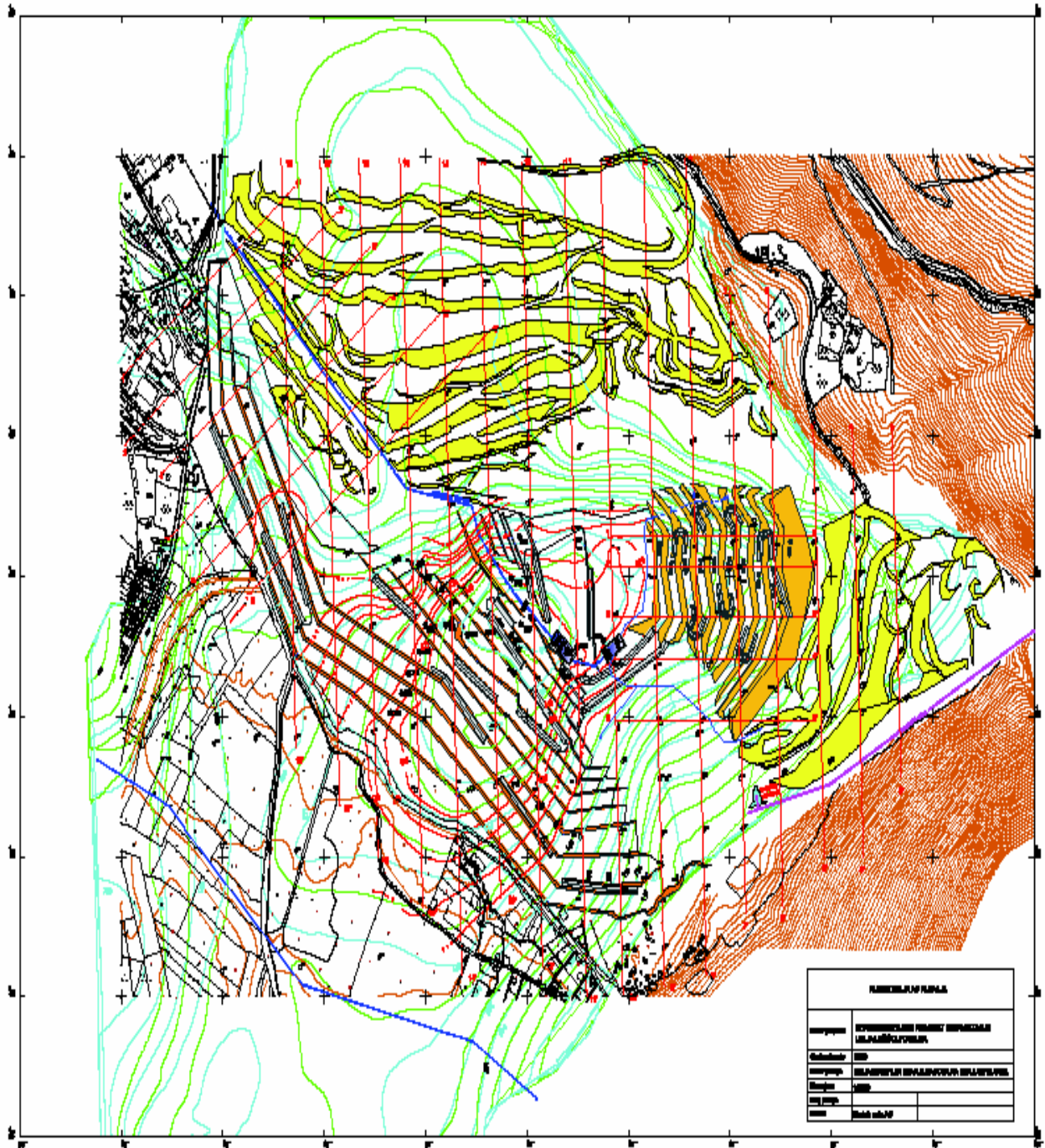
Front rudarskih radova na površinskom kopu „Potrlica“ od postojećeg stanja (01.08.2009. god.) napreduje paralelno u smjeru prema Durutovićima. Pravac fronta radova je SZ – JI, sa smjerom napredovanja prema JZ. Napredovanje fronta je projektovano tako da obezbijedi intenzivnije otkopavanje uglja na dnu sinklinalnog dijela ugljenog sloja, nakon čega se stvara prostor za potpuni prelazak na unutrašnje odlagalište u istočnom dijelu kopa. Ovakav front obezbijeduje i otvaranje uglja na sjeverozapadnom dijelu sadašnjeg kopa „Potrlica“ (revir „Doganje“) sa povoljnijim koeficijentom otkrivke.

U prvoj godini ovog Projekta (2010. god.) front rudarskih radova je tako usmjeren da zapadno krilo fronta napreduje brže od istočnog po pružanju i to u pravcu prema jugu, dok istočno krilo fronta napreduje brže u pravcu produbljivanja kopa ka dnu sinklinale. Ovakva dinamika obezbijeduje promjenu dimenzija radne zone kopa. Front rudarskih radova, koji je prethodnih godina bio skraćen, produžava se i postiže potrebnu dužinu, koja obezbijeduje razradu pasiviziranog zapadnog krila kopa, koji je prethodnih godina bio neaktivan zbog neizmještenog korita rijeke Čehotine. Aktivni front rudarskih radova na otkrivci projektovan je tako da stvara uslove za optimalne širine i dužine bagerskih blokova koji su prethodnih godina bili suženi.

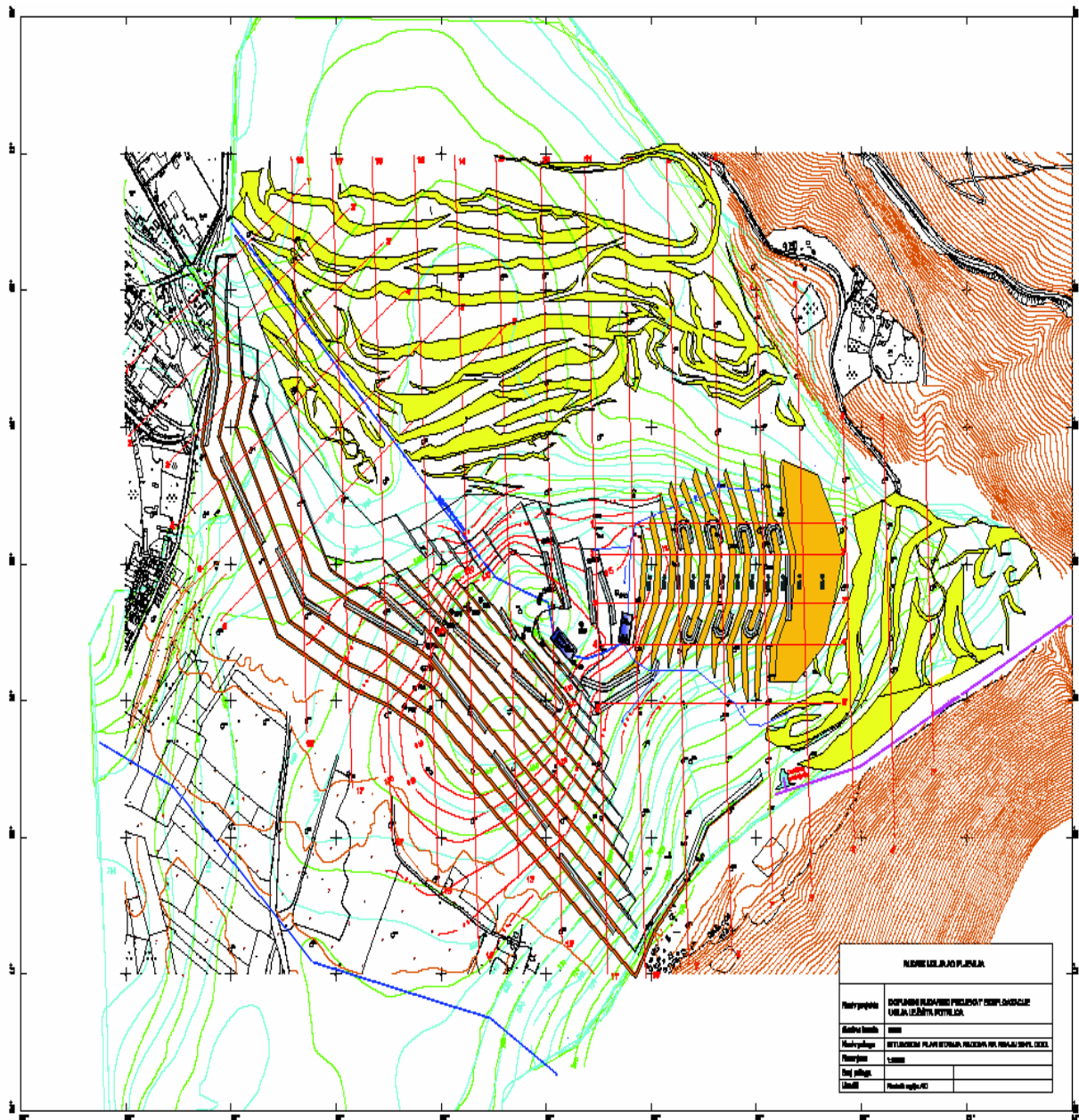
U drugoj godini ovog Projekta (2011. god.) obavljaju se vršne aktivnosti na otkrivci. Front radova na otkrivci razvija se u punoj dužini, kako u zapadnom i centralnom dijelu kopa, tako i u jugoistočnom dijelu kopa. U sjeveroistočnom dijelu kopa nastavlja se produbljivanje ka dnu sinklinale.

U 2010. i 2011. godini sistemi stacionarnih i bunarskih pumpi na glavnom vodosabirniku (GVS) ostaju na istim kotama. Istovremeno je potrebno izgraditi i pomoćni vodosabirnik koji obezbijeduje eksploataciju ugljeva do projektovanih kota po dubini, čime se stvaraju uslovi za napredovanje unutrašnjeg odlagališta u istočnom dijelu kopa.

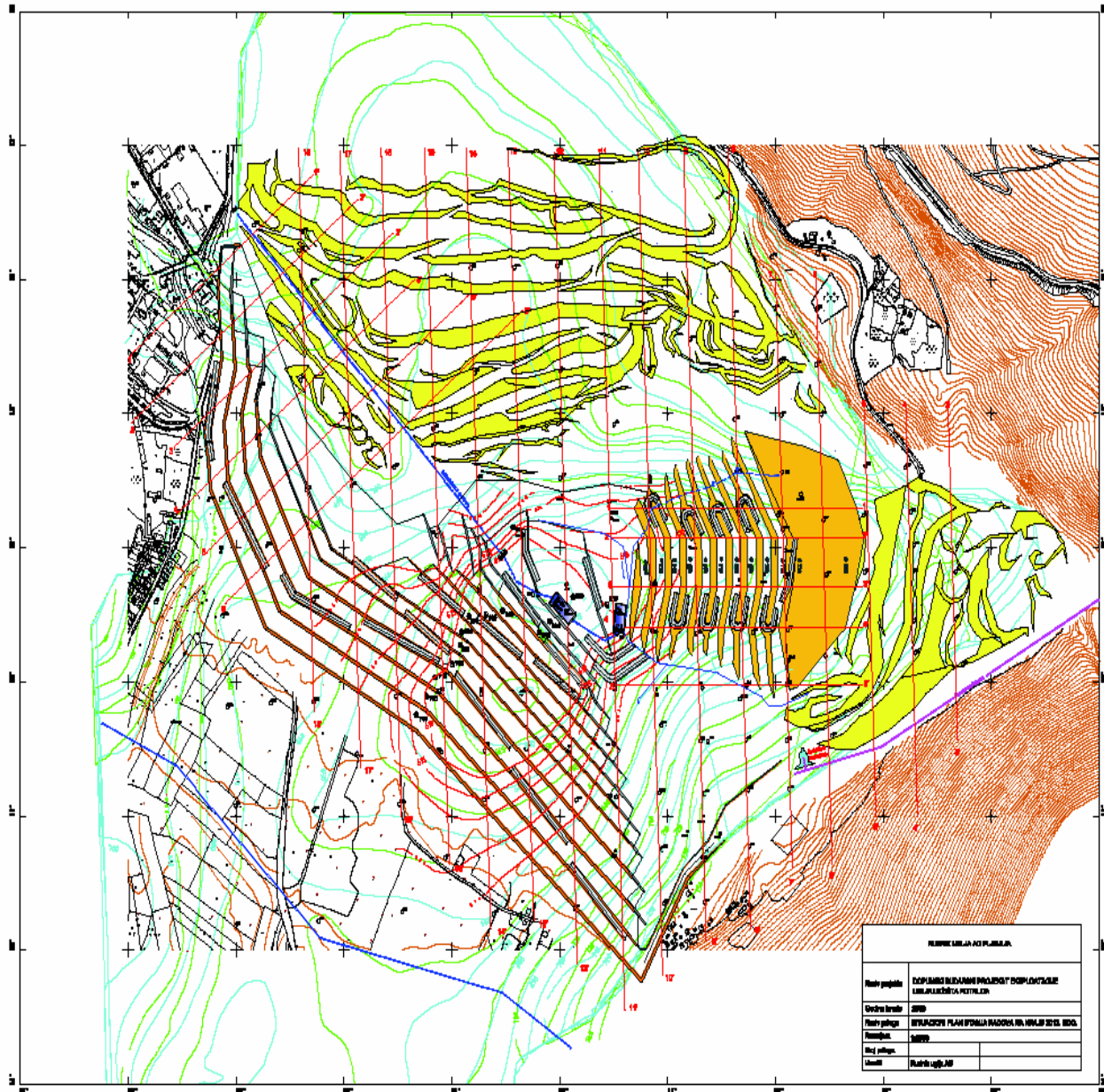
U 2012. godini neophodno je izvršiti spuštanje glavnog vodosabirnika (GVS-a) na nižu kotu, čime se stvaraju uslovi za produbljivanje kopa ka dnu sinklinale, što je u 2013. godini i postignuto. Nakon silaska fronta radova na dno sinklinale, front se dijelom radijalno pomjera od sredine fronta ka jugoistoku čime se nakon proširenja radne zone površinskog kopa u tom dijelu stvaraju uslovi za produžetak T<sub>1</sub> transportera i izmještanje drobilnog postrojenja na novu, nižu lokaciju, u 2015 godini. Položaj, pravac i smjer napredovanja fronta rudarskih radova dat je na slikama kako slijedi.



Slika A-3.3/1

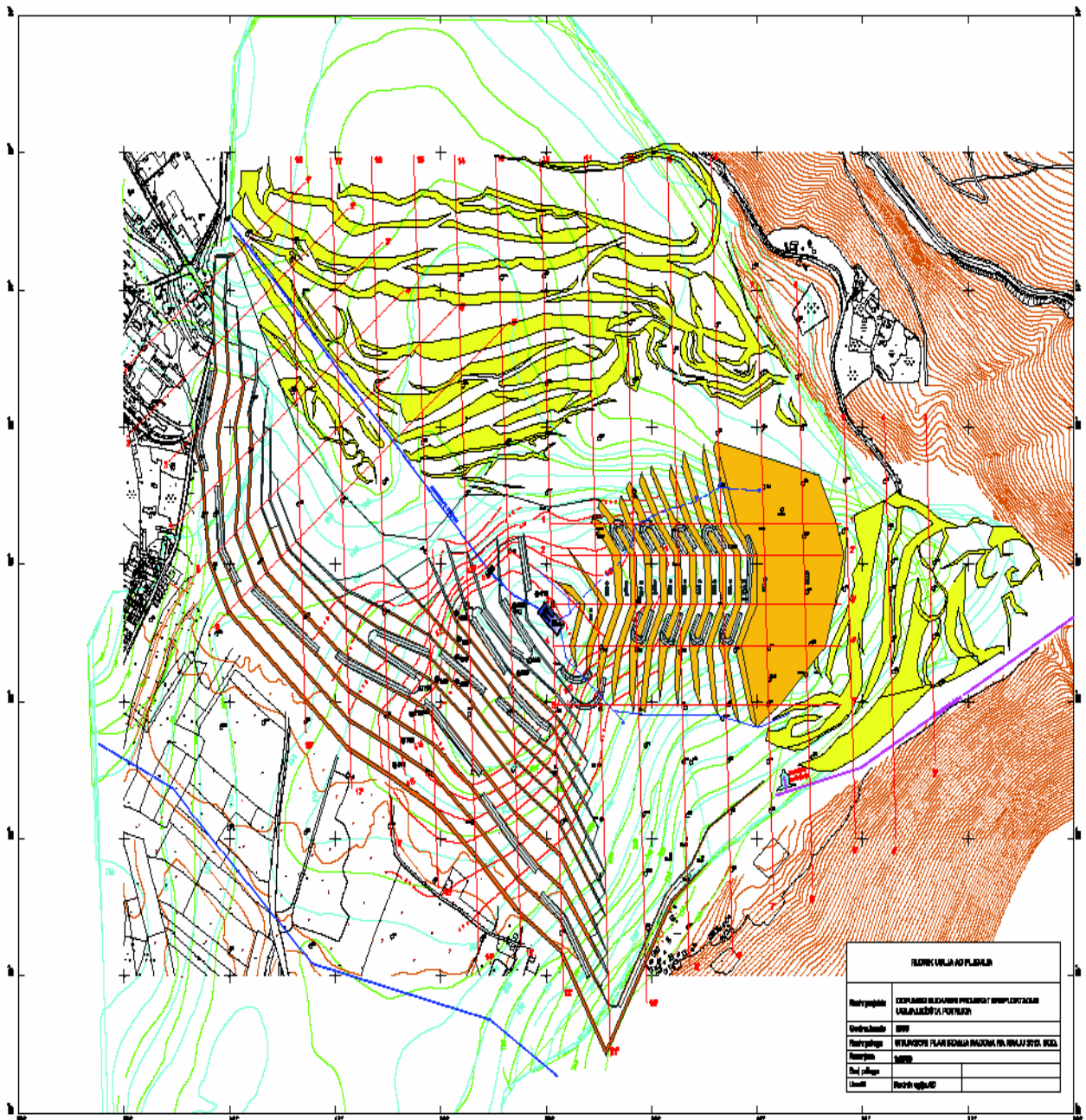


Slika A-3.3/2

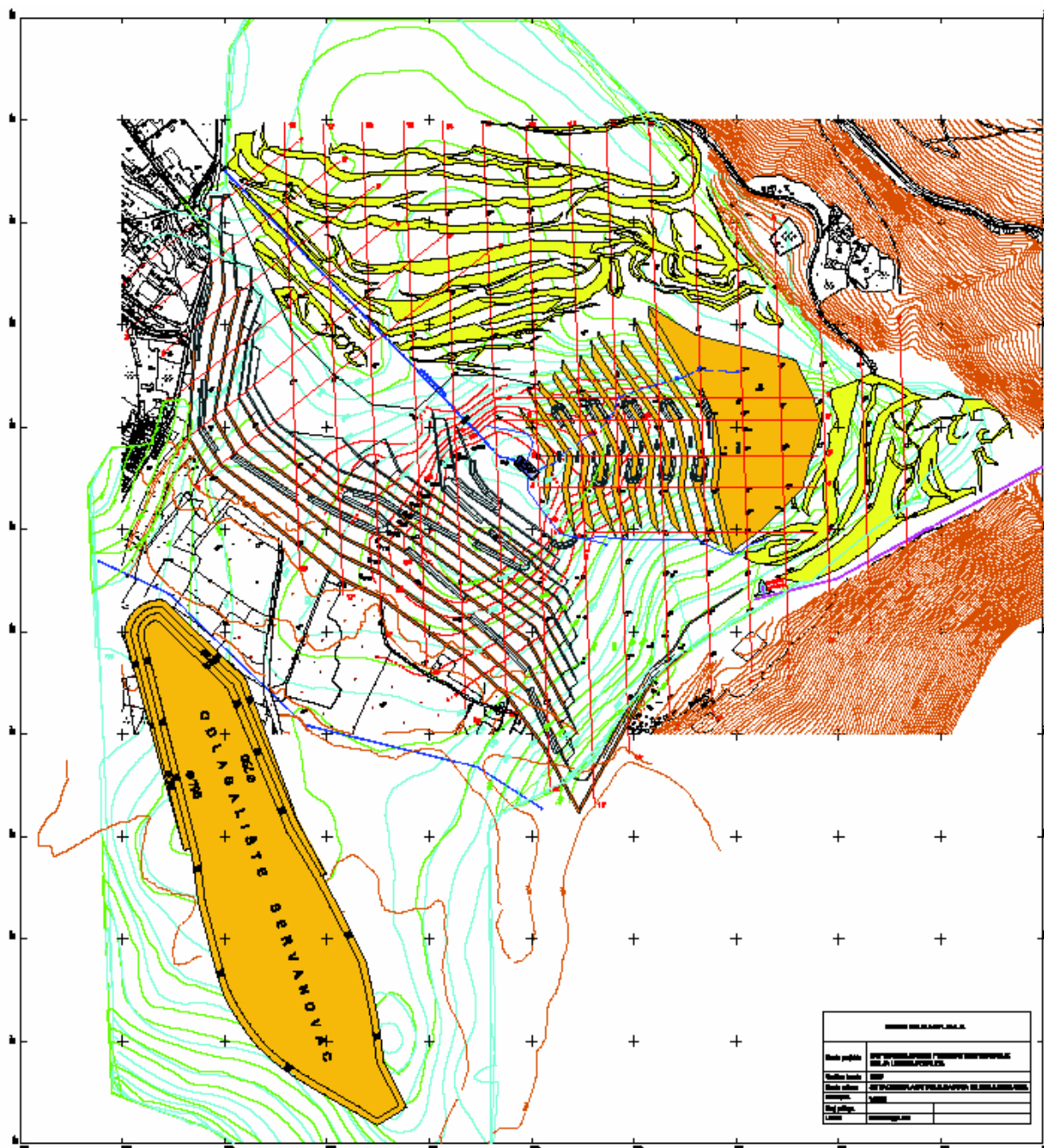


Slika A-3.3/3





Slika A-3.3/4



**Slika A-3.3/5**

Narednih 5 (pet) godina na P.K „ Potrlica“ eksploatiraće se oko 6.300.000t uglja prosječne DTE od 11685kJ/kg. Otkopavanjem uglja neminovno je uzimati I proslojke laporca,uglj.gline, laporovitegline koji neće bitnije uticati na kvalitet uglja čiji parametri zadovoljavaju potrebe TE“Pljevlja kao i potrebe za široku potrošnju. Osnovni parametri kvaliteta uglja, kao srednje vrijednosti dati su u narednoj tabeli.

**Tabela A-3.3/1** Rekapitulacija planiranih količina uglja i prosječnih parametara kvaliteta u centralnom dijelu ležišta na kraju 2014.godine

Godina	tona (t)	Zap.masa (t/m <sup>3</sup> )	W (%)	P (%)	Su (%)	DTE (kJ/kg)
I	1366980	1.35	31.46	16.86	1.28	11740
II	1237162	1.32	30.98	16.96	0.9	11412
III	1220547	1.35	29.55	18.54	0.93	11647
IV	1253870	1.35	30.78	18.11	0.9	11829
V	1189014	1.34	31.52	20.67	1.08	11795
<b>I - V</b>	<b>6267573</b>	<b>1.34</b>	<b>30.87</b>	<b>18.18</b>	<b>1.02</b>	<b>11680</b>

Evidentno je da kod eksploatacionog kvaliteta uglja 2010- 2014 nema većih oscilacija obzirom da su projektovane godišnje količine obuhvatile GUS u cjelosti to jest krovinske i podinske partije i manji dio I podinkog sloja.

### **A-3.3.1 Bušenje i miniranje**

Bušačko-minerski radova definisani su za eksploataciju otkrivke u količini od 4.000.000 m<sup>3</sup>čm otkrivke i 1.100.000t uglja.

Obzirom na primjenjeni diskontinualni sistem eksploatacije, potrebe zadovoljavajuće granulacije uglja za široku potrošnju, miniranje se izvodi na rastresanje, višeredno je i milisekundno.

Bušenje i miniranje na uglju i otkrivci, saglasno definisanim visinama etaža, vrši se na 10 i 15m. Za miniranje koriste se praškasti i vodoplastični eksplozivi.

#### *Fizičko-mehaničke karakteristike radne sredine od značaja za bušenje i miniranje*

Na površinskom kopu PK „Potrlica“ miniranje se vrši u dvije vrste sedimenata: laporci i ugalj.

#### *Fizičko-mehaničke karakteristike laporaca i laporovitih sedimenata su:*

Pritisna čvrstoća	$\alpha_c = 182 \text{ dN/cm}^2$
Zapreminska težina laporca	$\gamma = 16,00 - 19,70 \text{ kN/m}^3$
Laporovite gline	$\gamma = 23,17 \text{ kN/m}^3$
Koeficijent rastresitosti	$k_r = 1,3$
Brzina prostiranja uzdužnih talasa	$V_m = 2.000 \text{ m/s}$
Stepen raspucalosti	II i III kategorija (srednje i krupno blokovite stijene)
Kohezija	$c_{sr} = 1.382,50 \text{ kN/m}^2$
Ugao unutrašnjeg trenja	$f_{sr} = 28,80^\circ$

#### *Fizičko-mehaničke karakteristike uglja:*

Pritisna čvrstoća	$\alpha_c = 254 \text{ dN/cm}^2$
Zapreminska težina u prirodnom	$\gamma = 12,30 - 14,80 \text{ kN/m}^3$

stanju

Glinoviti proslojci između slojeva uglja  $\gamma = 23,05 \text{ kN/m}^3$

Podinske gline  $\gamma = 23,55 \text{ kN/m}^3$

Koeficijent rastresitosti  $k_r = 1,3$

Brzina prostiranja uzdužnih talasa  $V_m = 1.290 - 1.800 \text{ m/s}$

Kohezija  $c_{sr} = 3.100 - 4.800 \text{ kN/m}^2$

Ugao unutrašnjeg trenja  $f_{sr} = 33^\circ - 47^\circ$

### *Bušenje minskih bušotina*

Na P.K., „Potrlica“ vrši se bušenje minskih bušotina prečnika 115 mm. Bušotine su kose sa uglom nagiba prema horizontali od  $\alpha = 75^\circ$  na uglju i otkrivci. Bušotine se buše paralelno kosini etaže. Dužina bušotina je različita, a u zavisnosti od visine etaže, odnosno moćnosti otkrivke i debljine ugljenog sloja.

### *Izbor postupka bušenja i tip bušilice u zavisnosti od svojstva radne sredine*

Izbor postupka bušenja zavisi od svojstva stjenjskih i rudnih masa. Najvažnija svojstva stijena i ruda koje utiču na izbor postupka sistema bušenja su:

- Fizička svojstva i to: sklop (struktura), težina (specifična, zapreminska, nasipna zapreminska), poroznost i dr.;
- Hidro-fizička svojstva i to: vodoupijanje, vodopropusnost, vodonepropusnost;
- Mehanička svojstva i to: čvrstoća, tvrdoća i dr.;
- Tehnička svojstva i to: bušivost, drobljivost, rastresitost i akustične osobine stijena.

Uzimajući u obzir sva nabrojana svojstva radne sredine na P.K., „Potrlica“, primjenjen je rotacioni sistem bušenja, odnosno koriste se hidraulične rotacione bušilice:

- BÖHLERR TCD-222 1 kom.
- SANDVIK Di 310 1 kom.
- ATLAS COPCO ROC L<sub>6</sub>-25 1 kom.

*Tehničko-eksploatacione karakteristike primjenjenih bušilica***Bušilica BÖHLERR TCD-222**

Vrsta proizvoda	Površinski bušači alat
Brand	Böhlerr TCD-222
Opšti nagib (1-5)	3
Motor	DEUTZ 6 cilindara
Bušilicu proizvodi	BÖHLERR
Upravljač za šipke	AUTOMATIQUE
Prečnik šipke	45 mm – 1 3/4
Otprašivač proizvodi	ROCKI
Uređaji bušilice	Klima uređaj, podmazivač šipki, daljinski upravljač, pribor za tri radne šipke
Ostali podaci	Moteur deute 6 cylindres refait a neuf
Raspon prečnika bušenja	85 – 165 mm
Dubina bušenja	127 mm
Snaga motora za hidrauliku	70 kW
Snaga motora kompresora	201 kW
Kapacitet kompresora	20 – 17,5 m <sup>3</sup> /min
Pritisak kompresora	17,5 bara
Učinak bušenja	40 do 50 m/h

**Bušilica SANDVIK Di 310**

Vrsta proizvoda	Hidraulična bušilica – gusjeničar sa automatskom opremom za bušenje
Brand	SANDVIK Di 310
Opšti nagib	maksimalan
Motor	CAT 3126B
Bušilicu proizvodi	SANDVIK
Osobine i kvalitet	Maksimalni nagib i pokretljivost na surovom terenu, kompaktni dizajn i izvanredna sposobnost transporta. Lak pristup ka mjestima za servisiranje mašine kroz 3+1 vrata. Ugodni i ekonomični FOPS. Sa sertifikatom ROPS sigurna kabina sa velikom preglednošću.
Prečnik bušotine/DTH	80-95 mm / 89-127 mm
Prečnik svrdla/DTH	68/70 mm / 76 ili 89 mm
Dužina bušaće šipke	4.000 mm
Težina	1.950 kg
Dužina / širina / visina	9,67 m / 2,48 m / 3,17 m
Magacin kapaciteta	32 m
Kompresor	14 m <sup>3</sup> / min / 17 bar
Motor	187 kW (250 k.s.), 21.000 obrtaja

Bušilica ATLAS COPCO ROC L<sub>6</sub>-25

Vrsta proizvoda	Hidraulična bušilica – gusjeničar za eksploataciono bušenje
Proizvođač	„ATLAS COPCO“ – Švedska
Tip	ROC L <sub>6</sub> -25
Godina proizvodnje	2008.
Prečnik bušenja	92 – 120 mm
Dubina bušenja	45 mm
Učolak bušenja	50 do 60 m/h
Motor	Motor je CAT C11, snage 287 kW na 1.800 obrtaja/min. Zapremina rezervoara 760 lit. Prosječna potrošnja goriva 40 – 48 lit/h.
Kompresor	Dvostepeni kompresor xRx10 ugrađene u samu bušilicu. Kapacitet 295 lit/s, radni pritisak 25 bar.
Bušaće šipke	Dužina 5 m, prečnik 89 mm, debljina zida cijevi 6,3 mm
Težina	21.700 kg
Visina	3.200 mm
Dužina lafeta	9.400 mm
Širina	2.500 mm
Transportna dužina	10.700 mm
Uređaji bušilice	Sigurnosna kabina, klima uređaj i grejanje, karusel za dodavanje cijevi, otprašivač, set za podbušivanje, elektronski instrument za mjerenje dubine bušenja i otklona lafeta od vertikalne ose, sistem za sprečavanje zaglave bušaćeg pribora, sistem za centralno podmazivanje.

*Potrebna godišnja dužina bušotina i verifikacija kapaciteta bušilica*

*Za bušenje bušotina na otkrivci* verifikacija kapaciteta bušilica izvršena je za godišnju količinu otkrivke koja se minira  $Q = 4.000.000 \text{ m}^3\text{čm}$ . broj bušotina 12.800. Potrebno za godinu dana:

- broj bušotina 12.800.
- ukupna dužina bušenja: 176.128m
- vrijeme bušenja: 3914h

Normativ bušenja na otkrivci.  $0.044\text{m}/\text{m}^3$

*Za bušenje bušotina na uglju* verifikacija kapaciteta bušilica za bušenje izvršeno je za godišnju proizvodnju uglja  $Q_u = 1.500.000\text{t}$ , odnosno  $1.153.846 \text{ m}^3\text{čm}$ , usvojeno  $1.154.000 \text{ m}^3\text{čm}$  ( za visinu etaže  $H=10\text{m}$ ). Potrebno za godinu dana:

- broj bušotina: 4.616
- dužina bušenja: 52.392m
- vrijeme bušenja: 1.164h

Normativ bušenja na uglju:  $0.0349\text{m}/\text{t}$

Raspoloživo vrijeme rada bušilica na uglju i otkrivci

- BÖHLERR TCD-222 1.500 h
- SANDVIK Di 310 2.500 h
- ATLAS COPCO ROC L<sub>6</sub>-25 3.500 h

Ukupno

7.500 h

Potrebno vrijeme bušenja na uglju i otkrivci je 5.078h, akoeficijent iskorišćenja bušilica je 0.68 što znači da obim bušenja postojećih bušilica zadovoljava potrebe bušenja.

#### Izbor vrste eksploziva

Izbor najpovoljnije vrste eksploziva vrši se na bazi dvije metodologije:

- Na bazi deformacionog rada ili levkastih opita
- Na bazi fizičko-mehaničkih karakteristika radne sredine koje se izražavaju kroz seizmičke karakteristike. Ona se više koristi pa je po ovoj metodologiji izvršen izbor eksploziva.

Iskorišćenje energije eksplozije kod miniranja zavisi od odnosa akustične impedanse stijene ( $Z_s$ ) i akustične impedanse eksploziva ( $Z_e$ ).

Brzina uzdužnih talasa kod laporca najčešće se nalazi u granicama od 1.800 do 2.200 m/s. Usvojeno  $V_s = 2.000$  m/s,  $\gamma_s = 2,4$  g/cm<sup>3</sup>. gustina amonijum-nitratskih praškastih eksploziva kreće se od  $\Delta = 1,05 - 1,10$ , usvojeno  $\Delta = 1,05$  kg/m<sup>3</sup>. Koeficijent rastresitosti  $k = 0,8$ .

Na bazi dosadašnjih iskustava na P.K., "Potrlica" primjenjeni su eksplozivi tipa: Beranit (otkrivka) i Amonex-3 i Beranit 37-G (ugalj) za suve bušotine. Za ovodnjene bušotine: Beranit i Detonex.

#### Minersko-tehničke karakteristike eksploziva

Minersko-tehničke karakteristike praškastih eksploziva: Amonex, Beranit i vodoplastičnih eksploziva Beranit i Detonex prikazane su u narednim tabeama.

**Tabela A-3.3.2/1 Karakteristike eksploziva Amoneks**

Karakteristike	Amonex-1	Amonex-2	Amonex-3	Amonex-4
Gustina (kg/dm <sup>3</sup> )	1,05 – 1,10	1,05 – 1,10	1,00 – 1,05	1,00 – 1,05
Brzina detonacije (m/s)	4.100 – 4.300	3.900 – 4.100	3.600 – 3.800	3.200 – 3.400
Gustina zapremina (lit/kg)	955	976	1.000	1.005
Toplota eksplozije (kJ/kg)	4.248	4.123	4.011	3.892
Prenos detonacije (cm)	4 – 8	4 – 7	4 – 6	4 – 5
Proba po Trauchu (cm)	380 – 390	370 – 380	360 – 370	350 – 360

**Tabela A-3.3.2/2 Karakteristike eksploziva Beranit prikazane su u narednoj tabeli.**

Karakteristike	Beranit-2
Gustina (kg/dm <sup>3</sup> )	1,15 ± 0,05
Bilans kiseonika (%)	0,6
Brzina detonacije (m/s)	4.100 ± 200
Toplota eksplozije (kJ/kg)	4.160
Prenos detonacije (cm)	4
Radna sposobnost po Trauchu (cm)	360 ± 10
Gustina zapremina (dm <sup>3</sup> /kg)	940

**Tabela A-3.3.2/3 Karakteristike eksploziva Beranit i Detonex**

Karakteristike	Beranit 37-G	Detonex
Gustina (kg/dm <sup>3</sup> )	1,4 – 1,5	1,5 – 1,55
Toplota eksplozije (kJ/kg)	3.474	5.023
Gustina zapremina (dm <sup>3</sup> /kg)	1.020	878
Radna sposobnost po Trauchu (cm)	400	400
Prenos detonacije (cm)	kontakt	kontakt
Brzina detonacije (m/s)	5.500 – 5.800	5.500 – 5.700
Inicijacija (gr)	Buster (g) ULPD300 (300 gr)	100 gr

**Bušačko-minerski radovi na otkrivci**

Imajući u vidu karakteristike stjenske mase u otkrivci i karakteristike eksploziva Amonex-3, odgovarajućim proračunima izvršenim u Dopunskom rudarskom projektu dobijeni su sledeći podaci:

- specifična potrošnja eksploziva iznosi: 0.11kg/m<sup>3</sup>
- potrošnja eksploziva po m' bušotine: 6.67kg/m<sup>3</sup>
- dužine bušenje i probušenja bušotina: za H=10m, 11.35m; za H=15m, 16.5m
- usvaja se dužina probušenja za visinu etaže H = 10m i H = 15m L = 1m.
- bušenje minskih bušotina treba vršiti u trougaonom rasporedu i to u dva ili tri reda.
- linija najmanjeg otpora iznosi 4.93=5.0m
- rastojanja između bušotina za H = 10m, H = 15m usvaja se 5m.
- rastojanja između redova bušotina za H = 10m, H = 15m usvaja se 4,5 m.
- dužine minskog čepa za visinu etaže H = 10m iznosi 3,5m, a za visinu etaže H = 15m iznosi 5m
- količine eksploziva za visinu etaže H=10m i prvi red bušotina je 28kg/buš., a zapremina odminirane stjenske mase je 250m<sup>3</sup>/buš.
- količine eksploziva za visinu etaže H=15m i prvi red bušotina je 42kg/buš., a zapremina odminirane stjenske mase je 250m<sup>3</sup>/buš.
- količine eksploziva za visinu etaže H=10m a za drugi i treći red bušotina je 26kg/buš., a zapremina odminirane stjenske mase je 225m<sup>3</sup>/buš.
- količine eksploziva za visinu etaže H=15m za drugi i treći red bušotina je 38kg/buš., a zapremina odminirane stjenske mase je 338m<sup>3</sup>/buš.

Za miniranje ovodnjenih bušotina koriste se eksplozivi Detonex i Beranit 37-G. Parametri dobijeni proračunom važe za oba eksploziva jer je Beranit 37-G identičnih karakteristika kao Detonex, i iznose:

- specifična potrošnja eksploziva: 0.073kg/m<sup>3</sup>
- potrošnja eksploziva po m' bušotine: 9.53kg/m



- dužine bušenja i probušenja bušotine: za visinu etaže  $H = 10\text{m}$ ,  $11.35\text{m}$ , dužina probušenja  $1\text{m}$ ; Za visinu etaže  $H = 15\text{m}$ ,  $L = 16,5\text{m}$ ,  $l_{pr} = 1\text{m}$ .
- usvaja se mreža sa trougaonim rasporedom bušotina. Koeficijent zblizenja  $1\text{m}$
- linija najmanjeg otpora je  $5\text{m}$ .
- rastojanja između bušotina za visinu etaža  $H = 10\text{m}$  i  $H = 15\text{m}$  je  $5\text{m}$ .
- rastojanja između redova bušotina za  $H = 10\text{m}$  i  $H = 15\text{m}$  je  $4.5\text{m}$
- dužine minskog čepa za visinu etaža  $H = 10\text{m}$  je  $3,5\text{m}$ , a za visinu etaža  $H = 15\text{m}$  je  $5\text{m}$ .
- količina eksploziva za visinu etaža  $H = 10\text{m}$  za prvi red bušotina je  $18\text{kg/buš.}$ , azapremina odminiranog materijala je  $250\text{m}^3/\text{buš.}$
- količina eksploziva za visinu etaža  $H = 15\text{m}$  za prvi red bušotina je  $30\text{kg/buš.}$ , azapremina odminiranog materijala je  $375\text{m}^3/\text{buš.}$
- količina eksploziva za visinu etaža  $H = 10\text{m}$  za drugi i treći red bušotina je  $18\text{kg/buš.}$ , azapremina odminiranog materijala je  $225\text{m}^3/\text{buš.}$
- količina eksploziva za visinu etaža  $H = 15\text{m}$  za drugi i treći red bušotina je  $27\text{kg/buš.}$ , azapremina odminiranog materijala je  $338\text{m}^3/\text{buš.}$

#### *Iniciranje minskih bušotina na otkrivci*

Iniciranje minskih punjenja u minskim bušotinama može se izvesti na sledeće načine:

- trenutno,
- usporeno (vremensko) i
- kratko usporeno (milisekundno).

Od ova tri načina na Rudniku se koristi milisekundni način iniciranja koji se sastoji u tome da se između dva susjedna minska punjenja stavljaju odgovarajući milisekundi usporivač čijom primjenom se postižu najbolji efekti miniranja.

Šema miniranja treba da obezbijedi:

- Odgovarajući redosled iniciranja bušotina kako bi se postigla željena šema miniranja stijenske mase,
- Iniciranje odgovarajućeg broja bušotina u jednom vremenskom intervalu u cilju ograničenja seizmičkih potresa.

#### *Milisekundni interval usporenja*

Optimalana veličina milisekundnog usporenja može se odrediti: eksperimentalno i pomoću eksperimentalnih obrazaca.

Milisekundni interval određen je prema formuli A.N. Hanukajeva

Za Amonex:  $46.7\text{ms}$

Za Detonex: 57.3ms

Za Beranit: 48.9ms

Na osnovu proračunatih vrijednosti usvaja se milisekundni interval usporenja od 40 ms između redova bušotina i 50 ms između bušotina u redu.

Za iniciranje eksploziva i povezivanje minskih bušotina koriste se: rudarska kapisla br. 8, standardni sporigoreći štapin, detonirajući štapin C-12, usporivači – konektori 40 i 50 ms. Za vodoplastične eksplozive pojačnici (busteri) i to za eksploziv Detonex pentolitiski pojačnik od 100 gr, za Beranit 37-G, buster ULPD300.

### A-3.3.2 Geostatička provjera stabilnosti radnih i završnih kosina

U cilju provjere stabilnosti radnih i završnih kosina kopa i odlagališta kao i tehnologije odlaganja rađena je odgovarajuća analiza stabilnosti. Kao podloge za ove analize korišćene su odgovarajuće tehnološke šeme, profili sa projektovanim stanjem radova kao i raspoloživi rezultati laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja koji su ranije statistički obrađeni. Izbor parametara izvršen je na osnovu redukovanih geomehaničkih parametara u zavisnosti da li se radi o radnim ili završnim kosinama kao i da li su one parcijalne ili generalne. Za pojedine litološke članove usvojeni su sledeći parametri koji su korišćeni za proračun faktora sigurnosti kosina površinskog kopa i odlagališta i prikazani su u narednoj tabeli.

	GENERALNA KOSINA			RADNA KOSINA		
	Cg	Fig	yg	Cr	Fir	yr
LITOLOŠKI ČLAN	kN/m	0	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	0	kN/m <sup>3</sup>
Sloj 1 (glina)	8.32	17.24	19.42	9.50	18.20	19.42
Sloj 2 (lapor)	189.00	35.30	17.75	283.56	37.50	17.75
Sloj 2a (deg. Lapor)	2.80	34.05	19.33	2.40	36.30	19.33
Sloj 3 (međ.glina)	10.70	19.33	20.96	14.10	20.40	20.96
Sloj 4 (ugalj)	211.48	33.30	13.41	343.65	35.33	13.41
Sloj 4a (ugalj glin.)	6.74	12.90	19.27	8.85	12.25	19.27
Sloj 5 (pod. glina)	14.75	14.23	20.16	19.39	14.45	20.16
Sloj 0 (odl. masa)	19.76	18.35	15.90	17.30	19.36	15.90

Kriterijumi potrebnog faktora sigurnosti određeni su u zavisnosti od tipa kosine, vremena trajanja i tehnologije otkopavanja ili odlaganja a u svemu prema članu 61 još važećeg Pravilnika (sl.list SFRJ 4/86). Tako su izabrane odnosno proračunate sledeće vrijednosti:

- $F_s = 1.4$  za generalne završne kosine
- $F_s = 1.3$  za generalne radne kosine
- $F_s = 1.2$  za parcijalne završne kosine
- $F_s = 1.1$  za parcijalne radne kosine

Geostatičkom provjerom stabilnosti radnih, generalnih i završnih kosina kopa , geostatičkom provjerom stabilnosti radnih, generalnih i završnih kosina odlagališta dobijene vrijednosti faktora stabilnosti ukazuju da projektovane kosine zadovoljavaju

propisane norme za stabilnost kosina i da sa njihovom stabilnošću ne bi trebalo da bude problema.

### **A-3.3.3 Prikaz postojeće tehnologije odlaganja otkrivke**

U ovom trenutku odlaganje otkrivke na površinskom kopu Potrlica se vrši na spoljašnje odlagalište Jagnjilo i unutrašnje odlagalište Kutlovača.

*Spoljašnje odlagalište Jagnjilo* nalazi se sjeveroistočno od površinskog kopa Potrlica. Ukupna zapremina ograničenog prostora odlagališta iznosi 62.597.400 m<sup>3</sup>. U ovom momentu tehnološki sistem eksploatacije otkrivke je: posle otkopavanja otkrivka se kamionima transportuje do drobiličnog postrojenja. Drobilično postrojenje je locirano na istočnoj strani kopa, na koti 749m. Od drobiličnog postrojenja otkrivka se dalje transportuje uz pomoć 6 transportera sa trakom (T1, T2, T3, T4, T5, TO) do odlagača ARs 1400. Odlagač dalje vrši odlaganje radeći u kombinovanom visinskom i dubinskom radu. Dubinske etaže imaju visinu 27 m, a visinske 10 m. Nagib radnih i odlagališnih kosina dubinskih pod etaža je 33° a visinskih 30°.

*Unutrašnje odlagalište Kutlovača* formira su u jugoistočnom dijelu kopa „Potrlica” Zbog oštrog sinklinalnog zalijeganja ležišta u jugoistočnom dijelu kopa Potrlica, pod uglom koji je veći od ugla završne kosine unutrašnjeg odlagališta odlaganje otkrivke na unutrašnje odlagalište Kutlovača vrši se formiranjem najniže etaže modelom odozdo na gore. Naime, otkopavanjem uglja u nožici kipe zapunjava se otkopani prostor formiranjem nove etaže odlagališta po prostoru i dubini čime se istovremeno stvaraju uslovi za odlaganje materijala na svakoj sledećoj višoj etaži. Odlaganje se vrši damperima a planiranje materijala buldozerima. Veza između etaža ostvaruje se odlagališnim rampama.

#### *Izbor i proračun smještajnog prostora na odlagalištima*

U periodu rada površinskog kopa Potrlica od 2010 god. do 2014 god., odlaganje otkrivke vršice se u najvećoj mjeri na spoljašnjem odlagalištu Jagnjilo, i redukovano na unutrašnjem odlagalištu Kutlovača, koje se nalazi na istočnoj strani kopa, do perioda stvaranja uslova za potpuni prelazak na unutrašnje odlagalište.

*Proračun smještajnog prostora na spoljašnjem odlagalištu Jagnjilo*, do potpunog prelaska odlaganja masa u unutrašnje odlagalište, odnosno do kraja rada DTO sistema, potrebno je odložiti na spoljašnje odlagalište Jagnjilo 17.457.099 čm<sup>3</sup>.

Za vrijeme važenja ovog projekta, od 2010.god do 2014.god., spoljašnje odlagalište Jagnjilo biće aktivno. Trenutno se odlaganje vrši na niveleti 1074 mnv. Odlaganje otkrivke vrši se odlagačem tipa AR<sub>S</sub>-1400/25+30\*13.

Dinamika odlaganja na odlagalištu Jagnjilo na niveleti 1074 mnv data je u tabeli A-3.3.3/1

**Tabela A-3.3.3/1 Dinamika odlaganja na odlagalištu „Jagnjilo”**

godina	Pojedinačno (m <sup>3</sup> čm)	Pojedinačno (m <sup>3</sup> m)	Vreme (dan)
I	3 500 000	4 550 000	240
II	3 500 000	4 550 000	240
III	3 500 000	4 550 000	240
IV	1 858 311	2 415 297	124
	12 358 311	16 065 297	844

Kako je raspoloživi smještajni prostor na spoljašnjem odlagalištu Jagnjilo 16.065.297 m<sup>3</sup>m, odnosno 12.358.311 m<sup>3</sup>čm to je nedostajući smještajni prostor 5.141.689 m<sup>3</sup>čm. Na osnovu naprijed iznijetih razloga, neophodno je izvršiti još jedno izdizanje spoljašnjeg odlagališta na niveletu 1110 mnv.

**Tabela A-3.3.3/2 Obračun smještajnog prostora na niveleti 1110 mnv**

prof	P (m <sup>2</sup> )	Psr (m <sup>2</sup> )	L (m)	V (m <sup>3</sup> )
Nivo 1084	315 318,6	305 663,5	16,0	4 890 615
Nivo 1100	296 008,4			
Nivo 1100	263 967,4	259 262,6	10,0	2 592 626
Nivo 1110	254 557,9			
UKUPNO				7 483 242

Na ovoj niveleti može se odložiti 7.483.242 m<sup>3</sup>m, odnosno 5.276.390 m<sup>3</sup>čm, što u potpunosti može da prihvati sve mase otkrivke sa PK „Potrlica“, koje su projektovane da se odlože na spoljašnje odlagalište „Jagnjilo“, do potpunog prelaska na unutrašnje odlagalište.

U skladu sa urađenom analizom faktora sigurnosti, dosadašnjim iskustvima vezanim za spoljašnje odlagalište i prisutnom mehanizacijom utvrđeni su sledeći konstruktivni elementi odlagališta:

- Ugao završne kosine 18 °;
- Ugao radne kosine u visinskom radu 33 °;
- Ugao radne kosine u dubinskom radu 30 °.

Pošto se odlaganje otkrivke vrši odlagačem koji radi u kombinovanom dubinskom i visinskom radu, formiraju se dvije podetaže visine 10m (u visinskom radu odlagača) i visine 27m (u dubinskom radu). Projekcije radnih kosina su 15.4m (za visinske etaže) i 36m (za dubinske etaže). Širina etaža zavisiće od toga da li će se po njima kretati odlagač ili ne. U prvom slučaju širina etaža iznosi će 23.4m, a u drugom 17 m. Ove širine bermi zadovoljavaju ugao završne kosine odlagališta.

*Proračun smještajnog prostora na unutrašnjem odlagalištu Kutlovača, u svim fazama trajanja ovog projekta, vršiće se redukovano odlaganje otkrivke u otkopani prostor, odnosno na unutrašnje odlagalište Kutlovača.*

Nakon eksploatacije ugljeva do projektovane kote po dubini ležišta, u svakoj godini ovoga projekta, stvara se prostor za kontrolisano odlaganje otkrivke u istočnom dijelu kopa, odnosno redukovani nastavak odlaganja na unutrašnjem odlagalištu Kutlovača.

U površinskom kopu Potrlica formirana su dva unutrašnja odlagališta:

- Unutrašnje odlagalište na sjevernom boku kopa, tzv. „Kipa 4“
- Unutrašnje odlagalište u istočnom dijelu kopa, tzv. „Kutlovača“.

Ova dva odlagališta su fizički razdvojena krečnjačkim masivom.

Odlagalište „Kipa 4“ nije aktivno, i na njemu se u ovoj fazi razvoja površinskog kopa, od 2010-2014 godine, neće vršiti odlaganje.

U funkciji produbljavanja površinskog kopa, u zoni ispod nožice unutrašnjeg odlagališta „Kipa 4“, bilo je potrebno izvršiti rasterećenje najnižih nožičnih etaža odlagališta. U 2009 godini izvršeno je djelimično rasterećenje donjih etaža odlagališta i time stvoreni preduslovi za produbljavanje kopa. Da bi se eksploatacija ugljeva, u narednoj fazi, izvodila sa povoljnim koeficijentom stabilnosti završne kosine odlagališta, neophodno je, istovremeno sa produbljavanjem kopa, u zoni ispod nožice odlagališta, izvršiti i dodatno rasterećenje između profila 13-13' i 14-14' unutrašnjeg odlagališta „Kipa 4“.

Unutrašnje odlagalište „Kutlovača“ biće aktivno u svim fazama trajanja ovog projekta, i na njega će se odlagati otkrivka po projektovanoj dinamici. Dinamika odlaganja planiranih količina otkrivke na unutrašnje odlagalište Kutlovača prikazana je u tabeli A-3.3.3/3.

**Tabela A 3.3.3/3 Dinamika odlaganja planiranih količina otkrivke na unutrašnje odlagalište Kutlovača**

Godina	Otkrivka (m <sup>3</sup> čm)
2010	591051
2011	923710
2012	935446
2013	1033775
2014	1248500
<b>Ukupno</b>	<b>4731482</b>

Jedan od ciljeva ovoga projekta jeste i spajanje ova dva odlagališta. To će se postići u zadnjoj fazi ovog projekta, odnosno 2014 godine. Etaže unutrašnjeg odlagališta „Kutlovača“ projektovane su sa pravcem napredovanja SZ-JI, i spajaju se sa etažama odlagališta „Kipa 4“, čime se poboljšava stabilnost u završnoj fazi ovog projekta, kada se vrši i najveće produbljavanje kopa i stvara najveći rizik za stabilnost unutrašnjeg odlagališta na sjevernoj strani površinskog kopa.

U ovom projektu predviđeno je i formiranje rezervnog spoljašnjeg odlagališta-Servanovac, koje bi poslužilo u sledećim slučajevima:

Ako se ne bi ostvarivala predviđena dinamika formiranja potrebnog otkopanog prostora u istočnom dijelu kopa

U slučaju neplaniranih zastoja DTO sistema, i nemogućnosti odlaganja otkrivke sa gornjih etaža kopa na unutrašnje odlagalište

U slučaju potrebe odlaganja investicione otkrivke iz sjevero-zapadnog dijela ležišta Potrlica, koja zbog svojih fizičko-mehaničkih karakteristika nebi mogla da se odlaže preko DTO sistema odlagalo bi se na privremeno spoljašnje odlagalište Servanovac.

Obračun smještajnog prostora na privremenom spoljašnjem odlagalištu Servanovac izvršen je metodom etažnih ravni, i dat je u tabeli 3.1.9/2 Planirano je odlaganje u dvije etaže, visine 10 m. Tehnologija odlaganja je buldozerska, sa kamionskim transportom do odlagališta.

**Tabela A-3.3.3/4 Proračun količina masa spoljašnjeg odlagališta Servanovac**

Etaža	P-gornja	P-donja	P-srednja	Zapremina(m <sup>3</sup> )	Kr
780	162981	148890	155935	1559355	
790	318000	270974	294487	2944870	
				<b>4 504 225</b>	1,4
<b>Ukupno(m<sup>3</sup>čm)</b>				<b>3 217 304</b>	

#### **A-3.3.4 Definisane dinamike odlaganja i momenat prelaska na unutrašnje odlagalište**

Dinamika odlaganja otkrivke uslovljena je planiranim kapacitetom rada transportnog sistema i obračunatim smještajnim prostorom spoljašnjeg odlagališta Jagnjilo, kao i smještajnim kapacitetom unutrašnjeg odlagališta Kutlovača. Jedan od glavnih ciljeva ovog projekta jeste i eksploatacija uglja iz najdubljeg sinklinalnog dijela ležišta kopa Potrlica, čime se stvaraju uslovi za potpuni prelazak na unutrašnje odlagalište. Zbog oštrog sinklinalnog zalijeganja ležišta u jugoistočnom dijelu kopa Potrlica, pod uglom koji je veći od ugla završne kosine unutrašnjeg odlagališta, ne mogu se formirati sve etaže unutrašnjeg odlagališta, sve do faze dok front rudarskih radova dovoljno ne odmakne u prostoru i dubini, tako da nožica odlagališta ne ugrožava nožicu najniže aktivne etaže u kopu. Zato se u periodu od 2010-2014 god., vrši formiranje najnižih etaža unutrašnjeg odlagališta modelom odozdo na gore. U 2013. godini sa frontom rudarskih radova silazi se na dno sinklinale i vrši eksploatacija ugljeva iz te zone, a u 2014. godini front radova prelazi dno sinklinale, uz istovremeno formiranje najnižih etaža unutrašnjeg odlagališta Kutlovača. To su neophodni preduslovi za početak konačnog odlaganja masa otkrivke na unutrašnje odlagalište i prestanak rada spoljašnjeg odlagališta Jagnjilo. Sa periodom konsolidacije formiranih etaža unutrašnjeg odlagališta Kutlovača, da bi se

obezbjedilo stabilno unutrašnje odlagalište, period potpunog prelaska na unutrašnje odlagalište realno je planirati za kraj 2014.god. i početak 2015. god.

Od 2010.god., do potpunog početka odlaganja na unutrašnje odlagalište, projektovanu količinu otkrivke od 22.188.581 čm<sup>3</sup>, potrebno je odložiti na sledeća odlagališta:

- Spoljašnje odlagalište Jagnjilo, niveleta 1074 mnv.....12.358.311 čm<sup>3</sup>
- Spoljašnje odlagalište Jagnjilo, niveleta 1110 mnv.....5.141.689 čm<sup>3</sup>
- Unutrašnje odlagalište Kutlovača.....4.731.482 čm<sup>3</sup>

### **A-3.3.5 Utovar otkrivke**

Na otkopavanju i utovaru otkrivke radiće postojeća oprema – bageri: EKG-15, EKG-12.5, EKG-5A, EKG-4.6B i EŠ 6/45. Ovi bageri će utovarati izminiranu otkrivku.

Otkrivka je po vertikali podijeljena na etaže visine 15m i 10m. Vertikalna podjela kopa izvršena je na osnovu primjenjene postojeće opreme na otkopavanju i utovaru otkrivke, kao i već oformljenih etaža na kopu. U periodu od 2010-2014 godine, na kopu Potrlica egzistiraju etaže sa sledećim niveletama: E 745, E 730, E 715, E 700, E 690, E 680, E 670, E 660, E 650, E 640, E 630, E 620, i E 610. Etaže E 745, E 730, E 715 i E 700 su visine 15m, i na njima će raditi bageri EKG-15 i EKG-12.5, čija je visina kopanja 15,6m. Ostale etaže su visine 10m, i na njima će raditi bageri EKG-5A, EKG-4.6B i EŠ 6/45, a po potrebi i drugi bageri.

Razmještaj bagera po etažama određen je tehničkim karakteristikama bagera, kao i vertikalnom podjelom kopa na etaže. Zbog činjenice da je ukupna zbirna visina kopanja svih bagera u centralnom djelu kopa manja od najveće dubine kopa, jedan broj bagera će raditi na više etaža i mjenjaće radnu niveletu zavisno od razvoja kopa po dubini i projektovane dinamike eksploatacije.

Razmeštaj bagera po etažama određen je tehničkim karakteristikama bagera, kao i vertikalnom podjelom kopa na etaže. Zbog činjenice da je ukupna zbirna visina kopanja svih bagera u centralnom djelu kopa manja od najveće dubine kopa, jedan broj bagera će raditi na više etaža i mjenjaće radnu niveletu zavisno od razvoja kopa po dubini i projektovane dinamike eksploatacije.

*Kapacitet otkopno-utovarne mehanizacije na otkrivci na P.K., „Potrlica” za 2010.godinu:*

- projektovana količina otkrivke iznose: 3861815 m<sup>3</sup>čm
- raspoloživi kapaciteti iznose: 5281900 m<sup>3</sup>čm

Projekcija proračuna potrebnih utovarnih kapaciteta na otkrivci za period 2011-2014 god. izvršena je na bazi sledećih parametara:

- Bageri EKG-15 i EKG-12.5, sa potrebnim revitalizacijama, mogu realno utovariti godišnje ukupno 3.000.000 čm<sup>3</sup>
- Na osnovu starosti bagera EKG-5A i EKG-4.6B, zatim njihovih ostvarenih dosadašnjih časova rada, kao i njihovog trenutnog stanja, realno je planirati

da će bager EKG-4.6B (int. Br. 15), starosti preko 30 godina, prestati sa radom, kao i da će bageri EKG-5A (int. Br.12, 18 i 13B) moći utovariti godišnje ukupno 500.000 čm<sup>3</sup>

- Bager EŠ 6/45, iz istih gore navedenih razloga, realno godišnje može utovarati 200.000 čm<sup>3</sup>.

Nakon prethodne analize, dobijeni su projektovani potrebni kapaciteti otkopno-utovarne mehanizacije na P.K. Potrica za period 2011-2014 godine, i odnos raspoloživih i potrebnih kapaciteta na otkrivci dat je u tabeli A-3.3.5/1

**Tabela A-3.3.5/1 Projektovani, postojeći i nedostajući kapaciteti otkopno-utovarne mehanizacije**

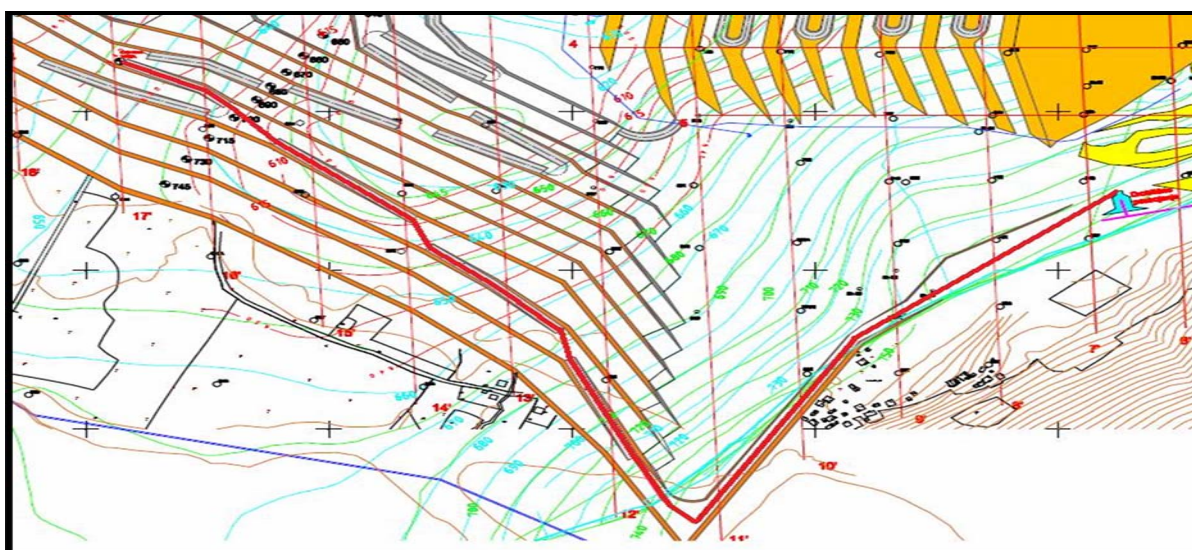
Godina	Projektovani kapaciteti (čm <sup>3</sup> )	Raspoloživi kapaciteti (čm <sup>3</sup> )	Nedostatak kapaciteta (čm <sup>3</sup> )
2011	4.817.980	3.700.000	1.117.980
2012	4.466.880	3.700.000	766.880
2013	4.433.798	3.700.000	733.798
2014	4.608.108	3.700.000	908.108

Za ostvarenje projektovanih količina otkrivke, neophodno je izvršiti nabavku jednog hidrauličnog bagera kašikara sa zapreminom korpe od 15-18 m<sup>3</sup>.

### A-3.3.6 Unutrašnji transport otkrivke

Proračun unutrašnjeg kamionskog transporta otkrivke izvršen je za trasu puta koja je određena od težišta masa za posmatrani sistem etaža do drobilnog postrojenja, odnosno do unutrašnjeg odlagališta Kutlovača.

Srednja transportna dužina pomenutih trasa iznosi 1700m, za 2011 god. i 2014 god. kada je i projektovana najveća eksploatacija otkrivke, pa je proračun eksploatacionih kapaciteta i izvršen za dužinu od 1700 m. Prikaz trase dat je na slici br.3.3.6/1.



**Slika br.3.3.6/1 Prikaz trase unutrašnjeg transporta na otkrivci**



*Kapacitet transportne mehanizacije na otkrivci na P.K.,Potrlica”za 2010.godinu je:*

- projektovana količina otkrivke 3.861.815 m<sup>3</sup>č
- raspoloživi kapaciteti 5.140.200 m<sup>3</sup>č

Projekcija proračuna potrebnih transportnih kapaciteta na otkrivci, za period 2011-2014 god., izvršena je na bazi sledećih parametara:

- Na osnovu starosti, zatim njihovih ostvarenih dosadašnjih časova rada, kao i njihovog trenutnog stanja, realno je planirati da će damperi Perlini DP 655 C (int. br. 23,24,25) moći godišnje pretransportovati ukupno 170.000 čm<sup>3</sup>
- Damperi OK-95 (int. br. 2,3,4), kao i damperi TEREX TR-100 (int. br. 31,32), iz istih navedenih razloga, realno mogu godišnje pretransportovati ukupno 550.000 čm.

Nakon prethodne analize, dobijeni su projektovani potrebni kapaciteti transportne mehanizacije na p.k. Potrlica za period 2011-2014 godine, i odnos raspoloživih i potrebnih kapaciteta na otkrivci dat je u tabeli A-3.3.6/1.

***Tabela A-3.3.6/1 Raspoloživi i potrebni transportni kapaciteti za period 2011-2014.godina***

Godina	Projektovani kapaciteti (čm <sup>3</sup> )	Raspoloživi kapaciteti (čm <sup>3</sup> )
2011	4817980	4700000
2012	4466880	4700000
2013	4433798	4700000
2014	4608108	4700000

Za ostvarenje projektovanih godišnjih kapaciteta, kop ne raspolaže dovoljnom rezervom, pa je za sigurno izvršavanje planiranih količina na otkrivci neophodno izvršiti nabavku minimalno 2 dampera nosivosti od 100t.

### ***A-3.3.7 Drobljenje otkrivke, transport i odlaganje***

Od 1990 godine na površinskom kopu Potrlica u primjeni je kombinovana tehnologija rada sistema: bager-damper-drobilična postrojenja-transporteri sa gumenom trakom-odlagač ( DTO-sistem). Sistem je projektovan i instalisan za kapacitet od 6.000.000 m<sup>3</sup>čm/god.( metarakubnih čvrste mase u toku godine).

Na kopu postoje instalirana dva drobilična postrojenja, i to:

- drobilična postrojenja tipa CB ( trenutno jedna ispravna drobilica)
- drobilično postrojenje tipa Krupp

U radu je samo drobilično postrojenje KRUPP, nominalnog kapaciteta 1200 čm<sup>3</sup>/h, odnosno 2400 t/h. U narednom periodu rada kopa radiće ovo drobilično postrojenje.



Slika A3.3.7/1. Postrojenje za drobljenje KRUPP

#### *Kapacitet DTO sistema*

Za dostizanje stvarnog kapaciteta pretovarnog transportera od 972  $\text{čm}^3/\text{h}$ , potrebno je konkretnim organizacionim mjerama u tehnološkom procesu eksploatacije otkrivke, povećati dosadašnji najveći časovni kapacitet koji iznosi 720  $\text{čm}^3/\text{h}$ , na 972  $\text{čm}^3/\text{h}$ . Na bazi stvarnog proračunskog kapaciteta pretovarnog transportera od 972  $\text{čm}^3/\text{h}$ , došlo se do potrebnih godišnjih efektivnih sati rada DTO sistema, koji su u zavisnosti od projektovanih količina otkrivke dati u tabeli A-3.3.7/1.

**Tabela A-3.3.7/1** *Potrebni efektivni sati rada DTO sistema*

Godina	Projektovane količine otkrivke DTO sistema ( $\text{čm}^3$ )	Potrebni efektivni sati DTO sistema (h)
2010	3.500.000	3600
2011	3.500.000	3600
2012	3.500.000	3600
2013	3.500.000	3600
2014	3.457099	3557

#### *Spoljašnji transport otkrivke*

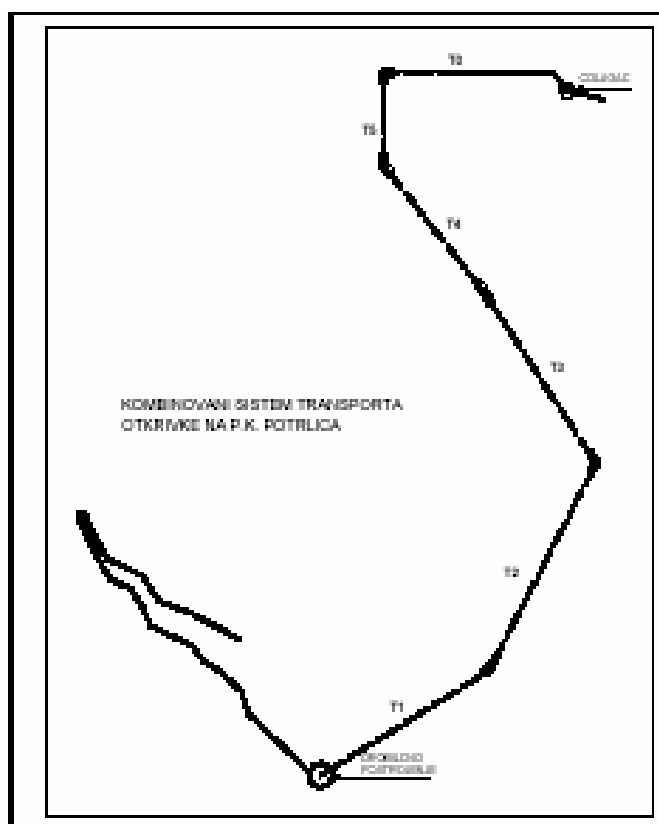
Nakon transporta otkrivke do drobiličnog postrojenja i njenog drobljenja, izdrobljena otkrivka g.g.k. 300 mm se dalje kontinualnim sistemom transportuje do odlagača koji zavisno od faze u kojoj se nalazi, vrši odlaganje visinski ili dubinski, na spoljašnjem odlagalištu Jagnjilo. Kotinualni dio transportnog sistema se sastoji od 6 transportera sa gumenom trakom sa projektovanim kapacitetom 1200  $\text{m}^3/\text{h}$ , odnosno 2400 t/h.

Materijal sa drobilice prima transporter T1. Od transportera T1 materijal se dalje prenosi transporterima T2, T3, T4, T5, i T0 do odlagača (tip trake T1-T5; St-2000, B=1500 mm/12+5 mm; T0EP-500; B=1400/6+2 m). Transporteri T1, T2, T3, T4 i T5 su stacionirani u ovoj fazi razvoja radova na površinskom kopu. Transporter sa oznakom T0 nalazi se trenutno na koti 1074 odlagališta Jagnjilo. Sa napredovanjem odlaganja vrši se njegovo produžavanje ili skraćivanje i radijalno pomeranje. Izgled DTO sistema, zajedno sa transportnim kamionskim putevima dat je na slici br.37, a osnovni elementi transportera dati su u tabeli A-3.3.7/2.

**Tabela A-3.3.7/2 Osnovni elementi transportera sa gumenom trakom**

oznaka transportera	dužina (m)	ugao nagiba (°)	širina trake (mm)	brzina trake (m/s)	visina dizanja (m)	instalirana snaga (kW)
T1	212	9	1500	4,5	33,5	2x400
T2	543	6,26	1500	4,5	66,5	4x400
T3	529	7,53	1500	4,5	72,5	3x400
T4	620	9,5	1500 </td <td>4,5</td> <td>83,1</td> <td>4x400</td>	4,5	83,1	4x400
T5	500	10	1500	4,5	67,0	4x400
T0	1275	0	1400	4,5	0	3x400

Transport otkrivke na sadašnje odlagalište „Jagnjilo“ obavljaće se u svemu prema Uprošćenom rudarskom projektu odlaganja otkrivke na spoljašnje odlagalište Jagnjilo – niveleta 1074 mnv.



Slika A-3.3.7/2 Sistem transporta otkrivke

### Odlaganje otkrivke

Tehnologija rada na odlagalištu „Jagnjilo“ je sa radijalnim napredovanjem, uz postepeno izdizanje nivelete odlaganja po 37 m. Sa jednog nivoa se formiraju dve etaže, visinska  $h = 10$  m, i dubinska  $h = 27$  m. U početnom položaju transportera odlaže se dubinski jedan blok sa kretanjem odlagača prema pogonskoj stanici transportera T0. Posle pomjeranja transportera prelazi se u visinski blok, sa kretanjem odlagača suprotnom stranom, prema povratnom bubnju. Ovakav sistem odlaganja se ponavlja. Odlaganje otkrivke na spoljašnjem odlagalištu vrši se odlagačem Ars 1400/25+30x13 sa pretovarnim kolicima. U Uprošćenom rudarskom projektu, projektovani su sledeći parametri odlaganja:

- Kapacitet DTO sistema.....1680 m<sup>3</sup>/h (rovne mase)
- Godišnji kapacitet .....3 500 000 m<sup>3</sup> čm (4 550 000 m<sup>3</sup> rm)



Slika A-3.3.7/2 Odlagač sa gusenicama TIP Ars

### A-3.3.8 Kapacitet otkopno-utovarne i transportne mehanizacije na uglju

Kapacitet otkopno-utovarne mehanizacije na uglju na P.K. „Potrlica“ za 2010.godinu je:

- projektovana količina uglja: 900.000 t ili 692.308 m<sup>3</sup>čm ( $\gamma = 1,3$  t/m<sup>3</sup>čm)
- raspoloživi kapaciteti 2365480 t ili 1819600 m<sup>3</sup>čm
- višak kapaciteta 1465480 t ili 1127292 m<sup>3</sup>čm

Projekcija proračuna potrebnih utovarnih kapaciteta na uglju za period 2011-2014 god. izvršena je na bazi sledećih parametara:

- Na osnovu starosti bagera Liebherr 980 E, zatim njegovih ostvarenih dosadašnjih časova rada, kao i njegovog trenutnog stanja, realno je planirati

da će on moći utovarati godišnje ukupno 200.000 čm<sup>3</sup> (250.000 t), i da će biti korišćen za brojne pomoćne poslove, s obzirom da se radi o eksploataciji ugljeva iz najdubljeg sinklinalnog dijela ležišta, kao i izvođenju završne kosine u istočnom dijelu kopa, i njene istovremene pripreme kao podloge za unutrašnje odlagalište.

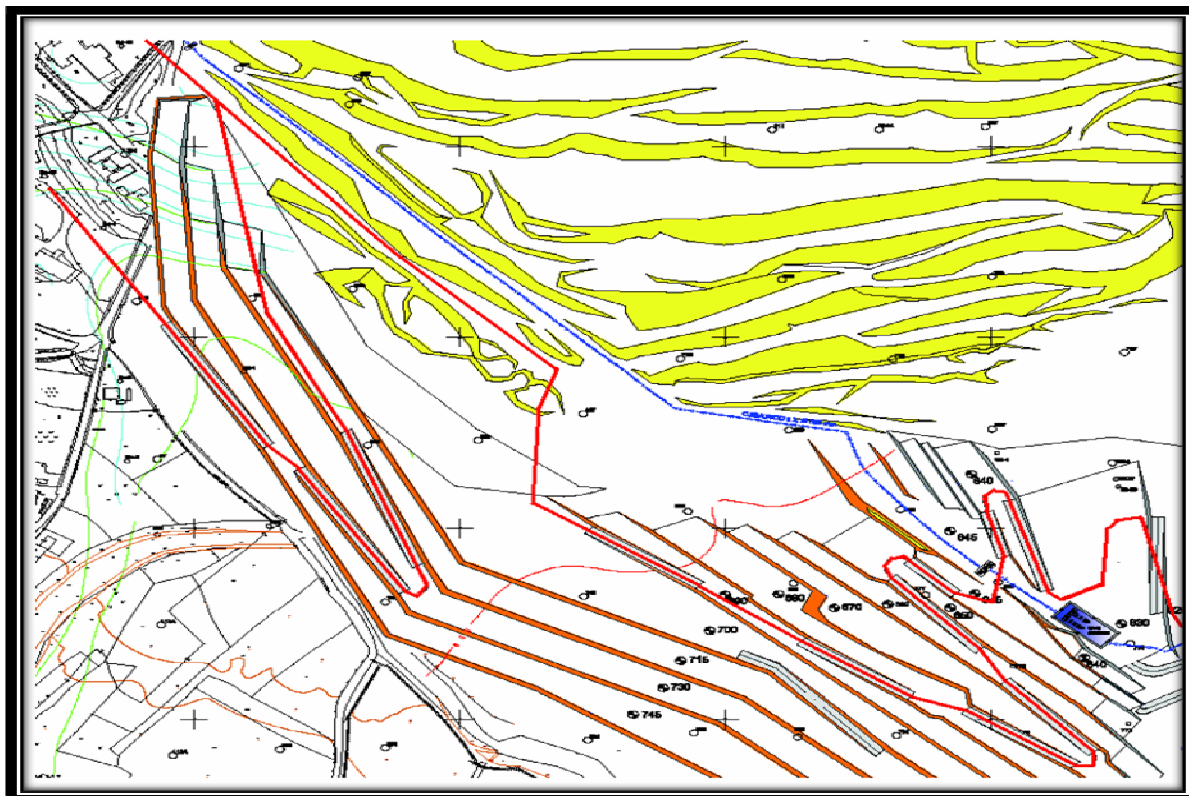
- Dva hidraulična bagera OK RH 40-E su dovoljna, ali i neophodna za projektovane godišnje količine uglja, imajući u obziru složene tehnološke uslove eksploatacije uglja u p.k. Potrlica, kao i obimne poslove oko izmještanja vodosabirnika.

Nakon prethodne analize, dobijeni su projektovani potrebni kapaciteti otkopno-utovarne mehanizacije na uglju na p.k. Potrlica za period 2011-2014 godine, i odnos raspoloživih i potrebnih kapaciteta na uglju dat je u tabeli 3.3.8/1

**Tabela A-3.3.8/1** Raspoloživi i potrebni kapaciteti utovarno-otkopne mehanizacije

Godina	Projektovani kapaciteti (t)	Raspoloživi kapaciteti (t)
2011	1000000	1900000
2012	1000000	1900000
2013	1000000	1900000
2014	1000000	1900000

Prikaz trase transporta uglja u koku dat je na slici br. *Slika A-3.3.8/1*



*Slika A-3.3.8/1*

### **A-3.3.9 Prerada, priprema, klasiranje, utovar i transport uglja**

Prerada rovnog uglja vrši se drobljenjem i separisanjem uglja u objektima drobilane i sortirnice „Doganje“ i „Maljevac“ na Maljevcu.

#### *Postrojenja za drobljenje uglja „Doganje“*

Na slici data je šema pripreme rovnog uglja u postrojenju „Doganje“ drobljenjem i prosejavanjem. Drobljenje, separisanje i sortiranje uglja odvija se na sledeći način:

- prijemnog bunkera (ugalj se istresa od 0 – 1000 mm)
- ugalj se istresa na čeličnu rešetku 1000 x 1000 mm. zapremina bunkera je 60m<sup>3</sup>

Primarno klasiranje i drobljenje uglja obuhvata:

- čelični dozator
- rešetku ispred valjkaste drobilice 220x300 mm
- jedno – valjkastu drobilicu, kapaciteta 300 t/h max 330 t/h, koja drobi ugalj na granulaciju 0 – 300 mm
- izdvajač sa feromagnetima ispred sekundarne drobilice
- bunker za primarno izdrobljen ugalj, zapremine 200 m<sup>3</sup>
- dozirnu traku i gumeni transporter
- dvostepeno rezonantno sito, kapaciteta 200 – 210 t/h
- sekundarnu drobilicu, kapaciteta 70 do 80 t/h.
- bunkere za pojedine klase komercijalnih proizvoda:
  - za primarno drobljen - 267 m<sup>3</sup>
  - za klasu 0 – 30 mm, 96 m<sup>3</sup>
  - za klasu 30 – 60/80 mm, 255 m<sup>3</sup>
  - za klasu 60/80 – 300 mm, 2X246 m<sup>3</sup>
  - za jalovinu 60/80 – 300 mm, 300 m<sup>3</sup>
- utovar uglja u kamione i merenje (vaganje)
- primarno drobljeni se utovara preko vibracionog dodavača
- sekundarno drobljeni ugalj se utovara preko pljosnatog bunkerskog zatvarača i vibracionog dodavača u kamione
- krupni ugalj se utovara preko pljosnatog bunkerskog zatvarača i vibracionog dodavača
- utovar ručno izdvojene jalovine vrši se preko pljosnatog bunkerskog zatvarača i vibracionog dodavača
- sva vaganja se vrše na kamionskoj vagi.

Stanje opreme na postrojenju za drobljenje i klasiranje u Doganjama je dobro i može se konstatovati da će ovo postrojenje biti pouzdano u daljem radu.

Prerada i priprema rovnog uglja obavlja se u postrojenju „Doganje“ drobljenjem i prosijavanjem. Šema pripreme uglja prikazana je na slici br.49. Rovni ugalj g.g.k.

100 mm dovozi se sa površinskog kop „Potrlica“ damperima i istovara u primarni bunker zapremine  $40\text{m}^3$ . Iznad bunkera nalazi se stacionarna rešetka otvora  $800 \times 800$  mm. Iz primarnog bunkera uglj preko člankastog dodavača (pozicija 1) dolazi na rešetku sa rotirajućim valjcima (2). Prosijana frakcija odlazi na kosi gumeni transporter (4), a ostatak na situ se transportuje do drobilice sa jednim nazubljenim valjkom (3) otvora za pražnjenje  $250$  mm.

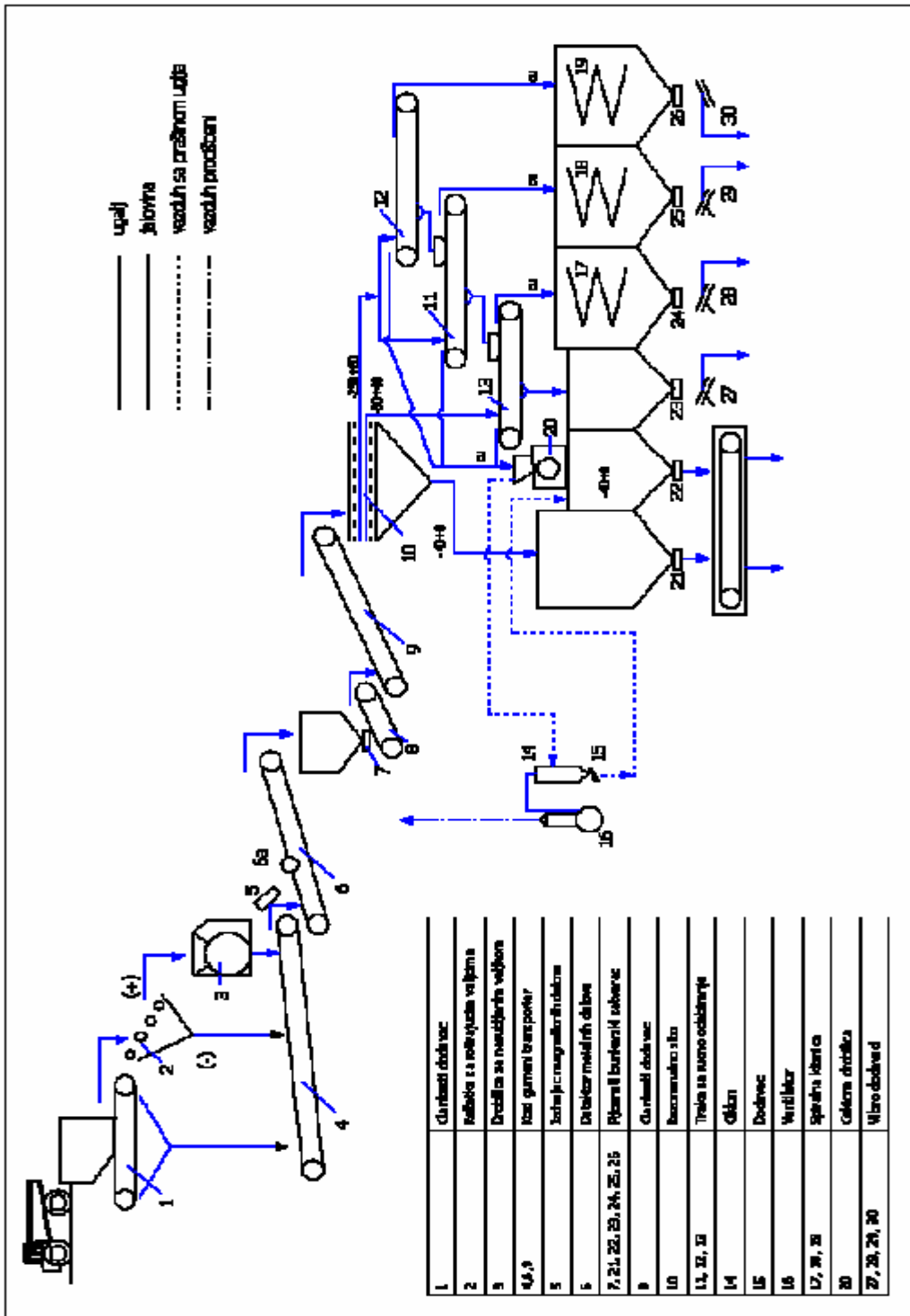
Izdrobljeni uglj spaja se sa prosijanom frakcijom na kosom gumenom transporteru (4). Na kraju ovog transportera se nalazi izdvajač magnetičnih djlova, sa pomoćnim kolicima (5). Uglj dalje odlazi na kosi gumeni transporter (6) iznad koga je postavljen detektor za otkrivanje metalnih delova (6a). Sa transportera (6) uglj odlazi u bunker izdrobljenog uglja zapremine  $125\text{m}^3$ , koji se zatvara pljosnatim bunkerskim zatvaračem (7). Iz bunkera, izdrobljenog uglja, uglj preko dodavača (8) odlazi na kosi gumeni transporter (9), a sa transportera na rezonantno sito sa dvije prosjevne površine, otvora  $80 \times 80 \times 40 \times 40\text{mm}$ . Odsjev prve prosjevne površine, klase  $-250+80\text{mm}$  (komad) odlazi na trake za ručno odabiranje (11) i (12) gdje se ručno izdvaja jalovina, a zatim se šalje u dva bunkera čistog komadnog uglja zapremine  $265\text{m}^3$ . U bunkerima su ugrađene spiralne kliznice (18) (19) da ne bi došlo do naknadnog usitnjavanja uglja.

Otsjev druge prosjevne površine, klasa  $-80+40$  mm (kocka) doprema se na traku za ručno odabiranje jalovine (13), a sa trake u bunker čistog komadnog uglja, zapremine  $280\text{m}^3$  u kome je ugrađena spiralna kliznica (17). Prosjev druge prosjevne površine, klasa  $-40+0$  mm (sitno uglj) direktno dolazi u bunker sitnog uglja, zapremine  $312\text{m}^3$ , koji se dalje šalje u TE-nu. Odstranjena jalovina odlazi u poseban bunker, zapremine  $150\text{m}^3$ . Čist uglj sa traka za ručno odabiranje jalovine (11), (12) i (13) se šalje u drobilicu sa čekićima (20) gde se usitjava na g.g.k.  $40$  mm. Izdrobljeni uglj na čekićaru transportuje se do bunkera sitnog uglja, zapremine  $125\text{m}^3$ .

Na drobilici sa čekićima ugrađen je sistem za otprašivanje. Prašina se skuplja i odlazi u ciklon (14). Krupna frakcija (prašina) ciklona se prazni preko dodavača (15) i vraća u bunker sitnog uglja, a sitna se odvodi ventilatorom (16). Svi bunkeri finalnih proizvoda, zatvoreni su pljosnatim zatvaračem (21 – 26) a pražnjenje i utovar u kamione vrši se preko vibro dodavača (27-30).

Klasiranjem uglja dobijaju se sledeći komercijalni proizvodi:

- komad  $80-250$  mm  $40$  %
- kocka  $40-80$  mm  $20$  %
- sitno  $0-40$  mm  $40$  %



Slika A-3.3.9/1 Šema pripreme rovnog uglja u postrojenju „Doganje” drobljenjem i prosejavanjem

### Utovar uglja u kamione

Primarno drobljeni sitan uglj 0-30 mm utovara se preko vibracionih dodavača u kamione. Vaganje se vrši na kamionskoj vagi sa registarskim aparatom. Sekundarno



drobljeni sitan ugalj utovara se preko pljosnatog bunkerastog i dozirnog gumenog transportera u kamione

Ugalj 30 – 60 - 180 mm se utovara preko pljosnatog bunkerastog zatvarača i vibracionog dodavača u kamione. Utovar krupnog uglja 60/80 – 300 mm vrši se preko pljosnatog bunkerastog zatvarača i vibracionog dodavača u kamione. Utovar ručno izabrane jalovine vrši se preko pljosnatog bunkerastog zatvarača i vibracionog dodavača u kamione.

#### *Postrojenja za drobljenje uglja „Maljevac“*

Drobljenje uglja koji se doprema sa površinskih kopova „Potrlica“ i „Šumani I“ obavlja se u drobiličnom postrojenju „Maljevac“, udaljenom 5.5 km od „Potrlice“, a 3.5 km od „Šumana I“. Prema zahtjevima TE-ne „Pljevlja“ ugalj se drobi na granulaciju: 85% od 0 - 30mm i 15% od 30 - 50 mm.

Osnovne karakteristike drobiličnog postrojenja su:

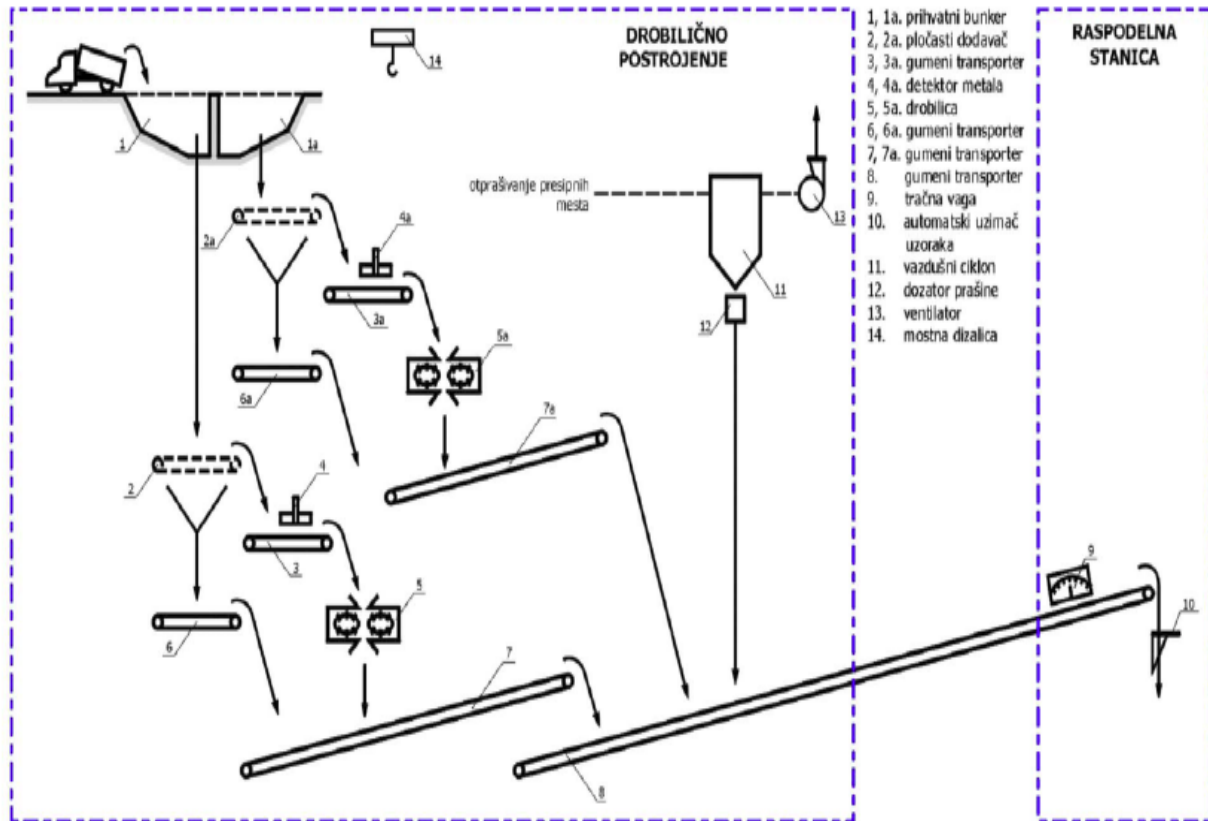
- kapacitet 2 x 500 t/h
- ulazna granulacija 0-800 mm
- izlazna granulacija 0-50 mm
- snaga 2 x 512 kW
- tip drobilica UG 91 S1

Postrojenje za drobljenje je u radu od 1981 godine i do sada je ostvarilo prosječan kapacitet od 350 t/h. Stepenn iskorišćenja radnog vremena iznosio je 50 %. Iskorišćenje radnog vremena je bilo uslovljeno potrebnim količinama za TE-nu „Pljevlja I“ (1.350.000t/god). Drobilično postrojenje ima dvije nezavisne linije sledećih parametara:

- kapacitet 420.5 t/h
- granulacija 0-30 mm 92.87 %, 30-50 mm 4.87 %, > 50 mm 2.16 %

Tehničko tehnološka ispravnost postrojenja je na visokom nivou, tako da se može sa sigurnošću projektovati efektivno vrijeme rada od Tgod = 3500h.

Moguć godišnji kapacitet:  $Q = 895.5\text{kg/h} \times 3500\text{h} = 3.134.250 \text{ t/god}$



Slika A-3.3.9/2 šema drobilane Maljevac

**Transport uglja sa površinskog kopa „Potrlica“ – centralni dio, do drobilnog postrojenja „Maljevac“**

Transport uglja sa površinskog kopa „Potrlica“ do drobilnog postrojenja „Maljevac“ vršice se zglobnim kamionima. Utovar u kamione vrši će se u kopu na etaži u uglju. Struktura opreme i tehnološka šema utovara i transporta data je na slici A-3.3.9/3



Slika A-3.3.9/3

Na etažama u ugljenom sloju uglj se otkopava hidrauličnim bagerom kašikarom zapremine korpe  $5\text{m}^3$  i  $7\text{m}^3$ , utovara u zglobne kamione nosivosti 30t, direktno transportuje do drobiličnog postrojenja „Maljevac“ .

Rudnik uglja raspolaže sa 10(deset) zglobnih kamiona TEREX T-30 pa iz tog razloga neće se vršiti izbor novih kamiona (dampera) već se proračun transporta vrši na bazi raspoloživih.

### ***A-3.3.10 Transportni put PK „Potrlica“- drobilana“Maljevac“***

Transportni put za transport uglja podijeljen je u 3 (tri)dionice. Prva dionica je u granicama radnog dijela površinskog kopa dužine3348m. Druga dionica u pravcu sjevero–istok jugo-zapad od izlaska površinskog kopa do mosta na rijeci Čehotini, dalje preko odlagališta „Grevo“ do prelaska preko regionalnog puta Pljevlja – Đurđevica Tara,dužine3063m. Prelazak kamiona preko regionalnog puta biće regulisan semaforski, zašto je rudnik dobio saglasnost od Uprave za puteve Crne Gore.

Treća dionica puta je od regionalnog puta Pljevlja – Đurđevica Tara kroz krug TE „Pljevlja“,pored deponije uglja, preko novouradenog cjevastog propusta na rijeci Vezišnici do platoa prijemnog bunkera na drobiličnom postrojenju „Maljevac“, dužine 831m.Ukupna dužina transportnog puta je 7242m. Trasa transportnog puta data je na slici *A-3.3.10/1*.

Širina puta iznosi 9m. Put je početnoj fazi makadamski .

#### *Kapacitet transporta*

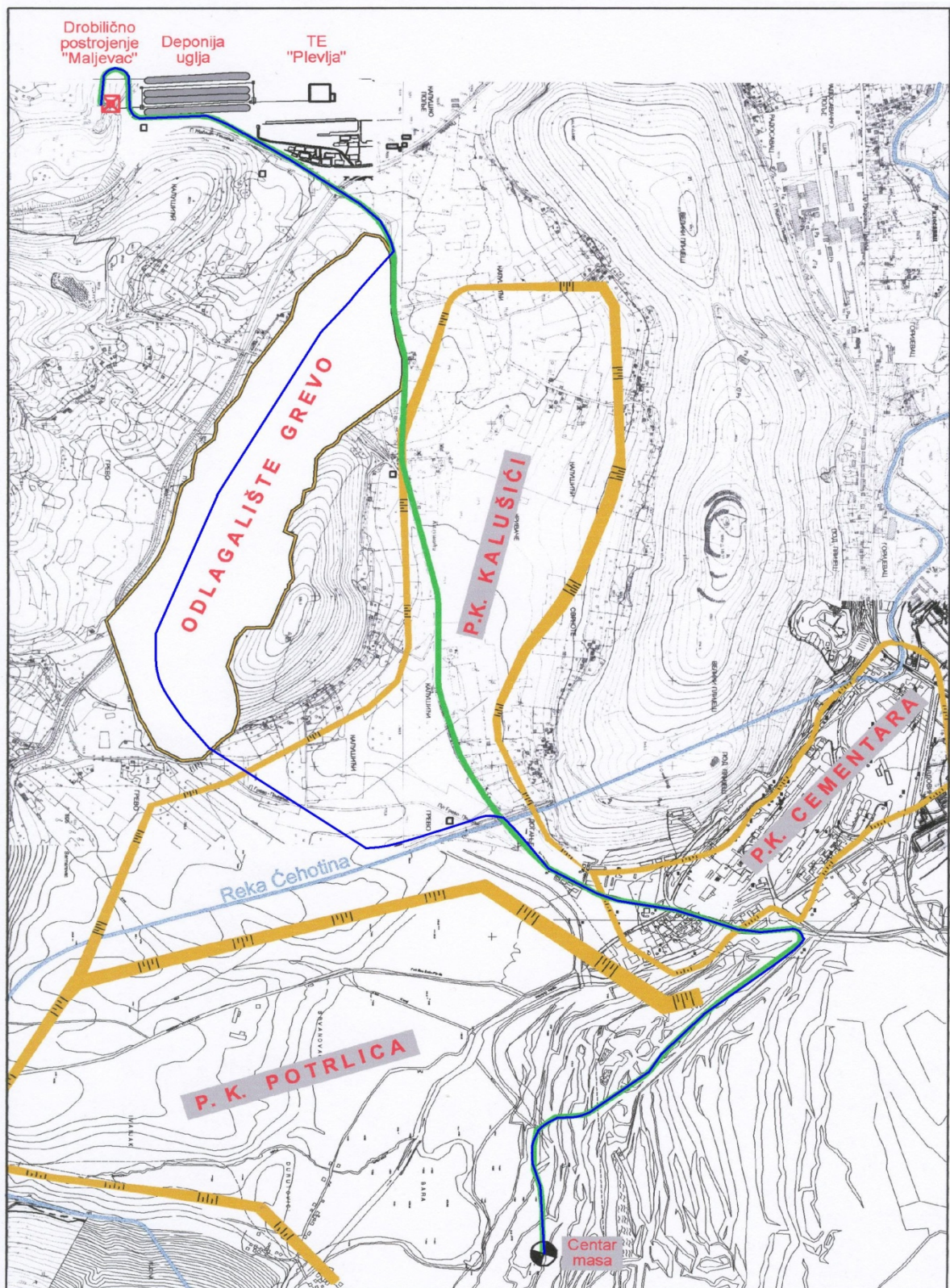
Sa površinskog kopa „ Potrlica“- centralni dio , godišnje će se za potrebe TE „Pljevlja“ trnsportovati 1.100.000t uglja dok će se iz površinskog kopa „Potrlica“-sjeverozapadni dio transportovati 400.000t uglja, ukupno se transportuje 1.500.000t .

Faktori koji utiču na eksploatacioni kapacitet kamionskog transporta su karakteristike dužine puta , organizacija i tehnologija rada i karakteristike kamiona .

#### *Vrijeme utovara kamiona*

Vrijeme utovara iznosi:

- bagerom LIEBHERR-982 210sek
- bagerom OK&RH-40 150sek



Slika A-3.3.10/1:Transportna trasa

*Brzina kretanja kamiona*

**I dionica** u granicama kopa - usponi na ovim dionicama iznose do 12% a radijus krivine 10-15m.

Prema iskustvima brzina kretanja na putevima u kopu „Potrlica“. Brzina kretanja vozila naniže iznosi 13 km a pri kretanju po usponu više je u funkciji radijusa krivine i brzina se koriguje sa 15-20% u odnosu na sigurnu brzinu kretanja u funkciji snage motora.

**II dionica**- makadamski put, uvaljan sa maksimalnim usponima 6,14% i padom u pravcu kretanja punih vozila 7,10% sa velikim radijusom krivina obezbeđuje značajnu brzinu kretanja vozila, odnosno brzinu sračunatu na bazi snage motora.

**III dionica** - Makadamski put, od puta Đurđevica Tara–drobilana „Maljevac“ je put sa maksimalnim usponom 7,3%, radijusom krivine preko 20m. Trasa ovog puta prolazi pored deponije TE“Pljevlja“ propustom preko Vezišnice, što zahtjeva ograničenje brzine na ovim dionicama. Prosječna sigurna brzina kretanja na ovoj dionici usvaja se za puna i prazna vozila na 15km/h.

Uvažavajući date uslove puta i proračun sigurnih brzina kretanja, iskustava sa ovog kopa usvajaju se brzine kretanja vozila date u narednoj tabeli.

**Tabela A-3.3.10/1 Brzine kretanja kamiona**

Dionica	Brzina kretanja km/h	
	punih	praznih
I	13	13
II	19	40
III	15	15

Prosječna brzina kretanja, sa vremenom manevrisanja pri utovaru i istovaru, iznosi 54,5min. Sa PK „Potrlica“-centralni dio, za transport uglja potrebno je 9 kamiona i 3 kamiona za transport sa PK „Potrlica“-sjeverozapadni dio.

*Normativi potrošnje*

Koristeći iskustvene podatke potrošnja nafte po 1km puta karakteristika izgrađenog puta za transport uglja iznosi 0,4 l. Dužina pređenog puta u jednom ciklusu iznosi  $2 \times 7,242 = 14,484$  km. U toku jednog ciklusa ostvari se kapacitet od 21,2 t uglja.

Pregled normativa potrošnje pri radnoj operaciji transporta uglja iz površinskog kopa „Potrlica“ (centralni dio do drobilnog postrojenja „Maljevac“) daje se u narednoj tabeli.

**Tabela A-3.3.10/2 Normativi potrošnje**

Naziv	Jedinica mjere	Jedinica normativa	Ukupno za 1000000t
Nafta	l/t	0,429	429000
Ulje	l/t	0,034	34000
Antifriz	l/t	0,0128	12800
Gume	kom/t	0,000095	95

### **A-3.4 Zaštita postojećeg kopa od površinskih i podzemnih voda**

Složeni hidrogeološki uslovi u PK Potrlica zahtijevaju dobro odabranu koncepciju zaštite kopa od površinskih i podzemnih voda, odnosno kvalitetan sistem odvodnjavanja. Kapaciteti objekata odvodnjavanja treba da omoguće nesmetano odvijanje tehnološkog procesa eksploatacije uglja i bezbjedan rad mehanizacije i ljudstva.

#### **A-3.4.1 Prikaz i analiza uticajnih parametara**

Razvojem PK Potrlica po planu i dubini u značajnoj mjeri se povećava njegova radna figura, a time i uticaj prirodnih i vještačkih ( rudarsko-tehnoloških ) parametara na optimalnu eksploataciju uglja u kopu. Od stepena poznavanja ovih parametara umnogome zavisi i kvalitet, racionalnost i funkcionalnost sistema odvodnjavanja kopa.

Koncepcija zaštite površinskog kopa od voda bazira se analizi klimatskih, geomorfoloških i hidroloških karakteristika područja, geoloških, hidrogeoloških i geotehničkih uslova u kopu, kao i analizi tehničko-tehnoloških parametara ( dinamika eksploatacije uglja i otkrivke, koncepcija razvoja rudarskih radova ).

Od 22. novembra 2008. godine rijeka Čehotina teče novom, izmještenom trasom.

Sistem za skretanje rijeke Čehotine obuhvata :

- betonsku skretnu lučnu branu visine 25.85m
- tunel Rudine, dužine 373m
- otvoreni trapezni kanal, dužine 2840m
- tunel Velika Pliješ, dužine 795m
- kanal od izlaza tunela do uliva u rijeku Čehotinu, dužine 320m.

#### **A-3.4.2 Prikaz postojećeg načina zaštite kopa od uticaja površinskih i podzemnih voda i verifikacija postojećih pumpnih postrojenja**

Postojeća zaštita površinskog kopa "Potrlica" izvedena je na taj način što se atmosferske, površinske i podzemne vode koje dotiču u kop prikupljaju na najnižim kotama kopa, odnosno glavnom vodosabirniku. Vode koje se procjeđuju na radne etaže se sistemom etažnih kanala gravitacijski dovode do najniže kote.

Glavni vodosabirnik je lociran između profila 11 – 11' i 12 – 12' ( S – J ), Kota dna vodosabirnika je 625 mnv i to je najniža kota površinskog kopa "Potrlica". U njega

gravitacijski dotiču sve rudničke vode : atmosfere vode, vode iz Tvrdaške izvorišne zone, pravca Zagrada, odlagališta i radnih etaža.

Na glavnom vodosabirniku su postavljena dva pontona na kojima su instalisane po dvije bunarske pumpe BP 300 – 1, sledećih radnih karakteristika:

- Proizvođač: Jastrebac – Niš
- Maksimalni kapacitet:  $Q = 340$  l/s
- Minimalni kapacitet:  $Q = 180$  l/s
- Maksimalna visina pumpanja:  $H_{max} = 38$  m
- Minimalna visina pumpanja:  $H_{min} = 26$  m
- Uisni i potisni priključak:  $\varnothing 300$  mm
- Snaga motora:  $N = 132$  kW
- Broj obrtaja: 1450 o/min

Bunarske pumpe su sa odvojenim potisnim cjevovodima koji ujedno predstavljaju usisne cjevovode višestepenih centrifugalnih pumpi VPN 251-3. Višestepene pumpe su stacionarne i postavljene na betonskom fundamentu, na koti 645 mnv, sa sledećim radnim karakteristikama:

- Proizvođač: Jastrebac – Niš
- Maksimalni kapacitet:  $Q = 230$  l/s
- Minimalni kapacitet:  $Q = 120$  l/s
- Maksimalna visina pumpanja:  $H_{max} = 177$  m
- Minimalna visina pumpanja:  $H_{min} = 120$  m
- Snaga motora:  $N = 475$  kW
- Broj obrtaja: 1450 o/min

Pumpni sistem je povezan redno, tj. bunarske pumpe rade u sprezi sa stacionarnim pumpama. Uisni cjevovodi bunarskih pumpi su rebrasti, dok su potisni metalni. Dva potisna cjevovoda stacionarnih pumpi  $\varnothing 300$  mm se spajaju u jedan  $\varnothing 600$  mm, dužine 350m, do taložnika na koti 754 mnv. Treći cjevovod  $\varnothing 300$  mm se upaja u cjevovod  $\varnothing 600$  mm, dok je cjevovod od četvrte stacionarne pumpe u cijeloj dužini do taložnika prečnika 300mm. Iz taložnika na koti 758 mnv voda se gravitaciono preko cijevi  $\varnothing 600$  mm odvodi u staro korito rijeke Čehotine.

Podaci o postojećoj opremi za zaštitu kopa od voda su prikazani u 3.3.2/1

**Tabela 3.4.2/1 Postojeća oprema za zaštitu kopa od voda**

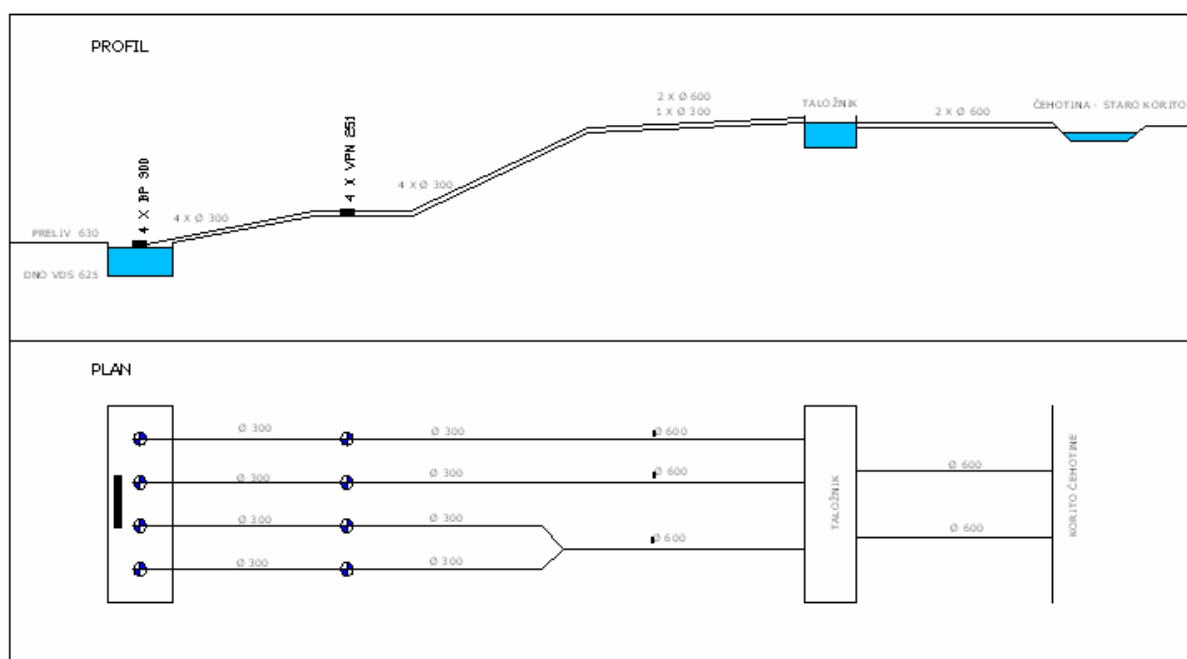
Vodosabirnik	Pumpni agregati	komada	Cjevovodi (m)		
			$\varnothing 300$	$\varnothing 600$	$\varnothing 600$
GVC	BP-300-1	4	3543	1050	20
	VPN 251-3	4			

Lokacija postojećih objekata odvodnjavanja data je na prilogu br. 8/1. Postojeći sistem odvodnjavanja PK „Potrlica” sa spregnutim sistemom bunarskih i stacionarnih višestepenih pumpi je u funkciji od 1998. godine, i do sada se pokazao vrlo uspješnim i u potpunosti zadovoljava uslove za redovnu i vanrednu odbranu kopa od

voda. Glavni vodosabirnik PK „Potrlica” u 2009. godini prikazan je na slici br.3.3.2/1 šematski prikaz glavnog vodosabirnika i objekata odvodnjavanja na slici br. 3.3.2/2, a pregled mjesečnih i godišnjih količina ispumpanih voda od tog perioda dat je u tabeli 3.3.2/2.



Slika br. 3.4.2/1 - Glavni vodosabirnik na PK Potrlica



Slika br. 3.4.2/2 - Šematski prikaz glavnog vodosabirnika na PK Potrlica



Uzimajući u obzir da bunarske pumpe imaju znatno veći kapacitet i da se u dosadašnjoj eksploataciji na usisu višestepenih pumpi ostvarivao pritisak od 0.5 – 1.5 bara, što je za višestepene pumpe povoljno,, kapacitet kompletnog agregata se može procijeniti na :

$$Q = 140 - 260 \text{ l/s} \quad H_u = 182 - 144 \text{ m}$$

Ovodnjenost ležišta i priliv voda u radnu konturu PK " Potrlica" nakon izmještanja rijeke Čehotine

Ukupne vode koje dotiču u kop su :

- atmosferske vode koje padnu u kop i slivno područje koje gravitira ka kopu
- izvorske i površinske vode koje teku prema kopu
- podzemne vode u kopu

#### **A-3.4.3 Konceptija zaštite kopa od voda za projektovanu dinamiku razvoja kopa**

Pravilna konceptija zaštite od površinskih i podzemnih voda, odnosno optimizacija odvodnjavanja površinskog kopa se vrši uz odgovarajuća matematička modeliranja i softverske programe. Konceptijsko rješenje zaštite PK „Potrlica” od voda nakon izmještanja rijeke Čehotine je sledeće:

- Padavine sa slivnih površina van radne figure površinskog kopa, kao i površinske vode prihvataju se obodnim kanalom i odvede do najbližeg recipijenta.
- Padavine u radnoj figuri kopa i podzemne vode koje ističu u zoni rudarskih radova prihvataju se sistemom privremenih etažnih kanala i sprovode do vodosabirnika. Pomoćni kanali su privremenog karaktera ispred fronta rudarskih radova na radnim etažama i u podini kopa za usmjeravanje voda prema vodosabirniku. Iz lokalnih depresija voda se mobilnim bunarskim pumpama prebacuje u vodosabirnik.
- Iz vodosabirnika se sve vode pumpnim sistemom i potisnim cjevovodima ispumpavaju do najbližeg recipijenta.

Tehničko rješenje zaštite kopa od voda predviđa izradu sledećih objekata:

- Obodni kanal od istočne do zapadne granice kopa, odnosno do novoizgrađenog korita rijeke Čehotine iznad ulaznog portala Velika Pliješ, odnosno novu trasu cjevovoda za ispuštanje otpadnih voda sa PK Potrlica.
- Drenažni kanal za odvođenje voda iz Tvrdaške zone do glavnog vodosabirnika.
- Drenažne kanale za odvođenje voda iz pravca Zagrada ( akumulacije Durutovići ) i voda iz dna kopa do vodosabirnika

- Pomoćni, odnosno glavni vodosabirnik, urađen na najnižoj koti radne figure površinskog kopa. Na vodosabirniku su instalisani odgovarajući pumpni agregati i potisni cjevovodi do recipijenta.
- Pomoćni kanali privremenog karaktera za usmjeravanje rudničkih voda ka vodosabirniku.

#### A-3.4.4 Slivne površine

Slivne površine su površine sa kojih voda dotiče u zonu površinskog kopa. Cjelokupna slivna površina sa koje voda dotiče do najniže kote površinskog kopa Potrlica može se podijeliti na slivnu površinu van konture kopa, u okviru radne konture kopa i slivnu površinu sa unutrašnjeg odlagališta. Maksimalni dotok vode u vodosabirnik PK „Potrlica” sa slivnim površinama i ponderisanim vrijednostima koeficijenta oticaja dat je u narednoj tabeli 3.4.4/1

**Tabela A-3.4.4/1 Prikaz maksimalnih dotoka vode u PK Potrlica**

Godina	Radne etaže	Unutrašnje odlagalište	Van konture	Koeficijen oticanja	Max. dnevne padavine mm/m <sup>2</sup>	Oticaj m <sup>3</sup> /dan	Podzemne vode m <sup>3</sup> /dan	Ukupni doticaj m <sup>3</sup> /dan
2010.	4517	83466	55984	0.41	0.123	67674	125 280	19294
2011.	4587	87198	48614	0.40	0.123	89372	125 280	21462
2012.	4918	90352	42123	0.41	0.123	91599	125 280	21689
2013.	5027	95403	40753	0.40	0.123	91689	133 920	22569
2014.	5252	10070	35289	0.40	0.123	92766	133 920	22666

Krajem 2009. godine rudarskim radovima se presijeca staro korito rijeke Čehotine, koje je imalo funkciju obodnog kanala, pa se u tom dijelu kopa radi nova trasa obodnog kanala kojim se vode prikupljene sa šire slivne površine uvode ponovo u staro, a zatim u novo korito rijeke u zoni van kopa. U 2011. godini slivna površina van konture kopa se povećava do novog obodnog kanala koji će se uraditi u 2010. godini. Istovremeno se povećavaju slivne površine i radnih kontura i unutrašnjeg odlagališta, čime se povećavaju i maksimalni dotoci voda u radnu figuru PK „Potrlica” od 2.23 m<sup>3</sup>/s u 2010. godini do 2.62 m<sup>3</sup>/s u 2014. godini. Maksimalan priliv podzemnih voda u kop je prognoziran na 1.45 m<sup>3</sup>/s, i to iz zone Tvrdaša 1.25 m<sup>3</sup>/s, odnosno 0.20 m<sup>3</sup>/s iz ostalih pravaca (dreniranja iz radnih etaža, akumulacije brane Durutovići i unutrašnjeg odlagališta). U 2013. i 2014. godini, usled spuštanja kopa do podine glavnog ugljenog sloja, prognoziran je veći priliv podzemnih voda, pa se očekuje maksimalan priliv od 1.55 m<sup>3</sup>/s.

#### Dimenzionisanje kanala

Prilikom projektovanja obodnog kanala vodilo se računa da isti bude lociran van konture površinskog kopa za duži vremenski period, da može prihvatiti maksimalne količine vode sa slivnog područja i da se, po mogućnosti, uključi u postojeći površinski tok. U tom cilju trasa obodnog kanala OK-1 je projektovana da prihvati sve vode sa južnog slivnog područja i upoji se u novo korito rijeke Čehotine, iznad ulaznog portala tunela Velika Pliješ. Samim tim obodni kanal OK-1 u narednom

periodu preuzima ulogu rijeke Čehotine, koja je bila akumulacioni bazis za sve vode sa šireg slivnog područja i sprečavala njihov prodor u otvorenu zonu rudarskih radova.

Tokom 2009. godine napredovanjem rudarskih radova presijeca se staro korito rijeke Čehotine, čime se povećava slivna površina na zapadnoj strani. Da bi se ta voda spriječila da dođe u radnu konturu površinskog kopa urađen je dio obodnog kanala koji prikuplja vode sa slivne površine.

Uvođenjem voda iz obodnog kanala u korito Čehotine iznad ulaznog portala tunela Velika Pliješ ujedno će se eliminisati doticaj ovih voda u sjeverozapadni dio ležišta i time rasteretiti objekti odvodnjavanja na ovom dijelu kopa.

Obodni kanal, koji će biti urađen južno od granice kopa na kraju 2014. godine, u cilju sprečavanja prodora vode sa slivnog područja, je ukupne dužine 1278m. Sastojace se iz 5 dionica i počecće sa dubinom od 1.30m i padom od 6 ‰. Prosječni pad dna kanala u ostalim dionicama je 2 ‰ i u njega će pored vode sa slivne površine od 851.757m<sup>2</sup>, doticati voda iz tri izvora u centralnom i jugoistočnom dijelu basena, prognozne ukupne maksimalne izdašnosti 100l/s. Ukupni maksimalni doticaj voda na koji je dimenzionisan obodni kanal je 2.31 m<sup>3</sup>/s.

Usvojeni oblik kanala je trapezni, kao hidraulički najpovoljniji i prilagođen mehanizovanoj izradi.

Ukupna kubatura masa pri iskopu obodnog kanala, računajući i nasip pored novoizgrađenog korita Čehotine, iznosi 7.617 m<sup>3</sup>.

Lokacija obodnog kanala OK-1 je prikazana na prilogu 3, a podužna trasa obodnog kanala na prilogu br. 4.

#### *Drenažni kanali*

Funkcionisanje drenažnih etažnih kanala u kopu je jedan od bitnih segmenata cjelokupnog sistema odvodnjavanja. Izrada manjih pomoćnih kanala na radnim etažama koji će prikupljati procjedne vode sa viših etaža biće definisana operativnim rješenjima, dok će ovde biti dat prikaz kanala koji će prihvatati vodu iz zona odakle se očekuje najveći priliv.

Jedan od osnovnih problema koje treba rješavati u periodu koji obrađuje ovaj Projekat jeste odvodnjavanje unutrašnjeg odlagališta Kutlovača, tj. dreniranje voda iz zone Tvrdaša. U 2010. godini planirano je odlaganje otkrivke preko postojećih kota isticanja izvora Tvrdaša u sjeveroistočnom dijelu kopa, pa je zbog toga izuzetno značajno izabrati pravi način odvodnjavanja, kako se nebi ugrozila stabilnost odlagališta i planirana eksploatacija na najnižima etažama kopa zbog podzemnih voda kao glavnog uzročnika kretanja odloženih masa..

Problem odvodnjavanja unutrašnjeg odlagališta je posebno aktuelan na PK „Potrlica”, gdje front napredovanja odlagališta prati front otkopavanja uglja.

U 2010. godini uradiće se etažni kanali: EK - 1, EK - 2, EK - 3 i EK - 4.

Od svih metoda odvodnjavanja odlagališta (drenažnim elastičnim cijevima, vertikalnim bušotinama, galerijama), obrađena je kao najracionalnija varijanta drenažnog kanala EK – 1, koji će se uraditi na sjeveroistočnoj strani od najviše kote pojavljivanja izvora Tvrdaš. U kanal će se upajati vode iz drugih izvorišnih zona i na dnu kopa spojiće se sa kanalom EK - 2, koji će prihvatati vode sa najnižih kota sa sjeverne i sjeveroistočne strane kopa i uvoditi ih u pomoćni vodosabirnik. Oba kanala će prihvatati vodu iz zone Tvrdaša, koja je razbijena na više mjesta isticanja, ukupne maksimalne izdašnosti 1.25 m<sup>3</sup>/s.

Kanali EK - 3 i EK-4 će biti urađeni na istočnoj, odnosno jugoistočnoj obodnoj strani kopa i prihvaćaću vode koje se procjeđuju sa istočne strane odlagališta Kutlovača, odnosno voda iz jugoistočnog krečnjačkog zaleđa koje se dreniraju preko nestacionarnih izvora izdašnosti oko 20 l/s. Kanali su dimenzionisani na maksimalne dotoke od 100 l/s.

Kanal EK - 2 uradiće se na dnu površinskog kopa, od K-625 do K – 620, odnosno ispod odlagališne etaže spojiće se sa EK – 1 u jedan kanal i upajati u pomoćni vodosabirnik. Dužina kanala je 400m.

Kanal EK – 3 počinje sa kote K – 726.2 mnv i obodom odlagališta se spušta do pomoćnog vodosabirnika.

Kanal EK – 4 počinje od mjesta dreniranja voda iz krečnjačkog zaleđa ( K – 643 ) i posle 128m se uvodi u EK – 3.

Etažni kanal EK-1 je ukupne dužine 430m. Prije formiranja odlagališta potrebno je prvih 200m kanala preko koga će biti odložene mase zapuniti ispunom od šljunkovitog ili krečnjačkog materijala, kako bi dobio ulogu drenažnog kanala. Šljunak je granulacije od 50 – 150 mm. Preko osnovnog drenažnog materijala se ugrađuje prelazni sloj debljine 1/3 od dubine kanala. Prelazni sloj je granulacije 10mm do 50 mm. Isti postupak potrebno je uraditi i na ostalim kanalima na trasama preko kojih će ići odlagalište.

Sa napredovanjem fronta rudarskih radova, odnosno povećanjem površine odlagališta, povećava se i dužina etažnog kanala EK-1 sa 430m u 2010. godini na 488m u 2011. godini. Prvih 255m kanala imaće ulogu drenažnog pošto se preko njega vrši odlaganje masa. U EK-1 upaja se etažni kanal EK-2, dužine 88m, koji će primati maksimalne vode Tvrdaša, na sjevernoj strani kopa i odvode vodu do pomoćnog vodosabirnika.

Etažni kanal EK-4, dužine 128m, upaja se u kanal EK-3, dužine 450m i odvodi vodu do pomoćnog vodosabirnika sa južne i jugoistočne strane kopa. Etažni kanal EK-3 ima istu trasu u 2010. i 2011. godini i jednim dijelom ima funkciju drenažnog kanala.

#### *Dimenzionisanje novih pumpnih postrojenja*

Definisanje vodosabirnika i pumpnih kapaciteta u periodu 2010. – 2014. godina prikazati u narednom tekstu. Kao reprezentativnu uzećemo 2011godinu .

Proračun i dimenzionisanje vodosabirnika i pumpnih agregata u 2011. godini

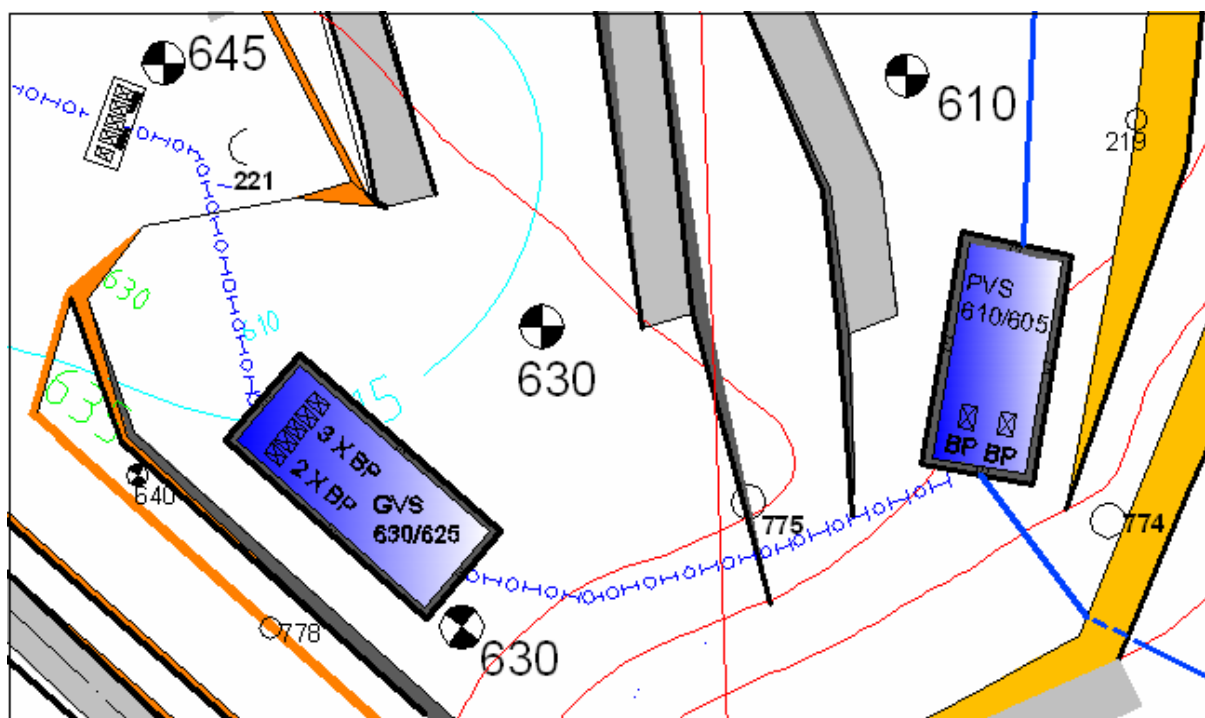
### Vodosabirnici

U kopu će funkcionisati pomoćni i glavni vodosabirnik.

Pomoćni vodosabirnik ima i dimenzije: 52m x 24m x 5m, kao i zapreminu od 5875m<sup>3</sup>. Kota 605m<sub>nv</sub>, sa kotom vodenog ogledala na K-610. Na vodosabirniku će biti instalisani isti pumpni agregati. U vodosabirnik će se uvoditi sve vode iz istočnog dijela kopa i etažnih kanala.

Glavni vodosabirnik je lociran na profilu 12 – 12', sa kotom dna 625m<sub>nv</sub> i kotom preliva K-630. Dimenzije vodosabirnika su 60m x 26m x 5m a zapremina 7260m<sup>3</sup> i primaće vode iz pomoćnog vodosabirnika i preostale vode u kopu.

Lokacija pomoćnog i glavnog vodosabirnika u godini prikazana je na slici br. 3.3.4/1



Slika br. 3.4.4/1 Lokacija vodosabirnika na PK Potrlica u 2011. godini

### Pumpni agregati

Na pomoćnom vodosabirniku postaviće se dvije bunarske pumpe BP 300-1, koje će se uključivati u rad po potrebi. Bunarske pumpe će preko potisnog cjevovoda Ø 300mm ispumpavati vodu do glavnog vodosabirnika koji će biti urađen na višoj koti od pomoćnog vodosabirnika. Pumpni sistem će biti na pontonima sa sledećim parametrima:

- Kota bunarskih pumpi: 610m
- Kota izliva: 630m
- Geodetska visina: 20m

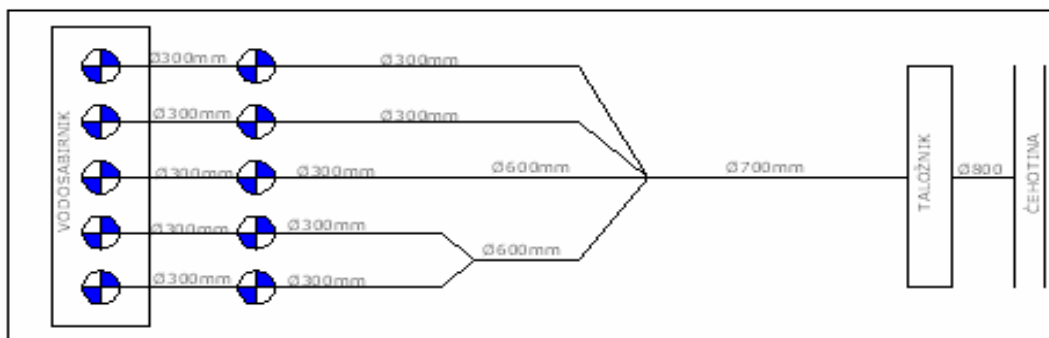
- Prečnik cjevovoda:  $\varnothing$  300mm
- Dužina cjevovoda: 123m
- Brzina strujanja: 4.00 m/s
- Linijski otpor proticanja: 4.9m/100m
- Ukupni linijski otpor  $123 \times 4.9/100$ : 6 m
- Koeficijent gubitka u armaturama: 5
- Gubici u armaturama  $H_a$ : 4.0 m
- Ukupan napor ( $20 + 6 + 4$ ): 30 m
- Očekivani pojedinačni kapacitet: 300 l/s

Na glavnom vodosabirniku će i u 2011. godini biti instalisano pet bunarskih pumpi BP 300-1, koje će raditi u sprezi sa stacionarnim višestepenim pumpama VPN 251 - 3. Preko potisnih cjevovoda  $\varnothing$  300mm,  $\varnothing$  600mm i  $\varnothing$  700mm, ukupne dužine 1958m, vode iz kopa se ispumpavaju do novog taložnika, a zatim gravitacijski cjevovodom  $\varnothing$  800mm odvođe u rijeku Čehotinu. Pumpni sistem će biti na pontonima sa istim parametrima obrađenim za prethodnu godinu:

- Kota izliva: 756m
- Kota pumpi VPN 251-3: 645 m
- Dužina cjevovoda do starog taložnika: 1057m
- Geodetska visina: 111m
- Kota bunarskih pumpi BP 300-1: 630m
- Dužina cjevovoda  $\varnothing$  300mm od bunarskih do stacionarnih pumpi: 73m
- Geodetska visina: 15m
- Ukupna geodetska visina: 126m
- Brzina strujanja kroz cjevovod: 2.60m/s
- Linijski otpor proticanja kroz čelični cjevovod  $\varnothing$  300mm: 2m/100m
- Ukupni linijski otpor  $(1057 + 73) \times 2/100$ : 23m
- Koeficijent gubitka pritiska u armaturama: 14
- Gubici u armaturama cjevovoda: 5m
- Dužina cjevovoda  $\varnothing$  700mm od starog do novog taložnika: 911m
- Brzina strujanja kroz cjevovod  $\varnothing$  700mm: 2.40m/s
- Linijski otpor proticanja kroz cjevovod  $\varnothing$  700mm: 0.7m/100m
- Ukupni linijski otpor ( $H_L = 911m \times 0.7/100$ ): 7m
- Ukupni napor pumpi ( $H_U = H_g + H_L + H_a = 126 + 23 + 5 + 7$ ): 161m
- Očekivani teorijski kapacitet pumpi: 210l/s
- Očekivani realni minimalni kapacitet pumpi: 190 l/s

Ukupni pumpni kapacitet u 2011. godini iznosiće 3420 m<sup>3</sup>/h.

Šematski prikaz objekata odvodnjavanja na PK Potrlica do 2014. godine dat je na slici br. 3.4.4/2.



Slika br. 3.4.4/2 Šematski prikaz objekata odvodnjavanja u planu do 2014. godine

#### **A-3.4.5 Vanredna odbrana kopa od površinskih i podzemnih voda**

Spuštanjem izvorišne zone Tvrdša zajedno sa povremenim vrelom Kutlovača na dno površinskog kopa u značajnoj mjeri je uticalo na redovnu i vanrednu odbranu kopa od površinskih i podzemnih voda.

Kada je u pitanju redovna odbrana kopa od voda, pri čemu se dotoci svih voda u kop procjenjuju na srednji godišnji doticaj od 500 l/s, predviđeni pumpni kapaciteti su sigurni za redovnu odbranu od prosječno iskazanog dotoka vode u kop.

Vanredna odbrana kopa od atmosferskih, površinskih i podzemnih voda razmatrana je u odnosu na ekstremne, odnosno maksimalne dotoke vode u iznosu od 2.23 m<sup>3</sup>/s u 2010. godini do 2.62 m<sup>3</sup>/s u 2014. godini, kako je to prikazano u tabeli 3.3.4/1.

U ovakvim uslovima količine dotoka bilo je neophodno definisati i akumulacioni prostor na dnu površinskog kopa za vanrednu odbranu koji će u roku od 24 časa biti napunjen sa tom količinom vode, pri čemu se ispostavilo da projektovani vodosabirnici nebi mogli prihvatiti tu vodu, već to mora biti prostor daleko veće zapremine.

Vanredna odbrana kopa od površinskih, atmosferskih i podzemnih voda je razmatrana za sledeće uslove:

- Maksimalni priliv traje 24 časa
- Drugog dana se priliv smanjuje za 50%, a trećeg na 1/3 maksimalnog dotoka
- Četvrti dan priliv voda je u uslovima prosječnog godišnjeg dotoka
- Pumpni sistem se uključuje 12 časova nakon početka poplavnog talasa

#### **A-3.4.6 Definisane trase potisnog cjevovoda i načina ispuštanja otpadnih voda sa PK „Potrlica” u cilju otvaranja sjeverozapadnog dijela ležišta – zona Cementare**

Početak eksploatacije ugljeva u sjeverozapadnom dijelu ležišta presijeca se dosadašnja trasa starog korita rijeke Čehotine. Iz tog razloga dosadašnji način

ispuštanja otpadnih voda iz PK Potrlica se mijenja, te su, u cilju iznalaženja racionalnog rješenja, razmatrane III varijante ( dato u poglavlju 4.0). Usvojeno je re[enje varijante III.

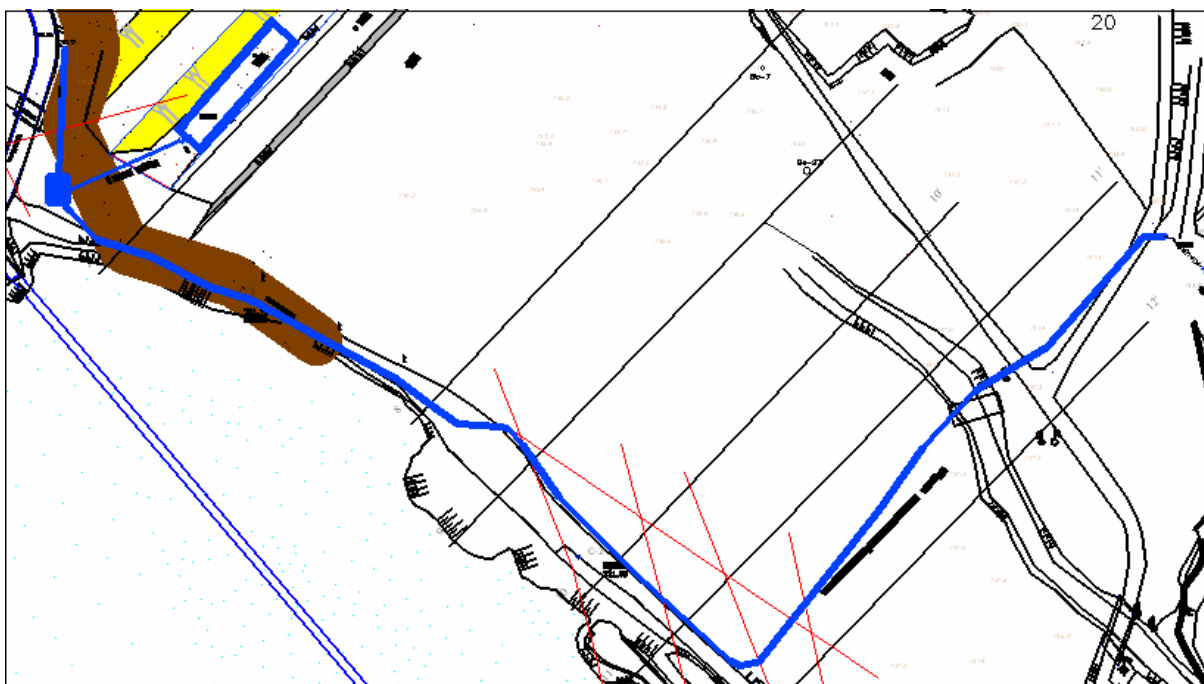
1. Trasa cjevovodom od novoizgrađenog taložnika preko sjeverne i sjeverozapadne granice lokaliteta Cementara do stacionaže km 0 + 165.1 ( mjesto spajanja starog i novog korita rijeke Čehotine).
2. Trasa cjevovodom od postojećeg taložnika preko platoa kopa do ulaznog portala tunela Velika Pliješ.
3. Trasa cjevovodom od postojećeg taložnika preko eksploatacionog područja bivše Cementare, obodnim dijelom Velike Pliješi do novoizvedenog korita rijeke Čehotine

U I varijanti bi se izgradio novi prelivni taložnik u blizini postojećeg u koji se ispumpavaju vode iz PK Potrlica. Iz novoizgrađenog taložnika, koji bi cjevovodom biti spojen sa postojećim, vode bi se od 2011. godine pumpnim sistemom i potisnim cjevovodom ispumpavale preko sjeverne i sjeverozapadne granice lokaliteta Cementara do stacionaže km 0 + 165.1 ( mjesto spajanja starog i novog korita rijeke Čehotine). Sa inženjerskogeološkog i tehno-ekonomskog aspekta ( ponovno prepumpavanje vode ) ova varijanta se pokazala necjelishodnom i neizvodljivom.

U II varijanti od postojećeg taložnika odvođenje voda bi se vršilo od postojećeg taložnika pumpnim sistemom i cjevovodom preko platoa kopa do ulaznog portala tunela Velika Pliješ. Zbog velike geodetske visine, dužine trase i problema prolaska trase preko transportnih puteva ova varijanta je odbačena pa je kao najprihvatljivija usvojena III varijanta.

Po III varijanti kojoj će se odvođenje voda vršiti cjevovodom Ø 700mm preko eksploatacionog područja bivše Cementare i obodnim dijelom Velike Pliješi do taložnika u blizini slapišta rijeke Čehotine. Od novoizgrađenog taložnika, u koji će se upajati i ispumpane vode iz lokaliteta Cementara, vode će se gravitacionim cjevovodom Ø 800mm dužine 8m odvoditi do korita rijeke Čehotine. Dužina cjevovoda Ø 700 je 911m, a njegova izrada će se vršiti u 2010. godini, kada će se odgovarajućim tehničkim rješenjem dati njegova konačna trasa i uslovi montaže, sa posebnim osvrtom na uslov da cjevovod mora biti postavljen duž tektonsko-erozione granice koja mora biti utvrđena u obodnom dijelu ležišta ka Velikoj Pliješi. Ovim trasom problem ispuštanja rudničkih voda iz PK Potrlica biće riješen za duži vremenski period, odnosno do stvaranja uslova da se cjelokupne vode iz kopa prebacuju odgovarajućom trasom direktno od vodosabirnika do mjesta uliva rijeke Čehotine u ulazni portal tunela Velika Pliješ. Trasa cjevovoda od postojećeg taložnika je prikazana na slici br. 3.4.6/1.





Slika br. 3.4.6/1 Trasa cjevovoda Ø 700 i Ø800 za ispuštanje otpadnih voda sa PK „Potrlica”

Konstrukcija novog horizontalnog taložnika treba da stvori uslove za usporeno i ravnomjerno kretanje vode i obezbijedi gravitaciono taloženje suspendovanih čestica.

Dimenzije taložnika su 12m x 8m x 4m, sa produbljenim centralnim dijelom za taloženje mulja. Nagib dna je 10 %. U njemu će se taložiti krupnije, nerastvorene materije iz otpadnih voda iz kopa. Ključni element za uspješno funkcionisanje taložnika je povremena evakuacija istaloženih čestica.

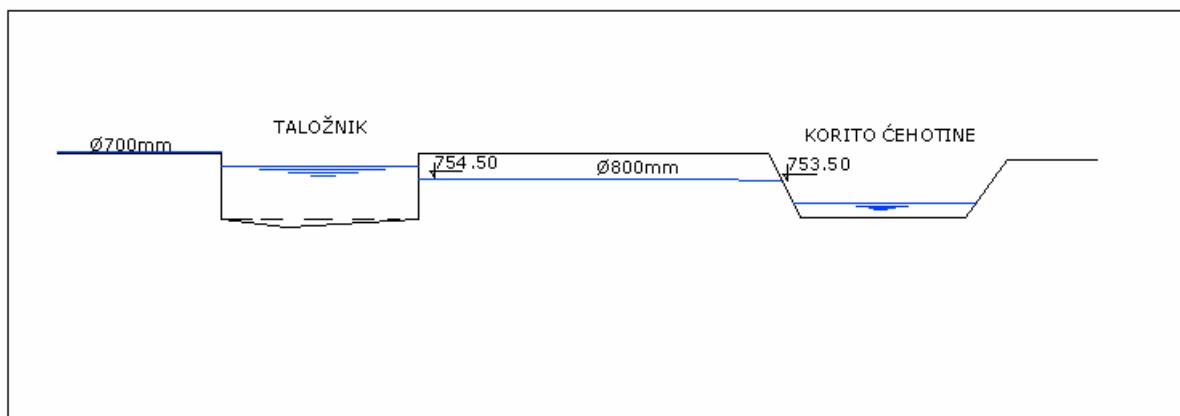
Otpadne vode iz PK Potrlica će se preko potisnog cjevovoda Ø 700mm upajati u taložnik na koti 756m, na nizvodnom dijelu će se uraditi cjevovod Ø 800mm na koti 754.50m. Vode iz taložnika će se odvoditi gravitacijski ovim cjevovodom dužine 81m i na koti 753.50m uvoditi u korito rijeke Čehotine.

Pored otpadnih voda iz kopa Potrlica, u taložnik će se upajati vode iz sjeverozapadnog dijela ležišta, preko potisnih cjevovoda Ø 200mm.

Potreban protok cjevovoda je:  $Q = 1.148\text{m}^3/\text{s}$ ,  $L = 8\text{m}$

Maksimalni proticaj kroz punu cijev Ø 800mm je  $1.435\text{ m}^3/\text{s}$

Šematski prikaz novog taložnika sa gravitacionim cjevovodom Ø 800mm dat je na slici br. 3.4.6/2



Slika br. 3.4.6/2 Šematski prikaz novog taložnika sa gravitacionim cjevovodom Ø800mm

### **B-3.4.7 Postojeća oprema za odvodnjavanje**

U narednoj tabeli dat je spisak postojeće opreme na PK Potrlica.

**Tabela B-3.4.7/1 Pregled postojeće opreme za odvodnjavanje na PK „Potrlica”**

Red. broj	Naziv	Jed. mjere	U radu	U rezervi	Ukupno
1.	Pumpa VPN 251-3	kom	5	3	8
2.	Elektromotor 450/500 kW 1450 <sup>o</sup> /min	kom	5	3	8
3.	Pumpa BP 300-1	kom	7	2	9
4.	Elektromotor 132/160kW	kom	7	2	9
5.	Cijevi Ø300	m	5000		5000
6.	Cijevi Ø600	m	1050		1050
7.	Nepovratna klapna NO300/NP25	kom	8	1	9
8.	Nepovratna klapna NO300/NP10	kom	5	1	6
9.	Šiber ventil NO300 NP25	kom	5		5
10.	Ponton za bunarske pumpe dupli	kom	2		2
11.	Ponton za jednu pumpu	kom	3	1	4
12.	Ponton za gumena crijeva	kom	1		1
13.	Gumena crijeva NO300 NP10 L=3m	kom	50	8	58
14.	Razvodni orman	kom	12		12
15.	Trafostanica 35/6	kom	3		3
16.	Trafostanoca 6/0.4	kom	4		4

### **A-3.5 Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina i drugog potrošnog materijala koji se koristi za potrebe tehnološkog procesa sa posebnim osvrtom na količine i karakteristike opasnih materija**

Uvid u potrebne količine energije ,energenata,vode i drugog potrošnog materijala koji se koristi u pojedinim fazama tehnološkog postupka površinske eksploatacije uglja može se ostvariti prikazom normativa materijala pojedinih faza tehnološkog postupka

što se može vidjeti iz prethodnih poglavlja opisa projekta a u ovom poglavlju u tabeli A-3.5/1 dati su zbirni normativi i količine .

Pri obavljanju djelatnosti eksploatacije uglja koristi će se opasne materije (materije koje imaju toksična, oksidirajuća, eksplozivna, eko-toksična, zapaljiva, samozapaljiva i druga svojstva opasna po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu) u količinama daleko manjim od navedenih u Listi opasnih materija za koju je obavezna procjena opasnosti rizika od udesa. Iz Liste opasnih materija koriste se sledeći:

- eksplozivne (eksplozivna sredstva za miniranje),
- zapaljive tečnosti (pogonsko gorivo i mazivo),
- zapaljivi i komprimovani gasovi (acetilen i dr),
- manje količine toksičnih, oksidirajućih, samozapaljivih i drugih materija

Koristi će se velike količine sledećih materija i energenata:

- |                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| • dizel gorivo D2                 | 5600 t/god |
| • benzin                          | 50 t/god.  |
| • ulja svih vrsta                 | 230 t/god. |
| • eksplozivna sredstva svih vrsta | 560 t/god. |

Prilikom eksploatacije uglja kao i pratećih djelatnosti u rudarskoj, transportnoj ,i prerađivačkoj mehanizaciji i opremi koristi značajne količine goriva , ulja i maziva. Najveći dio mehanizacije je savremena mehanizacija novijeg datuma , dok posjeduje i mehanizaciju starijeg datuma koja je održavanjem očuvana.Mehanizacija je raznovrsna i uglavnom od renomiranih proizvođača:Terex, Perlini, Katerpillar, Atlas Copko, Liebherr i dr.

Zbog posjedovanja savremene opreme i savremene mehanizacije, zadnjih nekoliko godina koristi najkvalitetnija goriva, koja se mogu nabaviti na ovom prostoru( Euro dizel sa sadržajem sumpora ispod 50mg/l ), kao i najkvalitetnija ulja prema preporuci proizvođača opreme.U djelu mehanizacije korišće se i biodegradabilna hidraulična ulja .

Eksploziv i eksplozivna sredstva su uglavnom domaće proizvodnje fabrike eksploziva iz Berana (Beranit) i djelom Trajal Kruševac(Amonex) .

Pitka voda se koristi iz gradskog vodovoda , dok se za pranje i polivanje koristi voda od odvodnjavanja kopova .

**Tabela A-3.5/1** Projektovani normativi potrošnje energije i drugih materijala po toni

Red. broj	NAZIV MATERIJALA	Jedi. mjere	Normativ po jedinici proizvoda (po toni)	Ukupno za količinu 1.100.000 t uglja
1	El. energija	kWh	36,295191	39 924 710
2	Dizel gorivo	lit	4,39690	4 836 587
3	Benzin	lit	0,02968	32 644
4	Ulja	lit	0,12797	140 771
5	Rashladne tečnosti	lit	0,02143	23 578
6	Masti	kg	0,01083	11 913
7	Eksplozivi	kg	0,50327	553 595
8	Detonirajući štapin	m'	0,19055	209 603
9	Sporogoreći štapin	m'	0,00103	1 136
10	Rudarske kapisle	kom.	0,00103	1 136
11	Usporivači	kom.	0,01049	11 543
12	Bušaće šipke	kom.	0,00002	21
13	Bušaće krune	kom.	0,00006	63
14	Čelična užad	kg	0,01243	13 672
15	Gumene trake	kg	0,03627	39 900
16	Auto-gume	kom.	0,00014	153

### **B-3.0 OPIS PROJEKTA PK „POTRLICA“ - SJEVEROZAPADNI DIO - „CEMENTARA“**

Ograničenje zapadnog dijela površinskog kopa izvršeno je na osnovu geoloških istražnih radova obavljenih u dosadašnjem periodu na ovom lokalitetu.

Sjeverozapadni dio PK"Potrlica" ograničen je koordinatama:

X od 4 800 530 do 4 801 530

Y od 6 609 700 do 6 610 600

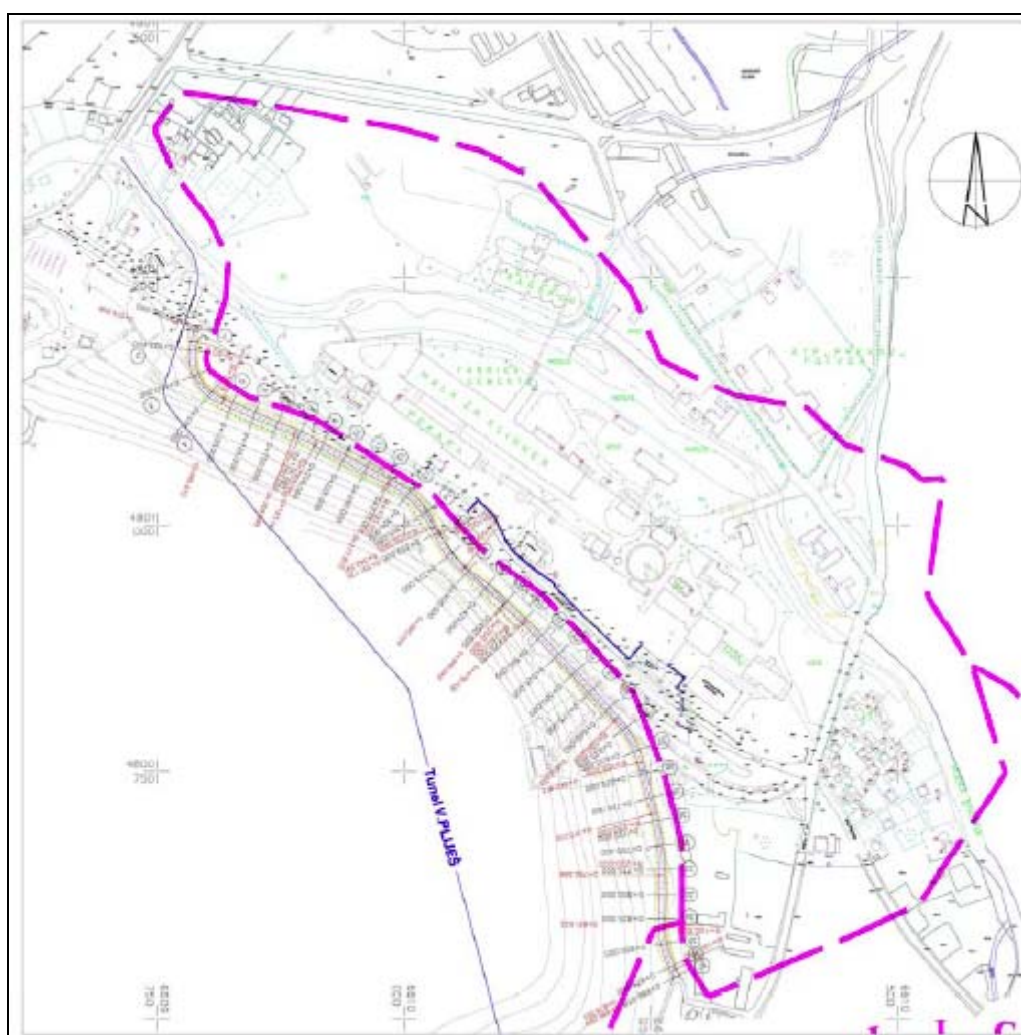
Kako se radi o ležištu sa povoljnim eksploatacionim uslovima za okonturenje je korišćen kriterijum maksimalnog iskorišćenja geološki utvrđenih rezervi uglja na istražnom prostoru tako da će ograničenje ležišta po dubini biti izvršeno do podine ugljenog sloja. Primjenom ovog kriterijuma biće zahvaćene cjelokupne količine uglja po dubini što će povoljno uticati na koeficijent iskorišćenja ležišta.

Sjeverna i zapadna granica površinskog kopa definisane su na oko 20m od magistralnog puta Pljevlja – Đurđevića Tara.

Na jugoistočnoj strani ležišta granica je postavljena duž novog krita rijeke Čehotine na rastojanju 20m od desne obale novoizgrađenog korita, dalje prema istoku granica se poklapa sa kontaktom paleoreljeфа i neogene serije sedimenata.

Istočna kontura kopa prestavlja vješačku granicu dva ležišta PK "Potrlica" i ležišta "Cementara".

Analizom svih uticajnih faktora na ograničenje površinskog kopa Zapadnog dijela PK Potrlica definisane su njegove eksploatacione granice, odnosno utvrđena je kontura kopa. Na slici B-3.0/1. izvršeno je okonturenje i definisane njegove granice sa 35 prelomnih tačaka. Prelomne tačke uglavnom su odabrane na obrađenim geološko-obračunskim profilima.



Slika B-3.0/1: Eksploatacioni prostor PK „Sjeverozapadni dio”

### B-3.1 Parametri površinskog kopa

Parametri površinskog kopa predmetnog dijela ležišta isti su kao parametri aktivnog PK Potrlica.

Usvojeni parametri sistema eksploatacije površinskog kopa suza visinu etaže od 15metara:

- Ugao nagiba kosine etaže  $\alpha=70^\circ$  (izuzetno je dozvoljeno i  $75^\circ$ )
- Širina radne površine  $B=38$  m
- Širina bloka bagera  $S=15$  m
- Ugao nagiba radne kosine površinskog kopa kreće se od  $\beta_r=15^\circ$  do  $18^\circ$ .

Eksploatacija uglja i otkrivke vršice se sa sopstvenom raspoloživom otkopno-utovarnom, transportnom i pomoćnom mehanizacijom.

### **B-3.1.1 Proračun masa otkrivke i uglja i koeficijenta otkrivke**

Proračun eksploatacionih rezervi uglja i količina otkrivke izvršen je metodom paralelnih profila.

Eksploatacione količine uglja u ograničenom dijelu ležišta iznose 5 202 907 t, sa prosječnom zapreminskom masom  $1,36$  t/m<sup>3</sup>. Količine otkrivke ograničenog dijela ležišta iznose 7 096 077 m<sup>3</sup>čm.

Analizom strukture ugljenog sloja, a naročito na osnovu krovinskih i podinskih kontakata, zatim izborom tehnologije otkopavanja samog ugljenog sloja, došlo se do procjene mogućih gubitaka uglja.

U ovu analizu uključena su i iskustva stečena dosadašnjom eksploatacijom i susjednom PK "Potrlica" kao i u "Ljuće - Šumanskom" basenu. Kako se u suštini tehnologija eksploatacije ne mijenja, to se došlo do zaključka da eksploatacioni gubici unutar granica površinskog kopa neće prelaziti 5%.

Prema planu proizvodnje sa ovog lokaliteta predviđeno je da 90% količina uglja ide na drobilično postrojene Maljevac za potrebe TE "Pljevlja", dok će svega 10% biti usmjereno na separaciju "Doganje", za potrebe široke potrošnje i industrije.

### **B-3.1.2 Izbor usjeka, lokacije i tehnologije izrade**

Usjek otvaranja sjevero-zapadnog dijela PK"Potrlica" projektovan je pravcem istok-zapad, paralelno magistralnom putu, odnosno duž sjeverne granice budućeg kopa. Sigurnosno rastojanje usjeka otvaranja do postojećeg magistralnog puta usvojeno je na 20,0m.

- Lokaciju usjeka otvaranja sjevero-zapadnog dijela PK"Potrlica" uslovili su: najpovoljniji koeficijent otkrivke u tom dijelu ležišta
- brzo postizanje kote podine ugljenog sloja u zapadnom dijelu usjeka (profil II-II') gdje se obezbjeđuje prostor za unutrašnje odlagalište. Za rad u usjeku predviđeni su hidraulički bageri kaiškar tipa Libherr R 994 u jednoj etaži. Visina etaže je 15 m.

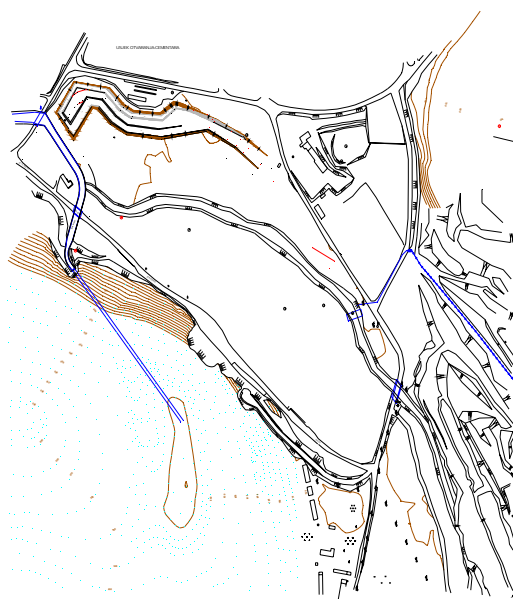
Prva etaža 755 - 745 je mješovita. Na slici.B-3.1.2/1 je prikazan je usjek otvaranja Sjeverozapapadnog dijela PK"Potrlica" u planu sa izohipsama krovine ugijenog sloja gdje je dostignuta, duižina usjeka 760 m.

Izrada pristupne rampe (pristupnog puta) kreće sa tačke na terenu sa koordinatom  $Y = 6\ 610\ 172.4$ ,  $X = 4\ 801\ 297,43$  i  $Z = 760$  m. Nagib rampe je 8 %, dužina je 60m. a širina 10.0m to obezbjeđuje nesmetan prolaz dampera u dva smjera. Rampom se pristupni put spušta do kote 758m<sub>nv</sub>, čime se započinje rad na usjeku. Usvojeni hidraulički bageri optimalan rad postiže za širinu radne etaže od 15m. Visine etaža su 15m na uglju i na otkrivci. Ugao nagiba bočne kosine je 60° na otkrivci i 70° na uglju.

Širina radnog platoa je 38m na otkrivci i 26m na uglju. Ova širina obezbjeđuje normalan rad bagera u bloku, prilazak dampera pri utovaru kao i transportni put (radne etaže služe kao transportni putevi u aktivnom dijelu kopa). Usjek je lociran u obodnom dijelu, tačnije sjevernom granicom budućeg površinskog kopa i radovi na njemu će formirati završnu kosinu u tom dijelu. Pored sigurnosnog rastojanja od javnog puta ( 20m) predviđene su sigurnosne berme širine 7m. visine etaža su 15m sa bočnim nagibom od 60° tako da formirana završna kosina zadovoljava u pogledu stabilnosti.

Količine otkrivke usjeka sa 5% gubitaka u uglju iznosi 88158m<sup>3</sup>čm. Količine otkrivke koje treba transportovati do drobiličnog postojenja na spoljašnje odlagalište "Jagnjilo" su 93. 446,50 m<sup>3</sup>čm.

Količine uglja zahvaćne usjekom otvaranja , računajući zapreminsku masu uglja  $\gamma = 1,36\ t/m^3$  iznose 143.847t uglja, odnosno, eksploatacione rezerve, kad se ove rezerve umanje za 5%, iznose 136.655 t uglja



Slika B-3.1.2/1 Usjek otvaranja

Prema kapacitetu izabrane otkopno-utovarne opreme, odnosno dnevnom kapacitetu bagera Libherr R994 od 6880m<sup>3</sup>čm koji će raditi na izradi usjeka otvaranja, potrebno je oko mjesec dana rada.

### ***B-3.1.3 Lokacija i proračun smještajnog prostora za odlaganje otkrivke do prelaska na unutrašnje odlagalište***

Kod izbora moguće lokacije odlagališnog prostora posebna pažnja je posvećena analizi lokacije usjeka otvaranja, odnosno količine otkrivke i uglja, debljini otkrivke i uglja, karakteristikama krovine i podine ugljenog sloja a naročito prosječnim dužinama transportnih putanja od otkopnih blokova do odlagališnih prostora. S obzirom na lokacijski položaj ležišta u odnosu na gradsku zonu, kao i konfiguracije samog terena odbačena je ideja o mogućnosti iznalaženja prostora za smještaj investicione otkrivke, odnosno masa otkrivke do prelaska odlaganja na unutrašnje odlagališta, u samoj blizini ležišta nadvšenjem na postojećem terenu. Takođe je uvažena činjenicu nedostatka prostora za eventualno odlaganje otkrivke na unutrašnjem odlagalištu PK "Potrlica" zbog poznatih problema stabilnosti unutrašnjeg odlagališta. Iz ovih razloga odbačena je ideja da se suficit masa iz "Zapadnog dijela PK Potrlica" smjesti na unutrašnje odlagalište PK "Potrlica". Uvažavajući sve naprijed iznijete činjenice Projektant se opredijelio da sve mase iz usjeka otvaranja i pripreme, odnosno mase otkrivke koje je neophodno otkopati da bi se ostvarili uslovi za formiranje unutrašnjeg odlagališta, materijal iz otkrivke odvozi do drobičnog postrojenja i daje na spoljašnje odlagalište "Jagnjilo". Prosječna transportna dužina od radnih etaža " sjevero-zapadnog dijela PK Potrlica" do drobičnog postrojenja iznosi 3.000m. Nakon otkopavanja predviđenih masa otkrivke i uglja stižu se početni uslovi za formiranje unutrašnjeg odlagališta na sjeverozapadnoj strani površinskog kopa.

Prelaskom na unutrašnje odlagalište, zbog relativno povoljnog odnosa otkrivke i uglja Ko 1,67 m<sup>3</sup>čm/t za definisani period eksploatacije ležišta (2010-2014. godine) prema projektnom zadatku, zadržava se koncepcija odlaganja do kraja eksploatacije. Zbog padnih uglova ugljenog sloja ose sinklinale duž padine Velike Pliješi pristupiće se višeetažnom odlaganju sa principom formiranja odozdo - naviše. Rastojanje između nožice na etaži uglja i nožice odlagališta je u početku minimalno i omogućuje nesmetano gravitacisko odvodnjavanje podine uglja ka najnižoj tački kopa.

Unutrašnje odlagalište je tipično buldozerskog tipa sa jednostranim odlaganjem, pošto je južno krilo paralisano otkopavanjem cjelokupnih masa otkrivke sve do paleoreljefa. Damperi se kreću po etažnim, putevima prelaznim rampama između etaža otkrivke i odlagališta i putevima na samim etažama unutrašnjeg odlagališta. Damper prilazi ivici odlagališne etaže i vrši istresanje materijala iz sanduka dampera. Pri odlaganju posebna pažnja treba biti usmjerena na način i redosled odlaganja. U zavisnosti od karakteristika i kvaliteta odloženog materijala otkrivka se odlaže u odlagališnom bloku vodeći računa o nosivosti odlaganog materijala.



Odvodnjavanje površinskog kopa, mora se disciplinovano i koncepcijski realno osmišljeno sprovoditi, kako bi se postigla zadovoljavajuća stabilnost i nosivost na svim etažama površinskog kopa, a detaljno je obrađena u Tehničkom projektu odvodnjavanja.

#### ***B-3.1.4 Razvoj fronta rudarskih radova***

Bitan faktor ove lokacije jeste usmjeravanje fronta rudarskih radova i dinamika njihovog razvoja u cilju zadovoljavanja zahtjeva da se obezbjeđuju frontovi upravni na padinu Velike Pliješ i relativno manjih dužina po kraćoj osi ležišta. Sve ovo je neophodno kako bi se rudarski radovi maksimalno prilagodili ležišnim uslovima i tako obezbijedila stabilnost sistema površinski kop - zaleđe pošto se geomehanička situacija u ležištu i njegovom bližem okruženju procjenjuje složenom. Ovo se posebno odnosi na sjeverni i sjeveroistočni priobodni dio ležišta u području Stražice i nadvišenog unutrašnjeg odlagališta kote 810 PK "Potrlica".

Po izradi usjeka otvaranja i pripreme, front rudarskih radova na otkopavanju otkrivke i uglja se zaokreće približno normalno u odnosu na izvedeni usjek otvaranja koji je uz konturu površinskog kopa. Završna kontura kopa, na sjeverozapadnoj i zapadnoj strani ležišta, uslovljena je očuvanjem nastavka kružog puta i vitalnog objekta benziske pumpe vlasništvo Elkom- petrola, koja se takođe nalazi neposredno uz magistralni put .

Na ovaj način uspostavlja se front rudarskih radova približnog pravca sjeveroistok-jugozapad koji se zadržava do kraja eksploatacije uglja sjevero-zapadnog dijela PK „Potrlica”.

Zaokretanje fronta u odnosu na usjek otvaranja i početak otkopavanja zapadnog dijela ležišta uslovljen je i težnjom da se što brže dođe do smještajnog prostora za prelazak odlaganja masa na unutrašnje odlagalište. Stvaranjem uslova za formiranje unutrašnjeg odlagališta na zapadnom otkopanom dijelu kopa prelazi se na odlaganje masa na unutrašnje odlagalište koje se zadržava do kraja eksploatacije. Unutrašnje odlagalište je tipično buldozerskog tipa, sa jednostranim odlaganjem. Otkopavanjem cjelokupnih masa do krečnjaka južno krilo je paralisano sa aspekta projektovanja i izvođenja transportnih komunikacija kao veze radnih etaža sa etažama unutrašnjeg odlagališta. Iz ovih razloga skoro sve mase na unutrašnje odlagalište biće usmjerene preko sjevernog odnosno sjeveroistočnog krila zapadnog dijela PK"Potrlica".

#### ***B-3.1.5 Kapacitet kopa i dinamika eksploatacije***

Obračun masa otkrivke i proračun eksploatacionih rezervi uglja izvršen je, metodom paralelnih profila, dok je proračun prosječne toplotne vrijdnosti dat u geološkom dijelu projekta.

Na osnovu tih proračuna dobijene su količine od 5.202.907t uglja i 7.317.492 m<sup>3</sup>čm otkrivke sa ukupnim koeficijentom otkrivke od  $K_o=1,41$  m<sup>3</sup>/t.

Kapacitet površinskog kopa definisan je Projektnim zadatkom i iznosi 250.000 t uglja u prvoj godini a u narednim godinama kapacitet kopa je projektovan na 500.000 t uglja godišnje što predstavlja bazni kapacitet PK.

U dinamici otkopavanja otkrivke i uglja količinu otkrivke definisati tako da obezbjeđuje zahtijevani godišnji kapacitet od 250.000t uglja u prvoj godini eksploatacije do 500.000t uglja u narednim godinama što predstavlja bazni kapacitet do kraja eksploatacije ovog dijela ležišta. U zavisnosti od debljine otkrivke i vrijdnosti tekućeg koeficijenta otkrivke definisana je količina otkrivke tokom eksploatacije Sjevero-zapadnog dijela PK "Potrlica". Za proračun otkrivke obrađeni su geološko-obračunski profili po dužoj osi ležišta približnog pravca islok - zapad koji su neophodni za praćenje stanja rudarskih radova po godinama i za obračun količina otkrivke i uglja po godinama do kraja eksploatacije ovog lokaliteta. Dinamika otkopavanja otkrivke i uglja sa prikazanim tekućim koeficijentom otkrivke data je u tabeli B-3.1.5/1.

**Tabela B-3.1.5/1** *Dinamika otkopavanja otkrivke i uglja sa prikazanim tekućim koeficijentom otkrivke data je u*

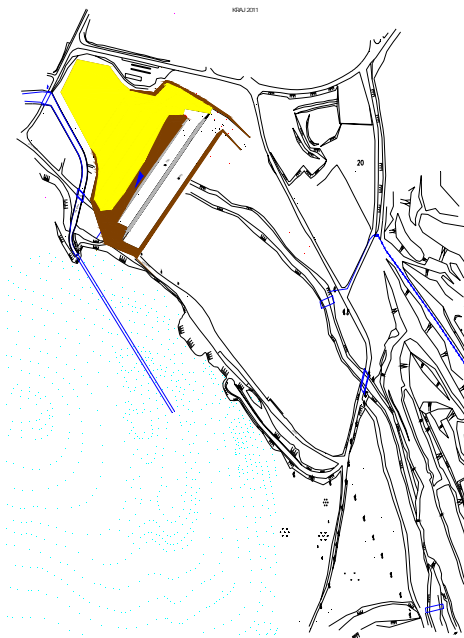
Godina proizvodnje	Količina Otkrivke (m <sup>3</sup> čm)	Količina Uglja (tona)	Koeficijent otkrivke (m <sup>3</sup> /t)
2010	275534,6	250321,8	1,10
2011	614929	507704	1,21
2012	721874	492992	1,46
2013	1 317 551	499253	2,64
2014	839141,5	502915	1,67
<b>UKUPNO</b>	<b>3 769 030</b>	<b>2 253 186</b>	<b>1,67</b>

Na osnovu dinamike eksploatacije za projektovani period najveće količine otkrivke otkopavaju se u četvrtoj godini eksploatacije u iznosu od 1.317 551. m<sup>3</sup>čm odnosno 1.844.571 m<sup>3</sup>rm , kada se rudarskim radovima ulazi u najdublji sinklinalni dio Sjevero-zapadnog dijela PK "Potrlica".

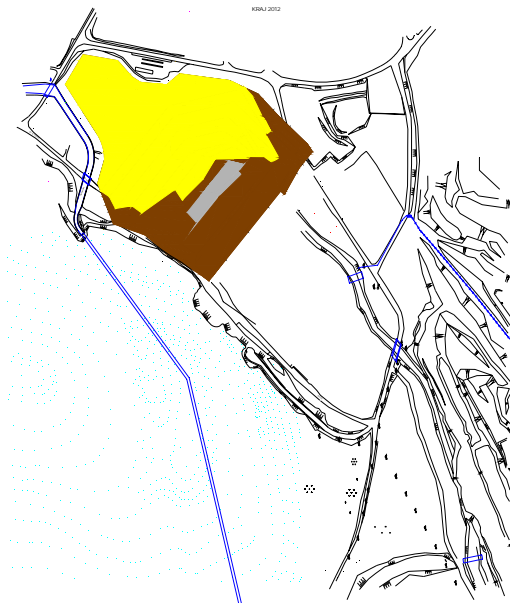
Prema tome za definisani bazni kapacitet Sjeverozapadnog dijela PK "Potrlica". od 250.000t uglja u prvoj godini i sa povećanjem proizvodnje na 500.000 t u narednim godinama može se zaključiti da vijek eksploatacije ovog ležišta iznosi 11 godina.



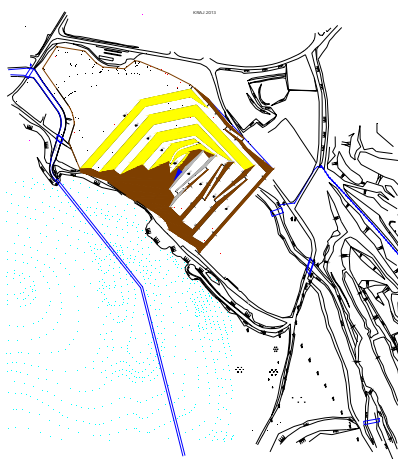
Slika B-3.1.5/1 Stanje na kraju 2010.



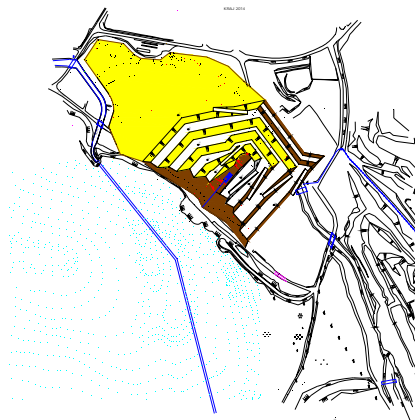
Slika B-3.1.5/2 Stanje na kraju 2011.



Slika B-3.1.5/3. Stanje na kraju 2012.



Slika B-3.1.5/4 Stanje na kraju 2013.



Slika B-3.1.5/5stanje na kraju 2014

### B-3.2 Tehnologija otkopavanja otkrivke i ugija

Za eksploataciju uglja sa Sjeverozapadnog dijela PK „Potrlica“ za period eksploatacije prema projektnom zadatku a što je predmet ovog projekta (2010-2014godine), nedostaje smještajni prostor na unutrašnjem odlagalištu u iznosu od  $1.502.708\text{m}^3\text{čm}$  ili  $2.103.791\text{m}^3\text{rm}$ , pa je za ove količine otkrivke potrebno naći smještajni prostor.

Takođe definisan je front rudarskih radova koji se uspostavlja odmah po izradi usjeka otvaranja i pripreme i zadržava do kraja eksploatacije.

#### *Izbor tehnologije rada na otkopavanju, utovaru i transportu otkrivke*

Na sjeverozapadnom dijelu PK”Potrlica” izabrana je tehnologija rada diskontinualnog otkopavanjem hidrauličkim bagerima bez miniranja a ona se sastoji iz sledećih faza rada: pripremni radovi,

- otkopavanje i utovar,
- transport otkrivke,
- odlaganje otkrivke,

#### *Određivanje broja i elemenata etaže*

Ugao nagiba na otkrivci usvaja se na  $60^\circ$  dok se ugao nagiba etaže na uglju usvaja na  $70^\circ$ .

Visina etaža na otkrivci u funkciji je njene moćnosti i karakteristika odabrane otkopno-utovarne opreme , kao i visina etaže na uglju i usvaja se na 15m.

Odabrane visine etaža su racionalne, u datim uslovima obezbjeđuju sigurnost rudarskih radova, zadovoljavajući kapacitet utovarne i transportne opreme, minimalne pomoćne radove, planirane količine otkrivke i uglja sa relativno malim troškovima proizvodnje. U zavisnosti od moćnosti otkrivke i uglja kao i parametara odabrane opreme zapadnog dijela PK "Potrlica" biće podijeljena na 1 - 3 etaže na otkrivci i 1 - 2 etaže na uglju u zavisnosti od moćnosti otkrivke i ugijenog sloja. Prema prikazanim parametrima izvršena je vertikalna podjela kopa na etaže na niveletama stalnih etaža na 745 i 730 mnv. dok bi se u zavisnosti od napredovanja kopa formirale lokalne etaže na niveletama 715, 700 i 685 mnv.

#### *Izbor tehnološkog sistema rada na otkopavanju, transportu i odlaganju otkrivke*

Za otkopavanje otkrivke na Zapadnom dijelu PK "Potrlica" biće primjenjen sistem diskontinualnog otkopavanja otkrivke hidrauličkim bagerom u visinskom i dubinskom radu sa transportom masa damperima na unutrašnje odlagalište i planiranje odlagališta buldozerima.

Pomenuti način otkopavanja usvojen je na osnovu:

- fizičko-mehaničkih osobina otkrivke
- relativno mali obim masa za kontinualne sisteme, otkopavanja transporta i odlaganja,
- mogućnost brzog formiranja unutrašnjeg odlagališta,
- iskustva sa drugih kopova.

Ukupne količine otkrivke na Zapadnom dijelu PK "Potrlica" iznose 7.317.492 m<sup>3</sup>čm od čega laporci imaju učešće preko 92% koje je neophodno otkopati bez miniranja.

#### *Izbor opreme na otkopavanju i utovaru otkrivke*

Kako smo u predhodnom poglavlju kazali da krovinu ugljenog sloja sačinjavaju laporci sa 92% učešća u moćnosti do 60 m. To uslovljava više radnih etaža. Za otkopavanje otkrivke na Zapadnom dijelu PK "Potrlica", odabrali smo hidraulički bager Libherr R 994 koji će raditi u visinskom radu, a na dijelovima etaža koje su mješovite bager može raditi i dubinski.

#### *Proračun kapaciteta i broja bagera*

Da bi se zadovoljila potreba otkopavanja otkrivke na Sjevero-zapadnom dijelu PK "Potrlica" potrebno je angažovati jedan bager Libherr R994.

### **B-3.2.1 Obim masa za transport**

Okonturenjem Sjevero-zapadnog dijela PK "Potrlica" utvrđena je količina otkrivke od 3.769.030 m<sup>3</sup>čm sa prosječnim koeficijentom otkrivke  $K_o = 1,67$ .

Investiciona otkrivka transportovaće se na drobilčino postrojenje transportnog sistema i odlagati na odlagalište "Jagnjio". Čim se steknu uslovi za formiranje

unutrašnjeg odlagališta najveći dio otkrivke će se odlagati na unutrašnje odlagalište, dok će dio otkrivke koji nije moguće odložiti na unutrašnje odlagalište biti odložen na spoljašnje odlagalište "Jagnjilo". Otkrivka će se transportovati nestacionarnim etažnim putevima na kopu i unutrašnjem odlagalištu. Razvoj privremenih etažnih puteva uslovljen je napredovanjem fronta radova.

Prosječna dužina transporta na unutrašnjem odlagalište Sjevero-zapadnog dijela PK"Potrlica" je 480m, dok je dužina puta za transport količina otkrivke koja se odlaže na drobilično postrojenje DTO-sistema 3000 metara. Pri izradi projekta eksploatacije dužine transporta definisane su u funkciji razvoja fronta rudarskih radova kako na otkrivci tako i na transportu uglja.

Usponi puta u pravcu kretanja punih dampera ne smiju prelaziti 8 %.

#### *Izbor i specifikacija dampera*

Transport otkrivke vršiće se damperima tipa TEREX TK-100, nosivosti 90 tona koje rudnik već ima i koristi za transport otkrivke.

#### **B-3.2.2 Transport otkrivke-proračun**

Utovar dampera na otkopavanju otkrivke vršiće hidraulički bager Libherr R994. Zapremina materijala u kašici bagera 12m<sup>3</sup>. Zapremina materijala u sanduku dampera: 60m<sup>3</sup>

#### *Proračun kretanja dampera:*

$V_{pn} = 25$  km./h za kretanje punih dampera

$V_{pn} = 30$  km./h za kretanje praznih dampera

Prosječna transportna dužina na unutrašnje odlagalište iznosi 480m. Prosječna dužina transporta otkrivke na Droibilično postrojenje DTO sistema iznosi oko 3000m.

#### *Utvrđivanje broja dampera za prevoz otkrivke*

- Vrijeme kretanja punog dampera: 69s unutrašnje odlagalište, 432 s – Droibilično postrojenje DTO-sistema
- Vrijeme kretanja praznog dampera: 58 s unutrašnje odlagalište, 360 s - Droibilično postrojenje DTO-sistema
- Vrijeme čekanja na utovar: 75s
- Vrijeme istovara dampera 70sec

#### *Eksploatacioni godišnji kapacitet dampera (Qeg )*

$Q_{eg} = Q_{eh} \times 3500 = 234 \times 3500 = 819\ 000$  m<sup>3</sup> Čm- Unutrašnje odlagalište

$Q_{eg} = Q_{eh} \times 3500 = 96 \times 3500 = 335\ 106$  m<sup>3</sup> čm- Drobilica DTO  
Potreban broj dampera za ostvarenje godišnje proizvodnje na otkopavanju otkrivke koja iznosi maksimalno 1.317 551. m<sup>3</sup>Čm odnosno 1 844 571 m<sup>3</sup>rm i to u 4(četvrtj)

2013 godini eksploatacije na ovom kopu je 2 dampera. Potreban broj dampera za rad hidrauličnog bagera Libher994: je dva dampera.

### **B-3.2.3 Izbor tehnologije za odlaganje otkrivke**

Odlaganje otkrivke sa ograničenog dijela površinskog kopa vršice se na unutrašnje i spoljašnje odlagalište.

Formiranjem unutrašnjeg odlagališta nemogu se odložiti cijelokupne mase otkrivke u količini od 1.502.708m<sup>3</sup>čm ili 2.103.791m<sup>3</sup>rm, pa je za ove količine otkrivke potrebno naći smještajni prostor na drugoj lokaciji. Analizom svih opredjeljujućih faktora projektant se odlučio da višak masa po godinama eksploatacije sa ograničenog Sjevero-zapadnog dijela PK"Potrlica" smjesti na unutrašnje odlagalište zapadnog dijela PK"Potrlica" formiranjem privremene odlagališne etaže 770mnv na kojoj bi se smjestilo 742.125 m<sup>3</sup>rm (otkrivke,dok bi se preostale količine u iznosu od 1.361.666 m<sup>3</sup>rm odložilo na spoljašnje odlagalište „Jagnjilo“.

Odlagalište je tipično buldozerskog tipa, sa dvosmjernim odlaganjem. Damperi se kreću po krovini uglja i putevima preko odlagališta. Damperi prilaze ivici odlagališne etaže i vrše istresanje otkrivke. Određena količina jalovine sama padne niz kosinu odlagališne etaže dok se ostatak mora gurati buldozerom.Odlaganje otkrivke na unutrašnjem odlagalištu vrši se višeetažno na djelovima ležišta gde smještajni prostor zadovoljava u funkciji odobrene visine odlagališta. Visina odlagališne etaže iznosi 15m. Ugao nagiba odlagališta iznosi od 25° do 33°. Odlaganje otkrivke vrši se u djelovima ležišta gde radovi na otkrivci značajno prethode odlaganju.poželjno je raditi i sa većim širinama odlagališnog bloka.

Na osnovu projektovanih količina otkrivke u okviru okonturenja po Dopunskom rudarskom projektu potrebno je odlagati sledeće količine otkrivke po godinama.

Dinamika odlaganja otkrivke za ograničeni dio Sjeverozapadnog dijela PK"Potrlica",iskazane su u tabeli B-3.2.3.

**Tabela B-3.2.3 Dinamika odlaganja otkrivke za ograničeni dio Sjeverozapadnog dijela PK „Potrlica”,**

Godina odlaganja	Otkrivka koja se odlaže na unutrašnje odlagalište (m <sup>3</sup> čm)	Otkrivka koja se odlaže na privremenu etažu (m <sup>3</sup> čm)	Otkrivka koja se odlaže na spoljašnje odlagalište (m <sup>3</sup> čm)	Ukupno (m <sup>3</sup> čm)
2010	71.945	1.145	202.465	275.555
2011	234.597	39.549	340.787	614.930
2012	539.201	88.643	94.030	721.874
2013	547.413	400.755	369712	1.317.880
2014	839.142	-	-	839.142
<b>Ukupno</b>	<b>2.232.298</b>	<b>530.089</b>	<b>1.006.994</b>	<b>3.769.381</b>



### **B-3.2.4 Tehnologija eksploatacije uglja**

Tehnologija eksploatacije uglja sjeverozapadnog dijela PK"Potrlica"biće kao i na postojećem kopu i ona se sastoji iz sledećih faza rada;

- Pripremni radovi na čišćenju uglja
- Otkopavanje i utovar uglja
- Transport uglja do drobilane Maljevac i seperacije "Doganje"
- Pomoćne operacije

#### *Izbor tehnologije rada pri eksploataciji uglja*

S obzirom na uticajne faktore koji opredjeljuju izbor tehnologije pri eksploataciji uglja usvojeno je rješenje diskontinualne tehnologije eksploatacije uglja. Iz iskustva sa postijećeg kopa "Potrlica" smatramo da bi zahtijevima otkopavanja uglja na sjevero-zapadnom dijelu PK"Potrlica" najbolje odgovarao hidraulični bager tipa Libherr R984C sa zapreminom kašike od 5,2m<sup>3</sup>.

Maksimalna dubina uglja registrovana je na bušotini B-93 i iznosi 19,70m što ukazuje na potrebu eksploatacije uglja u dvije etaže u ugljenom sloju. Kao definitivno rješenje tehnologije otkopavanja uglja usvojen je sistem otkopavanja hidrauličnim bagerom u dvije ugljene etaže.

Otkopavanje uglja vršiće hidraulični bager tipa u Libherr R984C u dubinskom i visinskom radu. Visina prve ugljene etaže iznosila bi maksimalno 15m. Preostale količine uglja u zavisnosti od moćnosti ugljenog sloja na tom dijelu ležišta otkopavaće se spuštanjem i silaskom bagera na drugu etažu u uglju. Transport uglja vršiće se damperima do prijemnog bunkera drobilane "Maljevac" i seperacije "Doganje". U okviru kopa transport uglja odvijaće se nestacionarnim putevima po ugljenim etažama do izvoznog usjeka. Po izlasku iz usjeka otvaranja put za transport uglja do drobilane "Maljevac" i seperacije "Doganje" biće stacionaran. Veza između prve i druge etaže na uglju ostvarivaće se izradom silaznih rampi.

#### *Izbor i proračun otkopno-utovarnih kapaciteta na uglju*

Za otkopavanje i utovar uglja na Zapadnom dijelu PK"Potrlica" odabran je hidraulički bager LibherR984C. Odabrani bager ima diskontinualnu tehnologiju rada pri utovaru uglja u dampere na nivou stajanja bagera.

Osnovne tehničko-eksploatacione karakteristike hagera LibherR984C pri definisanju elemenata za rad su sledeći: Širina bloka iznosi 15m. Utovar se vrši u dampere na nivou stajanja bagera.

Sa navedenim tehnološkim elementima za rad u visinskom i dubinskom bloku bager se može angažovati za rad u masovnoj i selektivnoj eksploataciji.

Rad bagera u frontu primjenjuje se u slučaju kada je veći pad ugljenog sloja i moguće je zbog ograničenja u pogledu radijusa kopanja organizovati visinski rad u podetažama do 7,5m.

*Kapacitet bagera na uglju:* Bager Libherr R984C Qh = 323 t/h. Za planirani fond od 3500 časova rada u godini bager LibherrR984C može otkopati i utovariti

$$Q_{\text{god}} = 3500 \times Qh = 833.000 \text{ m}^3/\text{god} = 1\,132\,880 \text{ t/godišnje}$$

Eksploatacija uglja na ovom lokalitetu prema usvojenoj dinamici odnosno usvojenom godišnjem kapacitetu trajeće 11 godina. Za bazni godišnji kapacitet na uglju od 500.000 t uglja koristiće se kod proračuna otkopno utovarnih kapaciteta.

- Broj efektivnih časova rada u toku godine je 3500h.
- Tehničko trajanje ciklusa bagerovanj= 35 s
- Zapreminska težina uglja 1,36 t/m<sup>3</sup>

Iz proračuna kapaciteta može se vidjeti da kapacitet bagera znatno premašuje potrebe godišnje proizvodnje uglja. Velika rezerva u kapacitetu otkopno utovarne opreme na eksploataciji uglja biće iskorišćena na angažovanjem bagera na čišćenju krovine uglja, pripremnih radova na izradi objekata odvodnjavanja i ostalim pratećim poslovima definisanim operativnim planom tokom same eksploatacije.

#### *Obim masa za transport*

Okonturenjem Sjeverozapadnog dijela PK "Potrlica" utvrđene su eksploatacione rezerve u iznosu od 5.202 907 tona. Bazni godinji kapacitet na uglju određen je na 500.000 t tako da transportna sredstva treba dimenzionisati na tu količinu. Ugalj će se prevoziti od radnih etaža do prijemnog bunkera drobilane "Maljevac" i seperacije "Doganje" zglobnim damperima nosivosti 30 tona.

Napredovanjem rudarskih radova po godinama dužina puta će se skraćivati tako što će dužina puta u prvoj godini eksploatacije biti najduža, dok će se svake naredne godine dužina puta skraćivati za korak napredovanja u toj godini. Transportni putevi su dvosmjerni, maksimalni usponi ne prelaze 8% sa minimalni radius krivine od 10m.

#### *Izbor i specifikacija dampera*

Utovar dampera na eksploataciji uglja vršiće hidraulički bager Libherr R984C. Zapremina materijala u kašiciji bagera 5.70 tona. Broj kašika za utovar sanduka je 5, a količina materijala u sanduku dampera 28.5t.

#### *Proračun kretanja dampera*

Brzina kretanja dampera zavisi od:

- Vpn =30 km./h za kretanje punih dampera
- Vpn =35 km./h za kretanje praznih dampera

Prosječna transportna dužina do seperacije „Doganje” iznosi 1360 m. Prosječna dužina transporta na drobilanu „Maljevac” iznosi oko 5660m.

Deonica	Dužina (m)	Max.nagib (°)	Poluprečnik krivine (m)	Srednji ugao (°)	Visinska razlika (m)
1	660	8	12.5	3	37
2	4150	0	0	0.50	20
3	850	0	12.5	0.30	2

#### *Utvrđivanje broja dampera za transport uglja*

Ciklus trajanja vožnje dampera pri transportu uglja iznosi:

683 s-SeperacijaDoganje

627 s- Drobilana Maljevac

Vrijeme utovara

- *Vrijeme kretanja punog dampera:*

196 s - Seperacija Doganje ;

680 s - Drobilana Maljevac ;

- *Vrijeme kretanja praznog dampera:*

122 s -Seperacija Doganje

582 s - Drobilana Maljevac

- Vrijeme čekanja na utovar: 100s
- Vrijeme istovara dampera. 50sec

Eksploatacioni časovni kapacitet damera (Qeh)

105 t/h -Seperacija Doganje

43.7 t/h - Drobilana Maljevac

#### **B-3.2.5 Proračun transporta uglja kamionima**

Proračun kamionskog transporta uglja izvršen je programom razvijenim na Katedri za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina, a rezultati su prikazani u vidu izlaznog listinga koji program nudi. Za obe zone imamo dva proračuna i dve trase: trasu puta od težišta masa za posmatrani sistem etaža dodroбилane Doganje i trasu puta dodroбилane Maljevac.. Naime oko 10% godišnje proizvodnje uglja (100 000 t) namenjeno je širokoj potrošnji, dok se preostalih ( 400 000 t) transportuje do termoelektrane i koristi za dobijanje električne energije.

105 x 3500=367.500 t/godišnje - Drobilana Maljevac

43.7 x 3500=152.950 t/godišnje -Seperacija Doganje

Potreban broj dampera za ostvarenje godišnje proizvodnje na eksploataciji uglja koja iznosi 500 000 tona je 4(četiri )zglobna dampera tipa Terex TA-30 .

Ugalj će se transportovati od otkopnih blokova do prijemnih bunkera zglobnim damperima tipa Terex TA30, nosivosti 30 tona. Ovi damperi su odabrati zbog svojih dobrih tehničkih osobina ,kao i mogućnosti transporta komercijalnim,kao i rudničkim putevima.

Etažni nestacionarni putevi su pripremljena krovina ugljenog sloja dok je stacionarni dio puta isto različit i on je na djelu dionice od,bivše lokacije Prevoza -Pljevlja do prijemnog bunkera seperacije Doganje asfaltiran u iznosu od 700 m, a drugi dio stacionarnog puta je tipično makadamski put. Ove karakteristike uzete su u obzir pri utvrđivanju prosječnih eksploatacionih brzina kretanja punih i praznih dampera. Pri proračunu i vremenu kretanja punih i praznih dampera odabrane su prosječne i eksploatacione brzine od: 25 km/h punih dampera i 30 km/h praznih dampera,za odvoz uglja na Seperaciju Doganje, dok su brzine za odvoz uglja na Drobilanu Maljevac nešto veće i iznose : 30 km/h punih dampera i 35 km/h praznih dampera, ovo iz razloga veće dužine transporta uglja asfaltiranim deonicama puta. Ukupna dužina puta za transport uglja je različita za svaku godinu eksploatacije. Prosječna dužina puta za transport uglja iznosi 1360 m,za odvoz na Seperaciju Doganje dok je prosječna dužina puta za odvoz uglja na Drobilanu Maljevac 5660 m. Radi neravnomjernosti proizvodnje potrebno je planirati rezervu od jednog dampera zbog opravki , remonta i si.

### B-3.2 Zaštita kopa od površinskih i podzemnih voda na Sjeverozapadnom dijelu lkopa – lokalitet cementara

Podloge i kriterijumi za dimenzionisanje objekata odvodnjavanja površinskog kopa od voda su:

- Situacione karte sa stanjem rudarskih radova 2010. – 2014. godina.
- Jednodnevne padavine pedesetogodišnjeg povratnog perioda 123mm/m<sup>2</sup>.
- Ponderisana vrijednost koeficijenta oticaja sa slivnih površina.

Dotok vode u sjeverozapadni dio ležišta sa slivnim površinama i ponderisanim vrijednostima koeficijenta oticaja dat je u narednoj tabeli.

**Tabela B-3.2/1 Pregled veličine priliva površinskih i podzemnih voda u Sjeverozapadni dio ležišta-Cementara**

Godina	Slivna površina (m <sup>2</sup> )					Maksim. dnevne padavine mm/m <sup>2</sup>	Oticaj m <sup>3</sup> /dan	Podzemne vode m <sup>3</sup> /dan	Ukupan doticaj m <sup>3</sup> /dan
	Radne etaže	Unutrašnje odlagalište	Van konture	Ukupno	koeficijent otkrivke				
2010	26 352	9 781	27468	63601	0.49	123	3833	1728	5561
2011	35 745	25 446	34352	95543	0.46	123	5406	1728	7134
2012	49 674	47 126	15200	112000	0.48	123	6612	3456	10068
2013	67 128	55 592	37943	160123	0.48	123	9454	5616	15070
2014	59 567	53 021	65162	177750	0.44	123	9620	6480	16100

U 2010. godini prognozirani je maksimalan priliv od 5561m<sup>3</sup>/dan ( 64 l/s). Naredne godine će priliv podzemnih voda biti isti, dok se povećanjem slivne površine ukupni dotok biti 7134m<sup>3</sup>/dan ( 82 l/s). Približavanjem rudarskih radova zoni separacije, presijecanjem rasjednih ruptura i produbljivanjem kopa značajnije se povećava doticaj podzemnih voda, pa se u 2014. godini očekuje maksimalan priliv od 16100 m<sup>3</sup>/dan ( 188 l/s ).

### ***B-3.2.1 Konceptija zaštite sjeverozapadnog dijela kopa od uticaja površinskih i podzemnih voda za projektovanu dinamiku razvoja kopa***

Izbor optimalne konceptije zaštite sjeverozapadnog dijela ležišta od uticaja površinskih i podzemnih voda zavisi i od izabrane trase potisnog cjevovoda i načina ispuštanja otpadnih voda sa PK „Potrlica”.

Konceptija zaštite sjeverozapadnog dijela ležišta od površinskih i podzemnih voda je zasnovana na kontrolisanom usmjeravanju i prikupljanju svih rudničkih voda na najnižoj koti kopa gdje je lociran glavni vodosabirnik. Odgovarajućim pumpnim agregatima i potisnim cjevovodima vrši se ispumpavanje vode van radnog područja kopa do najbližeg recipijenta.

Zbog manje slivne površine, sa izuzetno malim nagibom, padavine sa slivnih površina van radne figure površinskog kopa iz sjevernog i sjeverozapadnog dijela kontrolisano se usmjeravaju do glavnog vodosabirnika ili se manjim kanalima odvođe u rijeku Čehotinu na istoj stacionaži sa druge strane kopa.

Padavine u radnoj figuri kopa i podzemne vode koje ističu u zoni rudarskih radova prihvataju se sistemom privremenih etažnih kanala i sprovode do vodosabirnika. Pomoćni kanali su privremenog karaktera ispred fronta rudarskih radova na radnim etažama i u podini kopa za usmjeravanje voda prema vodosabirniku. Iz lokalnih depresija voda se mobilnim muljnim pumpama prebacuje u vodosabirnik.

Ovom konceptijom je u svakoj godini definisana izrada glavnog vodosabirnika na najnižoj koti radne figure kopa. Na vodosabirniku su instalirani pumpni agregati sa potisnim cjevovodima kojim se voda ispumpava do taložnika, a zatim u rijeku Čehotinu.

U taložnik na lokalitetu Cementara će se uvoditi i ispumpane vode sa kopa Potrlica.

Postojeće korito rijeke će u prvoj polovini 2010. godini imati ulogu recipijenta ispumpanih voda iz kopa Potrlica.

### ***B-3.2.2 Definisanje lokacije vodosabirnika i dimenzionisanje pumpnih postrojenja***

Glavni vodosabirnik predstavlja akumulacioni prostor unutar površinskog kopa u kome se prikupljaju sve rudničke vode. Locira se na najnižoj tački kopa između ugljene etaže i unutrašnjeg odlagališta. Duža osa vodosabirnika je pravca JZ – SI, paralelna pružanju profila. Dinamika razvoja kopa po u periodu 2010. - 2014. godina zahtijeva stalno pomjeranje i spuštanje glavnog vodosabirnika po dubini, zbog čega

je potrebno svake godine raditi novi vodosabirnik i dislocirati pumpna postrojenja i cjevovode.

Za slučaj vanredne odbrane kopa od površinskih i podzemnih voda u svakoj godini su projektovane privremene akumulacije za prihvatanje voda koje vodosabirnik ne može primiti u redovnoj odbrani kopa.

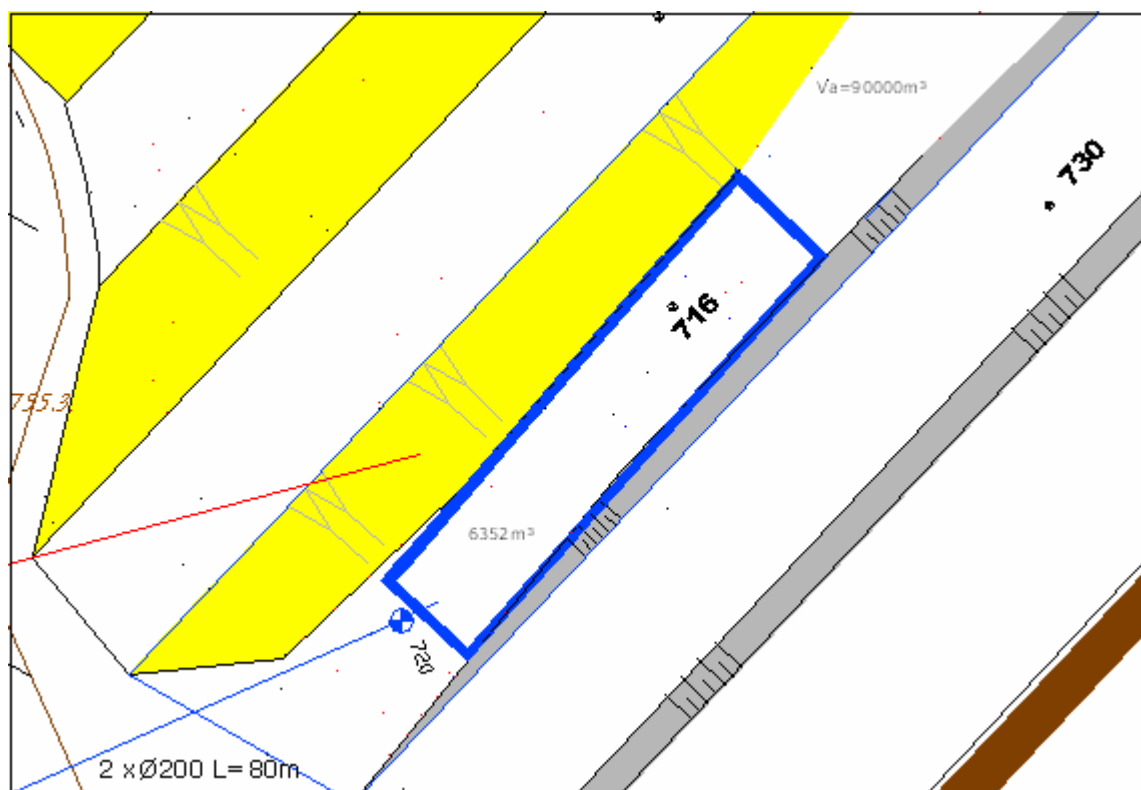
Izrada objekata odvodnjavanja je dio tehnologije rada na površinskom kopa i mora biti usaglašena sa dinamikom eksploatacije. Dimenzije vodosabirnika u sjeverozapadnom dijelu ležišta, njegovu zapreminu i lokaciju, praktično diktira i određuje projektovana geometrija rudarskih radova na kraju svake godine. Kao reprezentativnu uzećemo 2011. godinu.

#### *Dimenzionisanje vodosabirnika i pumpnih agregata u 2011. godini*

Vodosabirnik u 2011. godini će biti izrađen između profila 4 – 4' i 5 – 5'.

Dimenzije vodosabirnika, koji će biti lociran na dnu kopa između ugljene etaže i etaže unutrašnjeg odlagališta, će biti 90m x 20m x 4m. Zapremina vodosabirnika je 6352m<sup>3</sup>. Kota dna vodosabirnika je 716m<sub>nv</sub>, a preliv je na K – 720. Prihvataće sve podzemne vode, kao i površinsku vodu koja padne na radnu konturu kopa i unutrašnje odlagalište i to sa slivne površine od 61191m<sup>2</sup>, u maksimalnom iznosu od 5888m<sup>3</sup>/dan.

Lokacija vodosabirnika u 2011. godini data je na slici B-3.2.2/1



Slika B-3.2.2/1 Lokacija vodosabirnika u sjeverozapadnom dijelu u 2011. godini

*Pumpni agregati i cjevovod*

Na vodosabirniku će biti instalisane dvije jednostepene pumpe SCP 200 – 500, kapaciteta 155 l/s. Objekti odvodnjavanja su praktično isti kao i u 2010. godini, s tim što se vrši njihova dislokacija i produžavanje cjevovoda. U 2011. godini jednostepene pumpe će se uključivati po potrebi i isumpavaće vodu iz kopa preko potisnog cjevovoda Ø 200mm, dužine 80m do izgrađenog taložnika, odakle će se gravitaciono odvoditi cjevovodom Ø 800mm do korita rijeke Čehotine.

Osnovni parametri pumpnih agregata i cjevovoda u 2011. godini su sledeći:

- Kota pumpi: 720m
- Kota izliva: 756m
- Dužina cjevovoda Ø 200mm: 80m
- Geodetska visina: 36m
- Brzina strujanja: 5 m/s
- Linijski otpor proticanja kroz cijev Ø 200mm: 11m/100m
- Ukupni linijski otpor: 9m
- Koeficijent gubitka u armaturama cjevovoda Ø 200mm: 9
- Gubici u armaturama: 12m
- Ukupni napor pumpe: 57m
- Očekivani projektovani kapacitet: 170l/s
- Očekivani realni kapacitet: 165l/s
- Dozvoljena usisna visina: 4.5m

Za slučaj vanredne odbrane kopa od površinskih i podzemnih voda u svakoj godini su projektovane privremene akumulacije za prihvatanje voda koje vodosabirnik ne može primiti u redovnoj odbrani kopa.

*U 2010. godini* očekuje se maksimalan priliv od  $0.064\text{m}^3/\text{s}$ , odnosno  $5\,561\text{m}^3$  za 24 časa. Raspoloživa akumulacija za prihvatanje velikih voda u dnu kopa raspolaže sa zapreminom od  $108.000\text{m}^3$ , što je dovoljno za vanrednu odbranu kopa od površinskih i podzemnih voda, koja zahtijeva izmiještanje mehanizacije i ljudstva iznad kote 745 m n.v. u slučaju većeg poplavnog talasa.

Za isumpavanje maksimalnog dnevnog dotoka voda u kop potreban je 9,5 - časovni rad pumpnih agregata.

*U 2011. godini* očekuje se maksimalan priliv od  $7.134\text{m}^3$  vode, odnosno  $0.083\text{m}^3/\text{s}$ . Raspoloživa akumulacija za prihvatanje velikih voda u dnu kopa do kote 730 raspolaže sa zapreminom od  $90.000\text{m}^3$ .

Za isumpavanje maksimalnog dnevnog dotoka voda u kop potreban je 12 sati rada pumpnog sistema.

U 2012. godini se očekuje maksimalan priliv od  $10.068\text{m}^3$  vode, odnosno  $0.117\text{m}^3$ . Raspoloživa akumulacija za prihvatanje velikih voda u dnu kopa do kote 730 raspolaže sa zapreminom od  $193.000\text{m}^3$ .

Za ispumpavanje maksimalnog dnevnog doticaja potreban je rad pumpnog sistema u trajanju od 18 sati.

U 2013. godini se povećava priliv podzemnih voda sa spuštanjem kopa po dubini pa se očekuje maksimalni doticaj od  $15.070\text{m}^3$  vode, odnosno  $0.174\text{m}^3$ , a raspoloživa akumulacija na dnu površinskog kopa ima zapreminu od  $115.000\text{m}^3$  vode, do kote 715m.

Za ispumpavanje maksimalnih količina voda potrebno je 30 sati rada pumpi.

U 2014. godini se očekuje maksimalni doticaj od  $16.100\text{m}^3$  vode, a raspoloživa akumulacija na dnu površinskog kopa ima zapreminu od  $173.800\text{m}^3$  vode, do kote 715m.

Za ispumpavanje maksimalnog dnevnog dotoka potrebna su 34 sata rada pumpnih agregata

### **B-3.2.3 Potrebna nova oprema za odvodnjavanje PK „Potrlica” Centralnog i Sjeverozapadnog dijela kopa**

Potrebna nova oprema za odvodnjavanje PK „Potrlica” i sjeverozapadnog dijela ležišta prikazana je u narednoj tabeli.

**Tabela B-3.2.3/1 Pregled potrebne opreme za odvodnjavanje na PK „Potrlica” Centralnom i sjeverozapadnom dijelu kopa**

Redni broj	Naziv	Jedinica mjere	Količina
1.	Poliesterske cijevi Ø700mm L=12m NP 6-10 bara	kom	80
2.	Armatura za povezivanje cjevovoda Ø700mm	komplet	1
3.	Pumpa BP 300-2	kom	4
4.	Ponton za fleksibilna crijeva Ø300mm	kom	2
5.	Pumpe SCP 200-500	kom	2
6.	Nepovratni ventil NO200 NP10	kom	2
7.	Usisno gumeno crijevo Ø250mm	m	50
8.	Poliesterske cijevi Ø200mm	m	750
9.	Poliesterske cijevi Ø800mm L=12m NP 6-10 bara	kom	7
10.	Armatura za povezivanje cjevovoda Ø800mm	komplet	1

### **Specifikacija radne snage**

Svi poslovi na održavanju sistema odvodnjavanja na PK Potrlica i sjeverozapadnom dijelu ležišta mogu se svrstati u sledeće grupe:

- poslovi tekućeg i preventivnog održavanja pumpnih postrojenja i cjevovoda,
- poslovi instalisanja pumpnih postrojenja i cjevovoda,



- poslovi rukovanja i registrovanja podataka vezanih za rad objekata odvodnjavanja.

Specifikacija radne snage potrebne za nesmetano funkcionisanje sistema odvodnjavanja u Centralnom i Sjeverozapadnom dijelu ležišta prikazana je u narednoj tabeli.

Redni broj	Naziv radnog mjesta	Stepen stručne spreme	Broj radnika
1.	Inženjer za odvodnjavanje	VII	1
2.	Poslovođa odvodnjavanja	IV	1
3.	Rukovaoc pumpi	III	13
4.	Električar	IV	2
5.	Bravar	IV	2

### **B-3.2.4 Potrebna oprema i mehanizacija za Sjeverozapadni dio kopa**

Za uspješan rad i ostvarenje projektovanih osnovnih i pomoćnih tehnoloških operacija na sjeverozapadnom dijelu PK "Potrlica" potrebno je raspolagati potrebnom opremom koja svojim radom u tehnološkom ciklusu obezbijuje normalno odvijanje proizvodnog procesa kako na otkopavanju i transportu uglja, tako i na otkopavanju, transportu i odlaganju otkrivke. Za realizaciju projektovanih kapaciteta i uspješno odvijanje osnovnih i pomoćnih tehnoloških operacija na sjeverozapadnom dijelu PK "Potrlica" potrebno je angažovati slijedeću osnovnu i pomoćnu opremu:

**Tabela 3.2.4/1 Potrebna oprema i mehanizacija za Sjeverozapadni dio kopa**

Red. broj	Naziv opreme	Potreban Broj (kom)	Namjena
1.	Hidraulič. bager Libher R994 V-15 m <sup>3</sup>	1	Otkopavanje i utovar otkrivke
2.	Hidraulič. bager Libher R984C V – 5.2 m <sup>3</sup>	1	Otkopavanje i utovar uglja
3.	Damper Terex-T 100	3	Transport otkrivke
4.	Zgl.damper Terex TA-30	4	Transport uglja
5.	Buldozer gusjeničar 350KW	2	Pomoćni radovi na uglju i otkrivci
6.	Utovarač V-3 m <sup>3</sup>	1	Pomoćni radovi na uglju
7.	Grejder	1	Održavanje puteva za transport otkrivke i uglja
8.	Cisterna za vodu -10m <sup>3</sup>	2	Polijevanje puteva iradnog kruga
9.	Pumpe za vodu SCP – 200W Jastrebac	2	Odvodnjavanje površinskog kopa
10.	Terensko vozilo	1	Kontrola i organizacija proizvodnje

### **B-3.2.5 Normativi potrošnje energije i drugih materijala na Sjeverozapadnom dijelu kopa**

Normativi potrošnje energije i drugih materijala na Sjeverozapadnom dijelu kopa dati su u tabeli B-3.2.5/1 sa prikazanom ukupnom potrošnjom materijala i energije Sjeverozapadnog djela PK Potrlica za svih pet godina i po godini.

**Tabela B-3.2.5/1 Projektovani normativi potrošnje energije i drugih materijala po toni uglja na P.K., „Potrlica” Sjeverozapadni dio**

NAZIV MATERIJALA	Jed. Mjere	Normativ potrošnje (t)	Količina	Po godini
<b>El. Energija (a+b+c)</b>	KWh	7.517736	17 021 565	3404313
a) Vršno opterećenje	KWh			
b) Aktivna energija	KWh			
c) Reaktivna energija	KWh			
<b>Dizel gorivo</b>	l	1,719271	3 892946	778589.12
<b>Benzin</b>	l	0,023966	54000	10800
<b>Ulja (a+b+c+d+e)</b>	l	0.137541	311 436	62287
a) Motorno	l			
b) Transmisiono	l			
c) Hidraulično	l			
d) Diferencijalno	l			
e) UK-2	l			
<b>Rashladne tečnosti</b>	l	0.008202	18 573	3714
<b>Masti</b>	Kg	0.001553	3500	700
<b>Auto-gume</b>	Kom.	0,000019	43	9

### AB-3.0 VRSTE I KOLIČINE ISPUŠTENIH GASOVA, OTPADNIH VODA I DRUGIH ČVRSTIH I TEČNIH MATERIJALA KOJE NASTAJU U TOKU PROCESA EKSPLOATACIJE UGLJA

Godišnji planovi:

- proizvodnja uglja 1.600.000t
- otkrivka 5.200.000m<sup>3</sup>
- dizel gorivo 5.615t
- ulja svih vrsta 230t
- benzin 50t
- eksplozivna sredstva 560t

U toku tehnološkog procesa, pri ovako obimnim radovima zbog vremenske i prostorne dimenzije rudarskih i drugih radova izvjesne količine mineralne prašine, pogonskog goriva i maziva, gasova i drugih materija mogu dospjeti u vazduh, u vode, deponovati se na okolno zemljište, tj. dospjeti u životnu sredinu. Apsolutna

zaštita životne sredine u ovoj djelatnosti nije moguća, ali primjenjenim mjerama zaštite može se ograničiti i dovesti u prihvatljive granice.

Za razliku od drugih industrijskih grana, u kojima je vjerovatnoća pojava toksičnih materija, koje se koriste u tehnološkim procesima daleko veća, rudarstvo se odlikuje činjenicom da se kao sirovina odnosno predmet eksploatacije pojavljuju prirodne mineralne sirovine. To znači da je teško govoriti o nekim toksičnim materijama u samoj fazi eksploatacije, jer se vrši eksploatacija mineralnih sirovina u onom obliku u kojem egzistiraju u prirodi, u ovom slučaju uglj , laporac , glina I dr.

Na osnovu podataka prikazanih u tabeli 3.4.1. najveću potencijalnu opasnost po životnu sredinu (vazduh i zemljište) mogle bi predstavljati velike količine dizel goriva ( skladištenje , odnosno produkti njegovog sagorjevanja) kao i ulja i maziva (skladištenje odlaganje prije i nakon upotrebe) koji se koriste u procesu eksploatacije rudničke mehanizacije.

Ukupne količine dizel goriva, na godišnjem nivou, iznose 5615 t, odnosno 230 t ulja i maziva. Ovako velike količine zaista bi predstavljale veliku potencijalnu opasnost po okolinu i životnu sredinu, ukoliko bi se skladištile odjednom. Međutim, navedene količine, budući da se koriste na godinjem nivou, tako se i dopremaju u magacine goriva i maziva na Borovici i "Prevozu" kapaciteta 250 t .Dobavljači dopremaju gorivo sukcesivno, odnosno po potrebi i u količinama neophodnim za nesmetano odvijanje tehnološkog procesa eksploatacije.

Identična situacija je i sa velikom količinom eksploziva, približno 560t na godišnjem nivou. Eksploziv se skladišti u podzemnom po svim propisima opremljenim i obezbjeđenim magacinom u Grevu. Eksploziv se doprema na minsko polje u trenutku i u količinama neophodnim za jedno miniranje posebno opremljenim namjenskim vozilom za transport eksploziva, što je izuzetno značajno, ne samo sa stanovišta zaštite životne sredine nego i sa stanovišta opšte sigurnosti svih zaposlenih na kopu.

Posebno osetljiva aktivnost je kada su u pitanju štetne materije po životnu sredinu, odnosno njihovo skladištenje, transport i rukovanje istim. Na predmetnom objektu, poklanjaće se velika pažnja a postoji i veliko iskustvo i propisane procedure. Takođe i gorivo sa benzinskih pumpi (magacina goriva) doprema se do stacionarnih mašina sa namjenskom cisternom za snadbjevanje.Cisterna može da dopremi 3t goriva sa volumetrom i neophodnom opremom. Zamjena ulja vrši se u servisima preventivnog održavanja., a bagera i stacionarnih mašina na licu mjesta sa specijalnom cisternom ili metalnim buradima uz sve predostrožnosti. Kapaciteti za privremeno skladištenje rabljenih ulja u servisima na Potrljici , Borovici i Prevozu su 40t. Rabljeno ulje se predaje ovlašćenim ustanovama za dalju regeneraciju , Rudnik ima sklopljen ugovor sa rafinerijom Modriča.

Potrošnja guma je u količinama od 150-200 komada godišnje. One će se privremeno skladištiti, a uklanjanje obavlja specijalizovano preduzeća za sekundarne sirovine i ovu vrstu opasnog otpada.

Isto tolika je i potrošnja olovnih akumulatora. Oni se privremeno skladište u posebno opremljenom prostoru i takođe ga uklanjaju radnici specijalizovanih preduzeća za sekundarne sirovine i ovu vrstu opasnog otpada.

Na osnovu saznanja o prirodi tehnološkog procesa eksploatacije uglja sa stanovišta pojavljivanja otpadnih materija može se konstatovati sledeće:

- Kao primarne otpadne materije javijaju se prirodni materijali u povlati ugljenog sloja. To su, u ovom naslage laporaca, laporovitih krečnjaka, glina, i dr. One se u rudarstvu nazivaju otkrivka ili jalovina. Budući da se radi o prirodnim, ljudskom aktivnošću neizmenjenim komponentama, teško da se o otkrivci -jalovini može govoriti kao o otpadnoj materiji, u užem smislu. Bolje rečno, to bi čak bilo nekorektno, jer je jalovina u slučaju predmetnog objekta materija prirodnog porijekla, koja u datom momentu i za dati tehnološki proces nema adekvatnu vrijednost. Njen hemijski sastav je u potpunosti identičan sastavu kakav je bio i prije ljudske aktivnosti, samo je došlo do njenog izmještanja.
- Pored jalovine kao vrste otpadne materije mogu se navesti čestice prašine, koje se u vazdušnu sredinu kopa izdvajaju u svim fazama rada. Radi se o fino usitnjennoj mineralnoj sirovini, usled prirode tehnološkog procesa eksploatacije uglja, koja u određenom momentu i pod određenim uslovima može preći u lebdeće stanje i na taj način ugroziti u prvom redu radnu sredinu, a tek potom životnu.

Dejstvo prašina sastava tipičnog za eksploataciju na predmetnom objektu, je u prvom redu mehaničko. Ovaj oblik otpadnih materija, iz razumljivih razloga, ne podliježe nekom posebnom tretmanu, izuzev u smislu sprječavanja nastanka i emisije.

Za razliku od prašine, izdvajanje štetnih gasova na površinskom kopu, a shodno potrošnji goriva, vezano je za rad motora sa unutrašnjim sagorjevanjem.

Tečne otpadne materije javijaju se u obliku upotrebljenog motornog ulja i maziva. Isto će se mjenjati i skladištiti, na mjestu i na način strogo propisan za takvu vrstu otpada, što će maksimalno doprinjeti zaštiti odnosno bezbjednosti životne sredine. Od ostalih štetnih uticaja koji se mogu pojaviti, kao posledica tehnološkog procesa eksploatacije uglja (buka, vibracije, svetlosno, toplotno iiii elektromagnetno zračenje) od značaja sa stanovišta životne sredine je buka i vibracije izazvane miniranjem. Mogućnost pojave nivoa buke većih od zakonom predviđenih objektivno postoji u svim fazama eksploatacije, što je donekle i razumljivo kada se uzme u obzir priroda tehnološkog procesa, kao i primjenjena mehanizacija. Međutim, opasnost od prekomjerne buke daleko je više izražena sa stanovišta radne nego životne sredine. Što se tiče vibracija, sa stanovista životne sredine od posebnog značaja su vibracije — seizmički potresi terena koji nastaju miniranjem mineralne sirovine. Međutim, treba naglasiti da se odgovarajućim postupcima kao i tehnološkom disciplinom u procesu miniranja nastoji što više ublažiti ako ne i potpuno eliminirati mogućnost pojave štetnih efekata po životnu sredinu.

Što se tiče odlaganja jalovine, kao jednog od faktora narušavanja lokalne topografije i promjene u dotadasnjoj namjeni terena, treba naglasiti da se aktuelnim projektom buduće eksploatacije zahvataju uglavnom površine postojećeg odlagališta Jagnjilo, postojećeg, unutrašnjeg, odlagališta Kutlovača, kao i unutrašnjeg odlagališta Sjeverozapadnog djela kopa gdje se oslobođeni prostor odmah nasipa i rekultiviše sukcesivno. Sa druge strane, planirana rekultivacija površina u toku i po isteku eksploatacije, ima za cilj da narušenoj topografiji u najvećoj mogućoj mjeri povрати prvobitni vizuelni i funkcionalni sklad.

Godišnji fond radnog vremena površinskog kopa na otkrivci iznosi 240 dana, a na uglju 270 dana, odnosno dnevno efektivno vrijeme rada 15h, te se dobija godišnji fond radnog vremena:

- na otkrivci:  $240 \times 15 = 3600$  h
- na uglju:  $270 \times 15 = 4050$  h.

Proizvodnja na površinskom kopu Potrlica (Centralni i Sjeverozapadni dio) organizovana je za dva osnovna proizvodna procesa: otkopavanje otkrivke i eksploataciju uglja, uz uvođenje kontrole kvaliteta uglja i homogenizacije, sa radom koji se odvija u tri smjene, po osam sati, sa odmorom nakon šest odrađenih smjena tokom čitave godine. Pored ovih osnovnih procesa sastavni dio ukupnog procesa proizvodnje su poslovi mašinskog i elektro održavanja opreme i objekata, odvodnjavanja površinskog kopa, pripreme uglja i izrade puteva. Za izvršenje postavljenog proizvodnog programa neophodne su pomoćne aktivnosti za rad pogona kao što su spoljni transport, nabavka, skladištenje i čuvanje rezervnih djelova i materijala, snabdjevanje energijom i vodom i sl. Prema planiranom razvoju površinskog kopa, koji od 2010. godine preuzima samostalno snabdjevanje termoelektrane, predviđa se koncentracija službe za održavanje osnovne i pomoćne mehanizacije tako da se vremenom broj radnika iz službe smanji. Administrativno i finansijsko praćenje aktivnosti koje se odnose na planiranje i kontrolu obavljanja procesa i uspješnosti su, takođe, sastavni dio organizacije preduzeća. Potrebe u kadrovima izražene su po proizvodnim i ostalim pratećim aktivnostima, a prema funkciji rukovodećeg kadra i kategoriji radnika i režijske radne snage.

Organizacija rada Površinskog kopa Potrlica je sprovedena na način koji je uobičajen za površinske kopove sa kombinovanim sistemom eksploatacije, a u sklopu organizacije rada sa izvjesnim brojem radnika koji su raspodijeljeni za poslove zajedničkih i opštih službi. U okviru zajedničkih i opštih službi organizovani su poslovi koji se odnose na dugoročno planiranje tehnoloških procesa, finansijsko ekonomske poslove, kadrovsku politiku, elektro-mašinsko održavanje osnovne i pomoćne mehanizacije, pripremu uglja, geološku službu, geodetsku službu, tehničku pripremu, zaštitu na radu i slične poslove. Novina koja je predviđena u organizaciji površinskog kopa Potrlica za naredni period je pored sistema kvaliteta i formiranje savremenog dispečerskog centra koji bi sinhronizovao rad mehanizacije na eksploataciji i transportu otkrivke i uglja u funkciji kvaliteta i homogenizacije uglja. Ovo je neophodno zbog mjerenja kvaliteta uglja uvođenjem nove opreme (analizatori

kvaliteta). Na otkrivci se kapacitet mjeri protokomerima i vagama, a na uglju vagama, tako da svaka smjena ima uvid u ostvarenu proizvodnju i efikasnost rada. Praćenje kapaciteta na otkrivci i uglju omogućava lakšu analizu rada sistema i njihovih pojedinih sklopova, a pružaju mogućnost pravedne stimulacije zaposlenih.

### **AB-3.1 Emisije u vazduh**

Na površinskom kopu dolazi do emisije prašine od laporca i uglja pri sledećim radovima:

- pri radu rudarske i transportne mehanizacije, na otkrivci, odlaganju i eksploataciji uglja
- bušačko-minerskim radovima
- na otvorenim površinama odlagališta pri istovaru, kretanju mehanizacije i pod dejstvom atmosferilija. Gasoviti produkti CO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, i dr. oslobađaju se pri radu motora SUS, minerskim radovima i sporadičnim zapaljenjima uglja.

Zagađivanje vazduha na površinskom kopu nastaje kao posledica radnih procesa projektovanog tehnološkog procesa eksploatacije uglja, a to su uglavnom:

- bušenje i miniranje
- utovar i transport uglja i otkrivke,
- transport i odlaganje otkrivke
- erozija vjetrom
- ostali prateći radovi

Sve tehnološke operacije prvenstveno otkopavanje i utovar uglja i otkrivke kao i ostale prateće djelatnosti detaljno opisane su u poglavlju 3.0. Intenzitet aerozagađenja zavisi od sledećeg niza faktora: prirodnih karakteristika stjenkog masiva, klimatskih i meteoroloških uslova, tehnologije otvaranja i eksploatacije ležišta, efikasnosti primenjenog postupka za sprječavanje emitovanja prašine. Saglasno navedenoj konstataciji, intenzitet aerozagađenja prašinom na površinskim kopovima se kreće u širokim granicama.

Vrste i emisije prašine i gasova procijenjene su na osnovu do sada vršenih mjerenja, prikupljenih savremenih saznanja iz sličnih površinskih kopova i međunarodnih i domaćih normi i propisa.

Svi pogonske mašine moraju zadovoljavati odrednice standarda graničnih emisija EU Direktivom 97/68/EC kojom su za proizvođače definisani standardi. Implementacija propisa otpočela je 1999. g. sa EU Stage I, dok je EU Stage II od 2001. godine.

Primjena mnogo strožijih standarda dopuštenih emisija štetnih materija EU Stage III i Stage IV vezana je za 2006. odnosno 2014. g. prema Direktivi 2004/26/EC. Ukupne emisije u nastavku su proračunate prema graničnim vrijednostima za vanputnu mehanizaciju tj. radnu opremu za standardizovane dopuštene emisije CO, HC, NO<sub>x</sub>

i PM10. Tako, novi radne mašine koji se koristiti na PK „Potrlica, zadovoljavaju odrednice standarda EU Stage III, ali s obzirom da koristi mašine proizvodnje do 2006. g proračun je izvršen prema odrednicama standarda EU Stage II (Poglavlje 6.0).

Zahtjevi koje moraju ispunjavati pogonski motori (EU Stage II) propisani su Direktivom 97/68/EC i amandmanom Direktive 2002/88/EC dati su u tabeli 3.6.1/1, prema kojima pogonski motori moraju ispunjavati granične vrijednosti emisija. U tabelama AB-3.1/1, AB-3.1/2, AB-3.1/3 i 3.1/4, kao i emisije praškastih materija pri transportu otkrivke 3.1/5 sa Sjeverozapadnog dijela kopa i 3.1/6 emisije praškastih materija pri prevozu uglja na.

Prikazane okvirne vrijednosti emisije štetnih gasova i čestičnih materijali pri izvođenju rudarskih radova, u rasponu od godinu dana, određene su prema podacima o predviđenim mašinama i njihovim radnim satima (proračun prema EU Stage II). S obzirom da će proračunate emisije predstavljati maksimalne dozvoljene ne, stvarne emisije će biti manje. Stoga se proračunate emisije mogu posmatrati kao TZv. najgori slučaj (worst case) emisije izduvnih gasova.

**Tabela AB-3.1/1 Procjena emisije štetnih materija za PK „Potrlica“ za Centralni i Sjeverozapadni dio kopa**

Radne mašine	Ukupno radnih mašina	Ukupna emisija (g/s)			
		CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM10
Damperi, bageri, buldozeri, cisterne za vodu, gređeri, utovarivači, bušilice i dr	64	7,874	2,249	13,497	0.449

**Tabela AB-3.1/2 Procjena emisije štetnih materija za PK „Potrlica“ za Sjeverozapadni dio kopa sa transportom uglja na lokalnu**

Radne mašine	Ukupno radnih mašina	Ukupna emisija (g/s)			
		CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM10
Damperi, buldozer, cisterna za vodu, gređer, utovarivač	11	1,125	0,357	2,143	0,071

**Tabela AB-3.1/3 Procjena emisije štetnih materija pri transportu uglja do drbilane u Maljevcu**

Radne mašine	Ukupno radnih mašina	Ukupna emisija (g/s)			
		CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM10
Zglobni damperi, cisterna za vodu, gređer	16	1,908	0,545	3,271	0,109

**Tabela AB-3.1/4 Procjena emisije praškastih materija pri transportu otkrivke i uglja na PK „Potrlica“, Centralni dio kopa**

Radne mašine	Ukupno radnih mašina	Emisija (g/s)		
		PM2.5	PM10	PM30
Damperi, bageri, buldozeri, cisterne za vodu, grederi, utovarivači, bušilice i dr	53	0,364	4.42	17.72

**Tabela AB-3.1/5 Procjena emisije praškastih materija za PK „Potrlica“ za Sjeverozapadni dio kopa**

Radne mašine	Ukupno radnih mašina	Emisija (g/s)		
		PM2.5	PM10	PM30
Damperi, bageri, buldozeri, cisterne za vodu, greder,	11	0,02	0,242	0,93

**Tabela AB-3.1/5 Procjena emisije praškastih materija pri transportu uglja od PK „Potrlica“ do drobilane u Maljevcu**

Radne mašine	Ukupno radnih mašina	Emisija (g/s)		
		PM2.5	PM10	PM30
Zglobni damperi, cisterna za vodu, grejder	16	0,29	2.90	11.21

### AB-3.2 Ispuštanje u vodotoke

Krajem 2009. godine rudarskim radovima se presijeca staro korito rijeke Čehotine, koje je imalo funkciju obodnog kanala, pa se u tom dijelu kopa radi nova trasa obodnog kanala kojim se vode prikupljene sa šire slivne površine uvode ponovo u staro, a zatim u novo korito rijeke u zoni van kopa. U 2011. godini slivna površina van konture kopa se povećava do novog obodnog kanala koji će se uraditi u 2010. godini. Istovremeno se povećavaju slivne površine i radnih kontura i unutrašnjeg odlagališta, čime se povećavaju i maksimalni dotoci voda u radnu figuru PK „Potrlica“ od 2.23 m<sup>3</sup>/s u 2010. godini do 2.62 m<sup>3</sup>/s u 2014. godini. Maksimalan priliv podzemnih voda u kop je prognozirani na 1.45 m<sup>3</sup>/s, i to iz zone Tvrdša 1.25 m<sup>3</sup>/s, odnosno 0.20 m<sup>3</sup>/s iz ostalih pravaca (dreniranja iz radnih etaža, akumulacije brane Durutovići i unutrašnjeg odlagališta). U 2013. i 2014. godini, usled spuštanja kopa do podine glavnog ugljenog sloja, prognozirani je veći priliv podzemnih voda, pa se očekuje maksimalan priliv od 1.55 m<sup>3</sup>/s.

### AB-3.3 Odlaganje na zemljištu

Od 2010.god., do potpunog početka odlaganja na unutrašnje odlagalište, projektovanu količinu otkrivke od 22.188.581 čm<sup>3</sup>, potrebno je odložiti na sledeća odlagališta:

- Spoljašnje odlagalište Jagnjilo, niveleta 1074 mnv.....12.358.311 čm<sup>3</sup>
- Spoljašnje odlagalište Jagnjilo, niveleta 1110 mnv.....5.141.689 čm<sup>3</sup>
- Unutrašnje odlagalište Kutlovača.....4.731.482 čm<sup>3</sup>

### AB-3.4 Buka i vibracije



Buka je neželjeni zvuk, odnosno svaka zvučna pojava (larma, šum, galama, lupa, govor i sl.) koja ometa rad ili odmor predstavlja buku.

Buka u komunalnoj sredini predstavlja svaki zvuk koji se javlja van radnog mjesta, a to znači: u stanovima, na uluci, u vozilima, na mjestima za rekreaciju, u školama, bolnicama itd. Očigledno je da se radi o vrlo različitim vrstama buke i da je zbog toga buku potrebno, u životnoj sredini, grupisati određenije i jasnije kako bi se kriterijumi za procjenu štetnog dejstva mogli postaviti što jasnije. Najčešće se buka u životnoj sredini dijeli na:

- saobraćajnu
- industrijsku
- uličnu
- buku u domaćinstvu

a zajedničkim imenom se može nazvati komunalnom bukom.

*Komunalna buka* uslovljena je brzim razvojem saobraćaja, koncentracijom industrijskih pogona, sa porastom stanovništva a sa njim izgradnjom obrazovnih, sportskih, ugostiteljskih, servisno-uslužnih i drugih objekata u naseljenim mjestima, što stvara sve izraženije probleme komunalne buke u stambenim i drugim prostorijama.

Naj značajniji izvori ove vrste buke u naseljenim, urbanim prostorima su: transportna vozila. Pored toga, u pojedinim gradskim četvrtima buku stvaraju industrijski kompleksi, sportski objekti, škole, igrališta, restorani, kafići idr.

Prekomjerna buka izaziva psihoviziološka štetna dejstva, koja su posebno izražena kod komunalne buke, skoro u svakom naseljenom mjestu, a posebno u većim gradovima.

Pored industrijske, saobraćajna buka je, kao problem, nastala brzo i neočekivano u zadnjim decenijama prošlog vijeka.

Problem prekoračenja dozvoljenih nivoa buke, koji mogu da nastanu, treba rešavati u fazi projektovanja objekata, izbora tehnologije i opreme koju treba ugraditi, a sve u skladu sa kriterijumima dozvoljenih nivoa buke kako u radnim prostorijama tako i u životnoj sredini.

#### ***AB-3.4.1 Rasprostranjenje zvuka (buke) u naseljenim mjestima***

Nastajanje i rasprostiranje komunalne buke svodi se na rasprostiranje zvuka u otvorenom prostoru. U uslovima otvorenog prostora, u naseljenim mjestima, gdje prepreke i barijere znatno utiču na formiranje nivoa buke, rasprostiranje komunalne buke može se svrstati na:

rasprostiranje buke na otvorenom prostoru, po površini zemlje, sa različitim karakteristikama tla (trava, zemlja, asfalt).

rasprostranjenje buke kroz zelene pojaseve

rasprostranjenje buke u uslovima različitih geometrijskih oblika otvorenog prostora, prepreka, barijera (usjeci, kanali, zidovi, paravani i sl.)

Rasprostranjenje komunalne buke može da se svede na nastajanje i rasprostiranje zvuka od tačkastih izvora i linijskih (kolona automobila) izvora buke.

### **AB-3.4.2 Referentni nivoi buke rudarskih mašina**

Eksploatacija uglja na površinskim kopovima izvodi su uz pomoć moćnih rudarskih mašina (otkopavanje, utovar, transport, istovar, drobljene itd), koje uglavnom rade sa motorima koji koriste naftu kao pogonsko gorivo. Jedan dio opreme kpristi električnu energiji (bageri, drobilice, separacija, pumpe idr.). Sve ove mašine i uređaji proizvode buku različitog nivoa, odnosno jačine. U narednim tabelama dat je pregled rudarskih mašina i nivoa buke koju ostvaraju na referentnom rastojanju. Podaci o nivou buke potiču od proizvođača predmetne mašine.

**Tabela AB-3.4.2/1 Referentni nivo buke rudarskih mašina (za PK Potrlica ukupno, centralni dio sa transportom uglja za TE)**

radna mašina	radni sati	br.	snaga	Nivo buke
	h/god	mašina	kw	dB
Damper K 95 O&K	1500	3	772	110
Damper TK 100 TEREX	2700	11	772	110
Damper 905 PERLINI	2800	2	770	110
Bager kašikar EKG-15	2050	2		92
Bager Dreglajn EŠ6/45	1600	1		92
Bager kašikar EKG-12,5	1900	1		92
Bager kašikar EKG- 5A	1700	3		92
Bager kašikar EKG-4,6 B	1700	1		92
Bager 982 HD LIEBHERR	1300	1	252	92
Bager RH 40 O&K	2050	2	365	92
Buldozer TD 40 E SW	3000	2	360	115
Buldozer D-355-A KOMATSU	1900	1	295	115
Buldozer PR 751 LIEBHERR	2000	3	276	115
Cisterna za vodu i gorivo	1500	3	191	80
Greder 16,H CAT	3000	1	205	90
Greder F 206 O&K	1700	1	134	90
Utovarivač L 580 LIEBHERR	3300	1	222	110
Utovarivač 220 CK 14.oktobar	1260	4	184	110
Bušilica TCD 222 BOHLER	1500	1	191	92
Bušilica 310 DISandvik	2500	1	310	92
Bušilica Atlas Copko L 625	3500	1	287	92
ROVOKOPAČ; .Hunday	2100	1	184	90
TEREX TA-30	4000	15	287	90
Σ				126.06

**Tabela AB-3.4.2/2 Referentni nivo buke rudarskih mašina**

BUKA mehanizacija(za PK Potrlica ukupno sjeverozapadni dio sa transportom uglja za TE)				
radna mašina	radni sati	br.	snaga	zvučna snaga
	h/god	mašina	kw	dB
Damper TK 100 TEREX	2700	3	772	110
Bager 994 RHD IEBHERR	3000	1		92
Bager R984-C	3000	1		92
Buldozer TD 40 E SW	2500	2	360	115
Cisterna za vodu i gorivo	1500	2	191	80
Greder 16,H CAT	3000	1	205	90
Utovarivač L 580 LIEBHERR	3300	1		110
TEREX TA-30	4000	4	287	90
			Σ	118.69

**Tabela AB-3.4.2/3 Buka mehanizacije pri transportu uglja za drobilanu na Maljevcu**

Radna mašina	Radni sati h/god	br. mašina	Snaga kw	Nivo buke na referentnom nivou (dB)
Cisterna za vodu	1500	1	191	80
Greder 16,H CAT	3000	1	205	90
TEREX TA-30	4000	14	287	90
			Σ	93.22

**AB-3.4.3 Vibracije-seizmički potresi izazvani detonacijom eksploziva**

Pri detonaciji eksploziva dolazi do naglog oslobađanja energije, koja se utroši na drobljenje stjenke mase, razbacivanje razdrobljene mase, zagrijevanje neposredne okoline kao i na stvaranje seizmičkih talasa.

Energija seizmičkih talasa se manifestuje u vidu oscilovanja tla odnosno potresa. Potresi su slabijeg ili jačeg inteziteta, što zavisi od rastojanja i količine eksploziva koji se aktivira u jednom vremenskom interval. Osim toga intezitet potresa zavisi i od načina miniranja, fizičko-mehaničkih osobina tla i karakteristika prigušenja seizmičkih potresa.

Seizmičke oscilacije tla izazvane miniranjem su veoma slične oscilacijama koje izaziva zemljotres, a razlika između njih se manifestuje uglavnom u vremenu trajanja i dužini vremena oscilovanja. Kod zemljotresa nastaju oscilacije koje dugo traju i u

kojima je dužina perioda oscilovanja od 0,5 do 5s, dok je kod miniranja dužina oscilovanja znatno kraća i kreće se od 0,004 do 0,25s.

Miniranje se na površinskom kopu „Potrlica“ Centralni“ dio obavlja se jednom dnevno a po potrebi i dva puta u toku dana, što je često, te je objekat na koji deluju seizmički potresi znatno izložen njihovom uticaju. Zbog toga su kod miniranja, u zavisnosti od stanja objekata, dopušteni potresi, obično za jedan do dva stepena, niži nego što je to slučaj kod zemljotresa.

Za procjenu seizmičkog dejstva miniranja na zgrade i druge objekte, neophodno je da se uzme u obzir stanje objekata, uslovi tla, kao i broj i način miniranja. Ukoliko je objekat u stabilnom stanju, a broj miniranja se često ponavlja, kriterijum treba pooštriti čak i za dva stepena. Za ocjenu seizmičkog dejstva danas se najčešće koristi Mercali-Cancani-Seiberg (MSC) skala, koja sadrži 12 seizmičkih stepeni, a koristi se za ocenu potresa usled zemljotresa. Kao što se vidi iz sledeće tabele, oštećenja na zgradama se ne očekuju za potrese čiji je intezitet manji od V-og stepena seizmičke skale.

**Tabela AB-3.4.3/1 Mercali-Cancani-Seiberg (MSC) skala**

Brzina oscilovanja tla (cm/s)	Stepen seizmičkog inteziteta	Opis seizmičkog dejstva
	I	Potres se oseća samo instrumentalno (mjerenjem)
0,2-0,4	II	Potres se samo u nekim slučajevima oseća u potpunoj tišini
0,4-0,8	III	Poters oseća samo mali broj ljudi ili samo oni koji ga očekuju
0,8-1,5	IV	Potres oseća mnogo ljudi, čuje se zveket prozorskog stakla
1,5-3,0	V	Osipanje kreča sa maltera, oštećenja na zgradama u slabom stanju
3,0-6,0	VI	Javljaju se prsline u malteru, oštećenja na zgradama koja već imaju trajne deformacije
6,0-12,0	VII	Oštećenja na zgradama u dobrom stanju, pukotine u malteru, djelovi maltera otpadaju, fine prsline u zidovima, pukotine u zidnim pećima, rušenje dimnjaka
12,0-24,0	VIII	Znatna oštećenja građevina, pukotine u nosećoj konstrukciji i zidovima, veće pukotine u pregradnim zidovima, padaju fabrički dimnjaci, stropošavanje plafona
24,0-48,0	IX	Rušenje građevina, veće pukotine u zidovima, raslojavanje zidova
Veća od 48	X-XI	Velika razaranja građevina, stropošavanje čitavih objekata

U pogledu otpornosti na potrese usled miniranja, građevinske objekte možemo podeliti na tri osnovne kategorije:

- Zgrade od neobrađenog kamena, seoske zgrade od nepečenih cigala i kuće od gline;
- Obične zgrade od opeke, zgrade od velikih blokova i zgrade od prefabrikovanog materijala, zgrade sa djelimičnom drvenom konstrukcijom;
- Armirano betonske građevine i obične drvene građevine.

Najotpornije na potrese usled miniranja su zgrade (C) kategorije, dok su najmanje otporne zgrade iz (A) kategorije. Dok se za zgrade (A) kategorije oštećenja mogu očekivati u domenu IV seizmičkog stepena, dotle se za zgrade (C) kategorije početna oštećenja mogu očekivati tek u domenu VII seizmičkog stepena. Na brzinu oscilovanja, pored fizičko-mehaničkih osobina radne sredine, veliki uticaj ima količina eksploziva i rastojanje od mesta eksplozije do posmatrane tačke.

Maksimalna količina eksploziva koja će se koristiti pri jednoj minskoj seriji (miniranju) je  $Q = 1000$  kg.

Za objekte koji se mogu svrstati u zgrade "B" i "C" kategorije (b – zgrade od opeke, velikih blokova prefabrikovanih materijala, od djelimično drvene konstrukcije i tesanog kamena; c – armirano-betonske građevine i obične drvene zgrade) oštećenja se mogu očekivati u domenu III (IV) seizmičkog stepena.

Kritično redukovano rastojanje, odnosno poluprečnik sigurnosne zone od velikih potresa, prema proračunu iznosi 109.70m

### **AB-3.5 Zračenja**

Što se tiče štetnih zračenja jonizujućih i nejonizujućih oni nemaju značajnijeg uticaja na životnu sredinu ; eventualno dejstvo štetnih zračenja može se eventualno reflektovati u radnoj sredini objekata površinskog kopa

Prikaz potencijalnih profesionalnih štetnosti u radnoj sredini prema prirodi uz potencijalna mjesta ekspozicije naveden je u sledećoj tabeli.

Grupa štetnosti	Štetni faktori	Mjesto ekspozicije
Štetnosti u vezi sa proizvodnim procesom	Fizički faktori	<p>- Sve proizvodne cjeline kao i dio neproizvodnih</p> <p>-Proizvodne cjeline, prizemne prostorije</p> <p>Radio sredstva i veze</p> <p>- Zavarivački radovi</p> <p>- Energetska postrojenja</p> <p>- Elektro motori veće snage</p> <p>- Sve proizvodne cjeline kao i dio neproizvodnih</p> <p>- Sve proizvodne i neproizvodne cjeline</p> <p>- Proizvodne cjeline</p>
	- nepovoljni mikro-klimatski uslovi - temperatura - relativna vlažnost strujanje vazduha - toplotno zračenje	
	Energija zračenja	
	- jonizujuća - nejonizujuća - ultravioletna - infracrvena - mikrotalasna - radiofrekventna - elekto-magnetna polja niske frekfencije	
	Mehanička energija	
	- buka - vibracije	
	Osvjetljenost	
	Hemijske štetnosti	
- gasovi - pare - dimovi - štetna prašina (CO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , ugljovodonici, akrolin, formaldehid, organski rastvori)		
Opasnosti pri radu	- opasnosti pri kretanju - mehanički izvori opasnosti - opasnosti od električne struje - opasnosti od požara i eksplozije	- Proizvodne cjeline - Skladišta
Štetnosti usled nefizioloških uslova pri radu	- prekomjeran intezivan rad - neracionalan režim rada - prisilan položaj tijela pri radu -prekomjerno naprezanje pojedinih organa	- Proizvodne cjeline
Štetnosti u vezi sa lošim higijenskim uslovima	- nedovoljna kubatura i slaba ventilacija - defektno zagrijavanje - defektno osvjetljenje - ostali defektni uređaji -defektno održavanje instalacija i prostorija - nepodesan uticaj atmosferskih uslova pri radu na otvorenom prostoru	- Proizvodne cjeline

Identifikacija stepena kritičnosti uslova radne sredine i mjera potrebnih za njihovo držanje pod kontrolom sprovi se:

- prilikom redovnih analiza stepena ugroženosti pojedinih radnih mjesta, za šta je nadležna Služba zaštite na radu;

- prilikom analiza problema u vezi sa održavanjem higijene i sa ponašanjem zaposlenih na radnom mjestu, za šta su nadležni svi rukovodni nivoi;
- prilikom inspekcijskih pregleda;

### **Prirodna radioaktivnost uglja**

Rezultati analize radioaktivnosti uglja u RU Pljevlja u 2006 godini pokazali zanemarljiv sadržaj radionukleida u uglju .Upoređujući vrednosti analize sa rezultatima projekta “Meneko” iz1990.godine, vidi se da je sadržaj radionuklida u uglju sa kopova Potrlica i Borovica bitno manji od maksimalnog poznatog sadržaja radionuklida u zemljištu u Cmoj Gori.

**Tabela AB-3.5/1 Specifične aktivnosti radionuklida u uglju**

UGALJ	<sup>40</sup> K (Bq/kg)	<sup>137</sup> Cs (Bq/kg)	<sup>226</sup> Ra (Bq/kg)	<sup>232</sup> Th (Bq/kg)
Potrlica	54.5 ± 1.2	0.28 ± 0.06	11.5 ± 0.2	7.03 ± 0.03
Borovica	146 ± 2	0.65 ± 0.08	23.5 ± 0.3	16.2 ± 0.5

### **Elektromagnetna polja niske frekvencije**

Elektro-magnetna zračenja niske frekvencije prisutna su kod visokonaponskih energetske postrojenja i vodova , elektro motora veće snage i dr. i uglavnom su u granicama objekata Površinskih kopva pa mogu imati uticaj isključivo u radnoj sredini. Ovo se odnosi i na ostale vrste zračenja.

## 4.0 OPIS RAZMATRANIH ALTERNATIVA

Ugalj kao energetska gorivo, na ovom području, počeo je da se koristi posle 1878. godine. Značajnija eksploatacija i njegova upotreba počela je 1936. godine kada je podignuta TE kapaciteta 100kW. U periodu poslije II Svjetskog rata proizvodnja uglja se povećava, formira se 1952 preduzeće za eksploataciju uglja Rudnik uglja „Pljevlja“ koje i danas posluje pod istim nazivom.

Sistem eksploatacije diktirale su prije svega ekonomske mogućnosti koje su zavisile od plasmana i cijene uglja te tadašnjeg društvenog uređenja. No, Rudnik se razvijao i nakon izgradnje termoelektrane u Pljevljima proizvodnja uglja je u prosjeku oko 1000000t/god. Za naše prilike to je značajan obim proizvodnje koji zahtjeva odgovarajuću tehnologiju otkopavanja i svakako adekvatnu mehanizaciju, kvalifikovano osoblje i dr. Eksploatacija uglja obavlja se shodno važećim zakonskim propisima koji nalažu izradu odgovarajuće tehničke dokumentacije ( geološke, rudarske, mašinske, elektro, građevinske, hortikulture itd.) sublimirane u vidu Glavnih, Dopunskih i Uprošćenih rudarskih projekata, čiju verifikaciju vrši nadležno Ministarstvo. Eksploatacija uglja u pljevaljskom ugljonosnom basenu vrši se površinskim otkopavanjem na osnovu usvojenog i verifikovanog Glavnog rudarskog projekta eksploatacije uglja u pljevaljskom ugljonosnom basenu. Osnovni koncept postavljen je glavnim projektom. Dopunski projekti, prosto rečeno, su detaljnije razrade osnovnog koncepta kojima se determiniše upotreba nove tehnologije, mehanizacije, efikasnije proizvodnje, prilagođavanje izmjenama zakonskih propisa itd.

### 4.1 Prikaz postojeće tehnologije otkopavanja uglja i otkrivke

Osnovni tehnološki proces u Rudniku uglja je eksploatacija i priprema mrkolignitskog uglja. Proizvodnja uglja je uglavnom namjenska za potrebe TE, odnosno za proizvodnju električne energije, dok samo mali dio ide za ostale potrošače - tržište široke potrošnje u Srbiji i Crnoj Gori.

**U procesu eksploatacije uglja** dva su osnovna tehnološka postupka, a to su otkopavanje otkrivke i eksploatacija uglja. Naravno tu su i ostali neophodni tehnološki procesi, kao što su održavanje teške mehanizacije, opreme, elektroodržavanje opreme i objekta, odvodnjavanje kopova, priprema uglja za TE i široku potrošnju, izdgradnja puteva za tešku mehanizaciju, odlaganje jalovine, i dr.

*Tehnološki sistem eksploatacije otkrivke čine sledeći procesi :*

- pripremni radovi,
- bušenje i miniranje,
- otkopavanje i utovar odminiranog materijala,
- unutrašnji transport kamionima,
- drobljenje otkrivke,



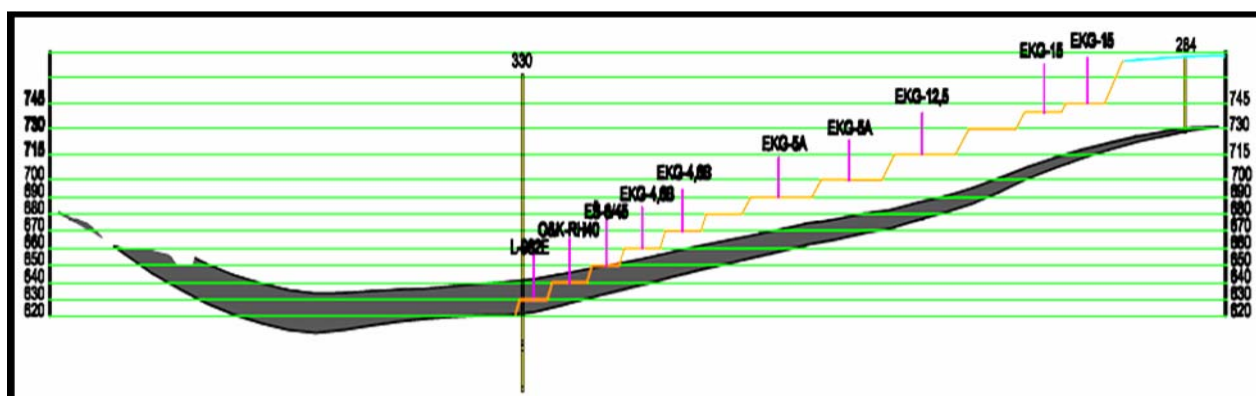
- spoljasnji transport transportnim trakama,
- odlaganje otkrivke.

*Tehnološki sistem eksploatacije uglja čine sledeći tehnološki procesi :*

- pripremni radovi,
- bušenje i miniranje,
- otkopavanje i utovar odminiranog materijala,
- transport kamionima,
- prerada rovnog uglja.

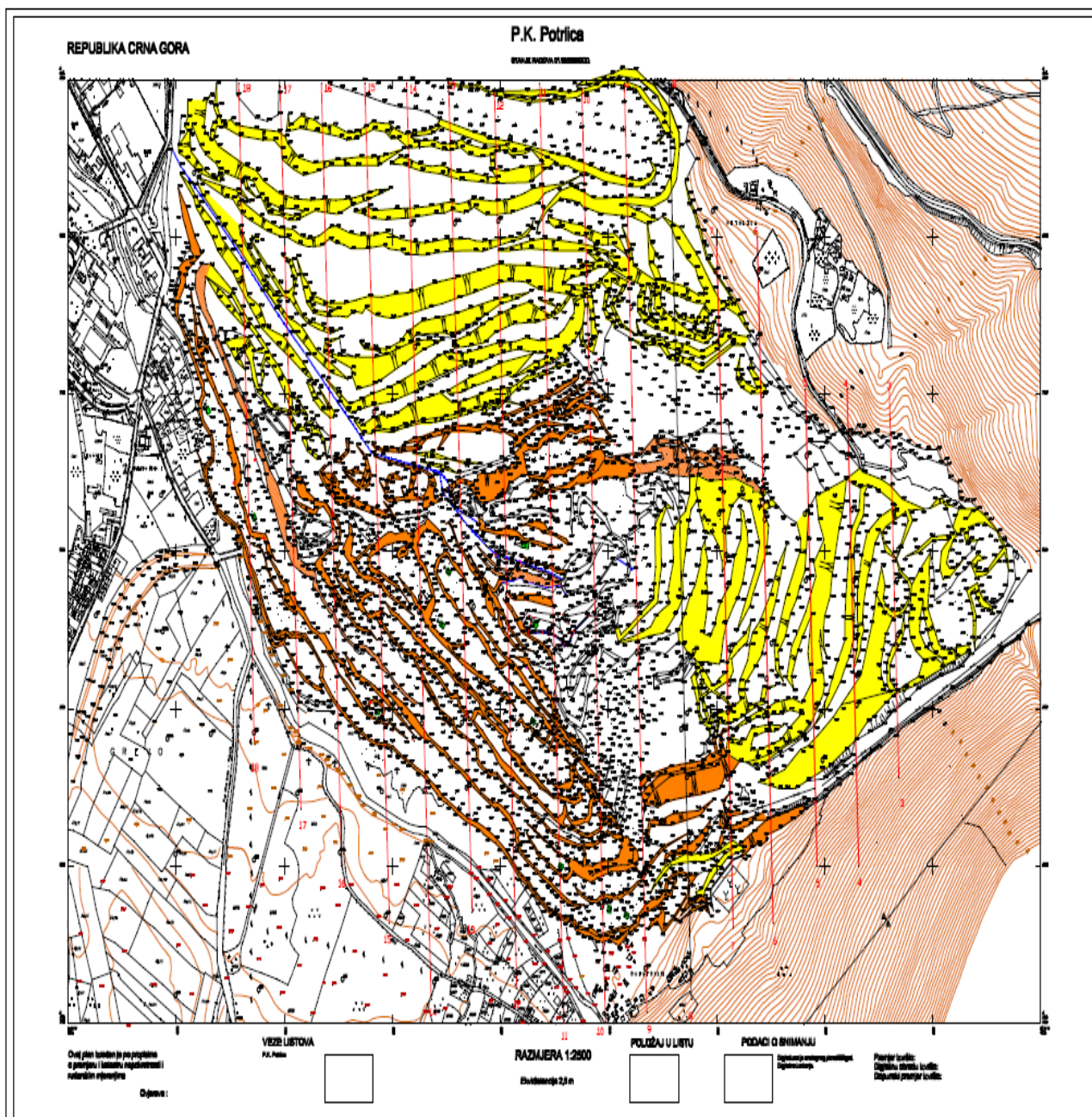
U pljevaljskom basenu trenutno su u eksploataciji kop Potrlica i kop Borovica-Šumani I koji je uzavršnoj fazi rada. Proizvodnja rudnika je oko 1.500.000t uglja godišnje. Radovi koji se izvode tokom eksploatacije uglja su: bušenje, miniranje, utovar i unutrašnji transport kamionima, drobljenje otkrivke i njen transport trakastim transporterom iz kopa na odlagalište Jagnjilo koje se nalazi na brdu iznad grada na 1000-1100m nadmorske visine. Otkopani ugalj vadi se bagerima, tovari u kamione i transportuje na deponiju drobilnog postrojenja Doganje. Dužina transporta je oko 3.5 km. Za TE Pljevlja ugalj se transportuje kamionima do drobilane na Maljevcu. Na Slici 4.1/1 prikazan je presjek tehnološkog sistema eksploatacije.

**Slika 4.1/1** Presjek kroz dio ležišta sa prikazom sistema eksploatacije na otkrivci uglju



Eksploatacija uglja na etažama površinskog kopa Potrlica vrši se bagerima kašikarima O&K RH 40-E, Liebherr 982 E. Otkopavanje uglja vrši se na etažama visine 10 m. Utovar uglja na etaži vrši se u dampere PERLLINI DP366C i PERLLINI DP655 . Ugalj se transportuje od etaža kopa do deponije na separaciji „Doganje“.

Stanje eksploatacionih radova na PK „Potrlica” na dan 01.08.2009 dato je na slici 4.1/1



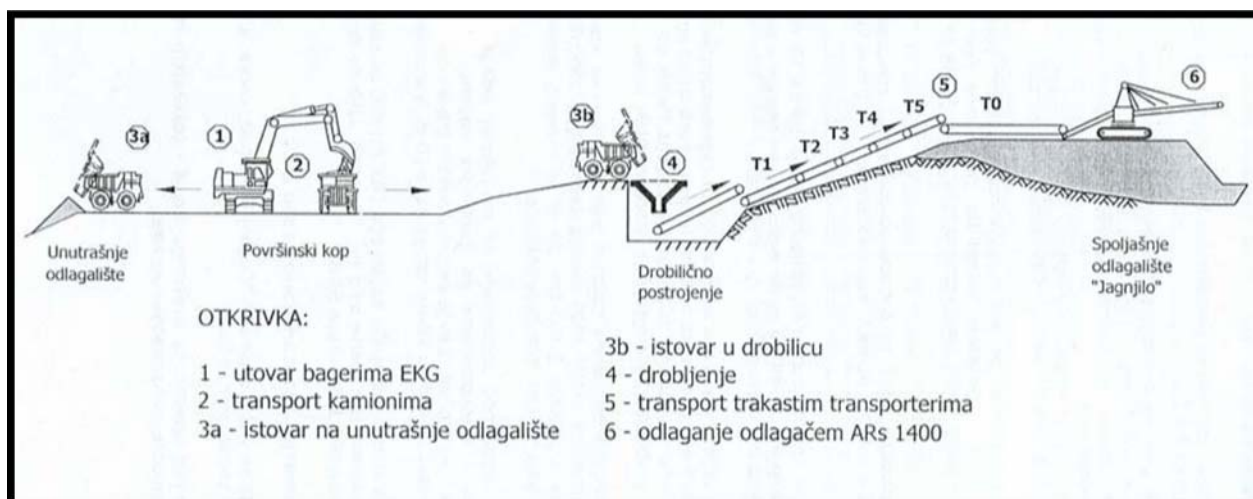
Slika 4.1/1

**Eksploatacija otkrivke** vrši se kombinovanim DTO sistemom i kamionskim transportom. Otkrivka je po vertikali podeljena na etaže visine 10m i 15m na kojima rade bageri tipa EKG- 15, EKG-12.5, EKG-5, EKG-4.6 i EŠ 6/45. Sistem transportera sa trakom sastoji se od šest transportera ukupne dužine 3388 m. Njima se otkrivka transportuje do spoljašnjeg odlagališta.

Sistem je projektovan za kapacitet od  $6.100.000\text{-m}^3\text{čm}$  otkrivke ali je u prethodnom periodu svoga rada ostvario slabije rezultate od projektovanih. Zbog toga je došlo do zastoja u razvoju fronta rudarskih radova. Usled zaostatka napredovanja otkrivke dovedena je u pitanje i eksploatacija uglja. Glavni razlog ne ispunjavanja projektovanih kapaciteta jeste nepouzdan rad drobiličnih postrojenja ,ne izmještenost

korita rijeke Čehotine i nedovoljan broj kamiona na transportu otkrivke. Za drobljenje otkrivke na površinskom koku Potrlica odabrana je i postavljena 1989.g. čekićasta drobilica francuske proizvodnje tipa CB-2x2400 - 2x160, ali ona nikada nije ostvarila svoj projektovani kapacitet. Zbog toga je "Rudnik uglja" izvršio nabavku novog drobiličnog postrojenja Njemačkog proizvođača KRUPP. U predhodnom periodu, zbog teških privrednih uslova, došlo je do velikog pada obima proizvodnje i zaostatka razvoja površinskog kopa Potrlica kako u planu tako i po dubini. Sadašnja dubina površinskog kopa je 130m sa najnižom etažom uglja na koti 640m.nv. Novo drobilično postrojenje tipa KRUPP-FORDERTEHNIK smješteno je pored postojećeg drobiličnog postrojenja, odnosno na radnom platou pored postojećeg transporterera T1. Na unutrašnjem transportu otkrivke angažovani su kamioni tipa O&K -100, O&K - 95, Damper TEREX TR - 100, Damper PERLLINI DP 905, Perlini DP 655C, Perlini DP 655B, Perlini DP 655.

Šema sistema eksploatacije otkrivke na površinskom koku Potrlica prikazana je na slici 4.1/2 .

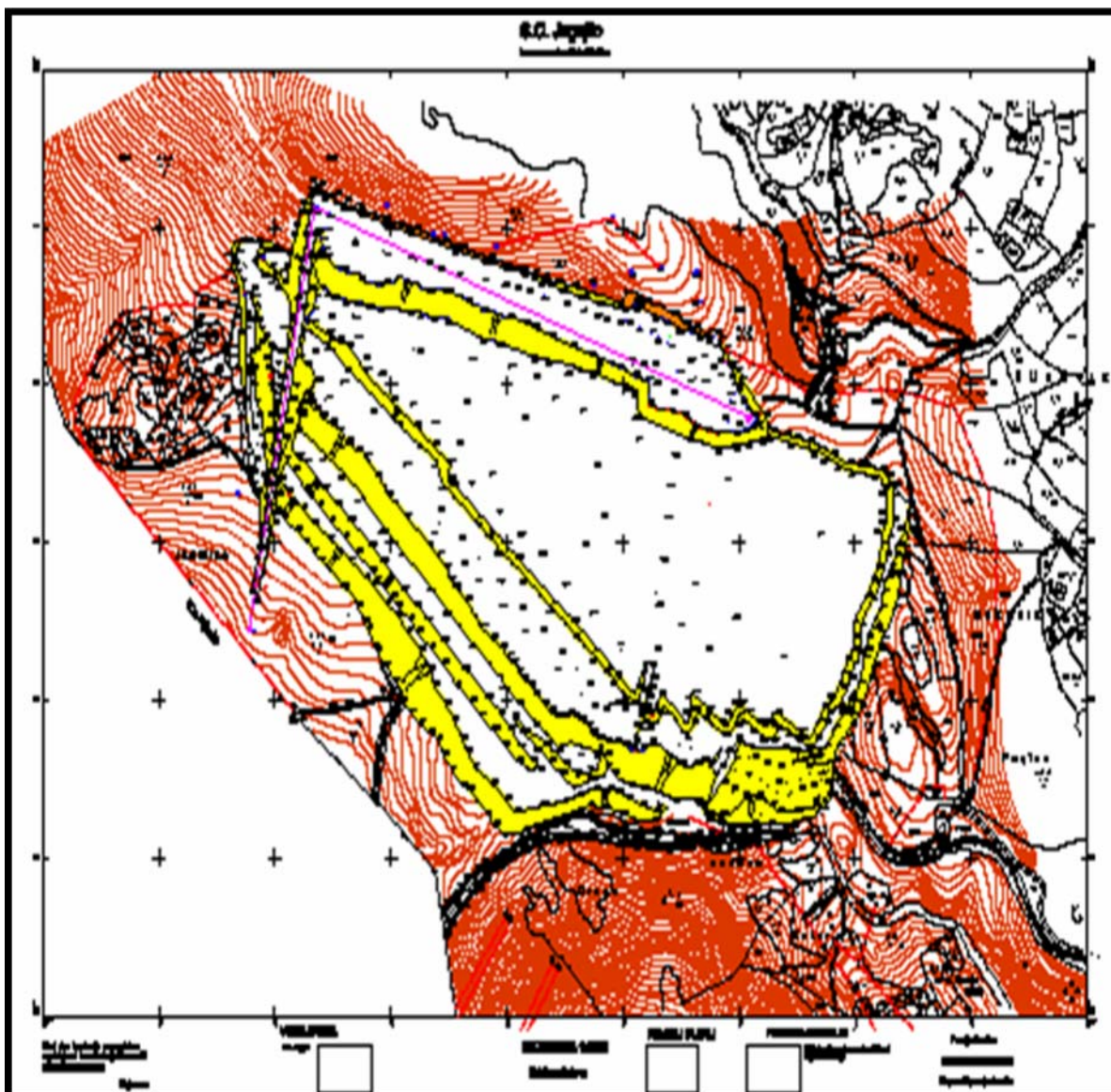


**Slika 4.1/2** Šema eksploatacije i odlaganja otkrivke sa PK „Potrlica”

**Tehnologije odlaganja otkrivke**, u ovom trenutku, na površinskom koku Potrlica vrši se na spoljašnje odlagalište Jagnjilo i unutrašnje odlagalište Kutlovača.

**Spoljašnje odlagalište Jagnjilo** nalazi se severoistočno od površinskog kopa Potrlica (slika 4.1/3). Ukupna zapremina ograničenog prostora odlagališta iznosi 62.597.400 m<sup>3</sup>. U ovom momentu tehnološki sistem eksploatacije otkrivke je: posle otkopavanja otkrivka se kamionima transportuje do drobiličnog postrojenja. Drobilično postrojenje je locirano na istočnoj strani kopa, na koti 749 m. Od drobiličnog postrojenja otkrivka se dalje transportuje uz pomoć 6 transporterera sa trakom (T1, T2, T3, T4, T5, T0) do odlagača ARs 1400. Odlagač dalje vrši odlaganje radeći u kombinovanom visinskom

i dubinskom radu. Dubinske etaže imaju visinu 27 m, a visinske 10 m. Nagib radnih i odlagališnih kosina dubinskih pod etaža je  $33^\circ$  a visinskih  $30^\circ$ .



Slika 4.1/3

Na unutrašnje odlagalište Kutlovača odlaganje otkrivke vrši se formiranjem najniže etaže modelom odozdo na gore. Ovakav način odlaganja uslovljen je velikim padnim uglovima miocenskih sedimenata (laporaca i uglja) u jugoistočnom dijelu kopa Potrlica, koji su veći od ugla završne kosine unutrašnjeg odlagališta. Naime, otkopavanjem uglja u nožici kipe zapunjava se otkopani prostor formiranjem nove etaže odlagališta po prostoru i dubini čime se istovremeno stvaraju uslovi za odlaganje materijala na svakoj sledećoj višoj etaži. Odlaganje se vrši damperima a planiranje materijala buldozerima. Veza između etaža ostvaruje se odlagališnim rampama.

## 4.2. Alternative

Pri planiranju i projektovanju površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina ne postoji dilema u izboru prave lokacije niti mogućnost razmatranja alternativnih rešenja, jer je objekat površinskog kopa odnosno njegova lokacija u funkciji eksploatacije ležišta mineralne sirovine. Površinski kopovi su specifični industrijski objekti koji se ne mogu locirati u svemu prema zakonskim i tehničkim zahtjevima i parametrima (prostorna udaljenost u odnosu na ljudske aglomeracije, saobraćajne tokove, vodotoke, kvalitet zemljišta prema bonitetnim klasama i sl.). Oni se otvaraju tamo gdje je mineralna sirovina orudnjena i ne mogu se izmjestiti, prostorno oblikovati ili organizovati. Lokacija površinskih kopova pljevaljskog ugljenog basena je na taj način fiksirana.

U mnoštvu bogate tehničke dokumentacije počev od tehničkih rešenja, studija, ekspertiza, idejnih i drugih projekata koji su prethodile ovom projektu koje su radile brojne renomirane ustanove obrađene su i analizirane mnoge alternative i varijantna rešenja tako da su za ovaj projekat odabrana apsolvirana i najprihvatljivija rešenja. Od brojnih alternativa navodimo sledeće kako slijedi.

### 4.2.1 Spoljašnji transport

Za spoljašnji transport uglja od deponije na PK „Potrlica“ do drobilane „Maljevac“ Dopunskim rudarskim projektom je potvrđeno alternativno rešenje koje je racionalnije u odnosu na postojeću trasu transporta. U Dopunskom rudarskom projektu eksploatacije uglja u PK „Potrlica“ od mogućih varijante predlaže se varijanta sa skraćanjem dužine trase za 4.5km preko odlagališta „Grevo“ i preko postojećeg javnog puta Pljevlja – Žabljak do drobilane Maljevac i prelazak na zglobne dampere nosivosti 30 t.

Nova trasa puta značajno je kraća. Potrošnja goriva je značajno manja, emisija produkata sagorevanja goriva u SUS motorima teretnih transportnih sredstava takođe, pa je samim tim usvojena varijanta trase puta i ekološki prihvatljiva.

### 4.2.2 Otkopavanje bez miniranja za Sjeverozapadni dio PK „Potrlica“

Za razliku od isključivosti alternativne lokacije jednog objekta tipa površinskog kopa, nešto je drugačija situacija kada je u pitanju izbor odgovarajućeg tehnološkog postupka. Naime u tom domenu je moguće razmatranje, određenog broja alternativa.

Tehnološki proces površinske eksploatacije prilagođen je fizičko-mehaničkim svojstvima mineralne sirovine koja se eksploatiše, rudarsko-geološkim uslovima eksploatacije i kapacitetu proizvodnje.

Radna sredina je predstavljena čvrstim stijenama u kojima je eksploatacija diskontinualnim sistemom uz prethodnu fragmentaciju miniranjem najracionalnija.

Međutim, u konkretnom slučaju, obzirom na fizičko-mehanička svojstva otkrivke i uglja moguće je otkopavanje i bez miniranja.

*Otkopavanje otkrivke i uglja bez miniranja kada je u pitanju predmetni Dopunski rudarski projekat je usvojeno za eksploataciju ležišta „Cementara“ zbog blizine grada.*

U cilju eliminacije negativnih uticaja seizmičkih efekata iskopa Rudnik se opredjelio za tehnologiju otkopavanja bez miniranja primenom metoda direktnog otkopavanja.

#### **4.2.3 Miniranje**

Kada je u pitanju miniranje, izbor je veoma sužen - kreće se, u konkretnom slučaju, u izboru eksploziva, tehnike i šeme miniranja. Primena NONEL neelektričnog sistema za iniciranje eksplozivnih punjenja, u odnosu na detonirajući štapin ima više prednosti kao što su: manja buka i manje razlijetanje komada. Ovo je veoma značajno kada se miniranje izvodi u blizini stambenih objekata nekog naselja.

#### **4.2.4 Odvodnjavanje – trasa cjevovoda**

Projektna rešenja radi definisanja trase potisnog cjevovoda i načina ispuštanja otpadnih voda sa PK „Potrlica“ u cilju otvaranja sjeverozapadnog dijela ležišta – zona Cementare rađena su u tri varijante.

Početak eksploatacije ugljeva u sjeverozapadnom dijelu ležišta presijeca se dosadašnja trasa starog korita rijeke Čehotine. Iz tog razloga dosadašnji način ispuštanja otpadnih voda iz PK Potrlica mora se promijeniti. U cilju iznalaženja racionalnog rješenja, kao što je već rečeno, razmatrane su III varijante:

*I Varijanta:* trasa, odnosno cjevovod polazi od novoizgrađenog taložnika preko sjeverne i sjeverozapadne granice lokaliteta Cementara do stacionaže km 0 + 165.1 ( mjesto spajanja starog i novog korita rijeke Čehotine).

Prema ovom rešenju se izgradio novi prelivni taložnik u blizini postojećeg u koji se ispumpavaju vode iz PK Potrlica. Iz novoizgrađenog taložnika, koji bi cjevovodom biti spojen sa postojećim, vode bi se od 2011. godine pumpnim sistemom i potisnim cjevovodom ispumpavale preko sjeverne i sjeverozapadne granice lokaliteta Cementara do stacionaže km 0 + 165.1 ( mjesto spajanja starog i novog korita rijeke Čehotine). Sa inženjerskogeološkog i tehno-ekonomskog aspekta ( ponovno prepumpavanje vode ) ova varijanta se pokazala necjelishodnom i neizvodljivom.

*II Varijanta:* trasa cjevovoda ide od postojećeg taložnika preko platoa kopa do ulaznog portala tunela Velika Pliješ.

U ovoj varijanti od postojećeg taložnika odvođenje voda vršilo bi se od postojećeg taložnika pumpnim sistemom i cjevovodom preko platoa kopa do ulaznog portala tunela Velika Pliješ. Zbog velike geodetske visine, dužine trase i problema prolaska trase preko transportnih puteva ova varijanta je odbačena.

III Varijanta: trasa cjevovoda ide od postojećeg taložnika preko eksploatacionog područja bivše Cementare, obodnim dijelom Velike Pliješi do novoizvedenog korita rijeke Čehotine.

Po III varijanti odvođenje voda vršiće se cjevovodom Ø 700mm preko eksploatacionog područja bivše Cementare i obodnim dijelom Velike Pliješi do taložnika u blizini slapišta rijeke Čehotine.

Kao najprihvatljivije usvojeno je rešenje dato u varijanti III.

#### **4.2.5 Objekti**

Za prateće objekte razmatrana su sledeća rešenja:

- Alternativno rešenje za benzinsku pumpu je postojeća benzinska pumpa Prevoza Pljevlja, koja je vlasništvo Rudnika uglja „Pljevlja“ AD
- Za objekte Upravna zgrada i društveni standard postoji alternativno rešenje izmeštanjem u objekte poljoprivrednog dobra Pljevlja koji su vlasništvo Rudnika uglja, a koji se sada ne koriste, a mogu se adaptacijom urediti za potrebe površinskog kopa.
- Plato za parkiranje rudarske mehanizacije koji se ubrzo zahvata rudarskim radovima, privremeno se može koristiti plato Prevoza, koji je vlasništvo Rudnika uglja, do uređenja novog platoa na lokaciji koja je izvan domašaja rudarskih radova na kopovima Potrlica i Cementara.

#### **4.2.6 Idejni projekat pejzažno-arhitektonskog uređenja P.K Sjevorozapadni dio kopa**

Idejnim projektom pejzažno-arhitektonskog uređenja P.K Cementara” u Pljevljima, sa elementima glavnog projekta “razmatra se buduća namjena ovog prostora .

Idejni projekat pejzažno-arhitektonskog uređenja P.K. “Cementara” u Pljevljima, u drugoj fazi rada obuhvatio je prikaz više varijanti rešenja lokacije Cementara nakon eksploatacije uglja. Predložena su dva nivoa rešenja:

- Predlog medurešenja,
- Predlog varijanti rešenja prema završnom scenariju tj. konačno modelovanom reljefu terena koji će ostati po isteku eksploatacije uglja.

*Predlog međurešenja obuhvata:*

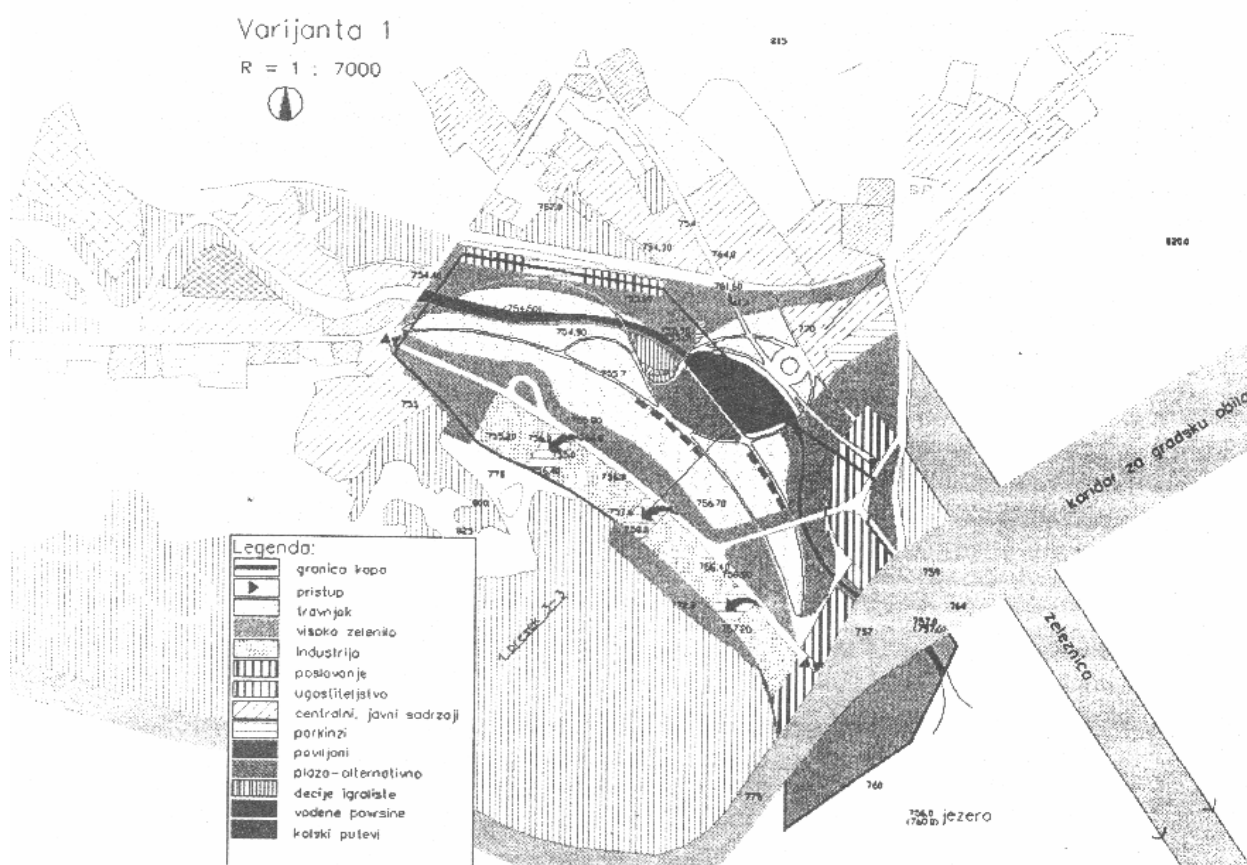
- Formiranje zaštitnog pojasa vegetacije u pojasu od 20m između saobradajnica i granica kopa, na početku otvaranja kopa i formiranja ujseka;
- Privremenu prenamjenu prostora sa sjeveroistočne strane kopa, na prostoru “Gradevinar” I “Prevoz”-Pljevlja, za objekte rudnika ili autobaze;
- Realizaciju tehničke rekultivaciju u toku procesa eksploatacije;

- Formiranje korita rijeke prema usvojenoj varijanti rešenja u toku samog odlaganja otkrivke. Paralelno sa napredovanjem radova i tehničkom rekultivacijom treba vršiti biološku rekultivaciju primjenom: autorekultivacije, neposredne i posredne rekultivacije, saglasno Idejnom projektu pejzažno-arhitektonskog uređenja i dosadanjim iskustvima rekultivacije laporaca na terenima površinskih kopova. Biološka rekultivacija treba da prati napredovanje kopa na rastojanju od 50m od ivice kopa. Sukcesivnom biološkom rekultivacijom pravovremeno bi se pripremilo zemljiš te za dalje oplemenjivanje i namjene saglasno usvojenoj varijanti ponuđenih rešenja.

*Predlog varijantnih rešenja:*

**Varijanta 1:** Industrija - Ugostiteljstvo - Poslovanje - Centri javnih službi - Rekreacija.

Ova varijanta oslanja se na potrebe prestrukturiranja privrede Pljevalja nakon iscrpljivanja rezervi uglja. Prestrukturiranje na prerađivačku industriju i razvoj uslužnih sektora.

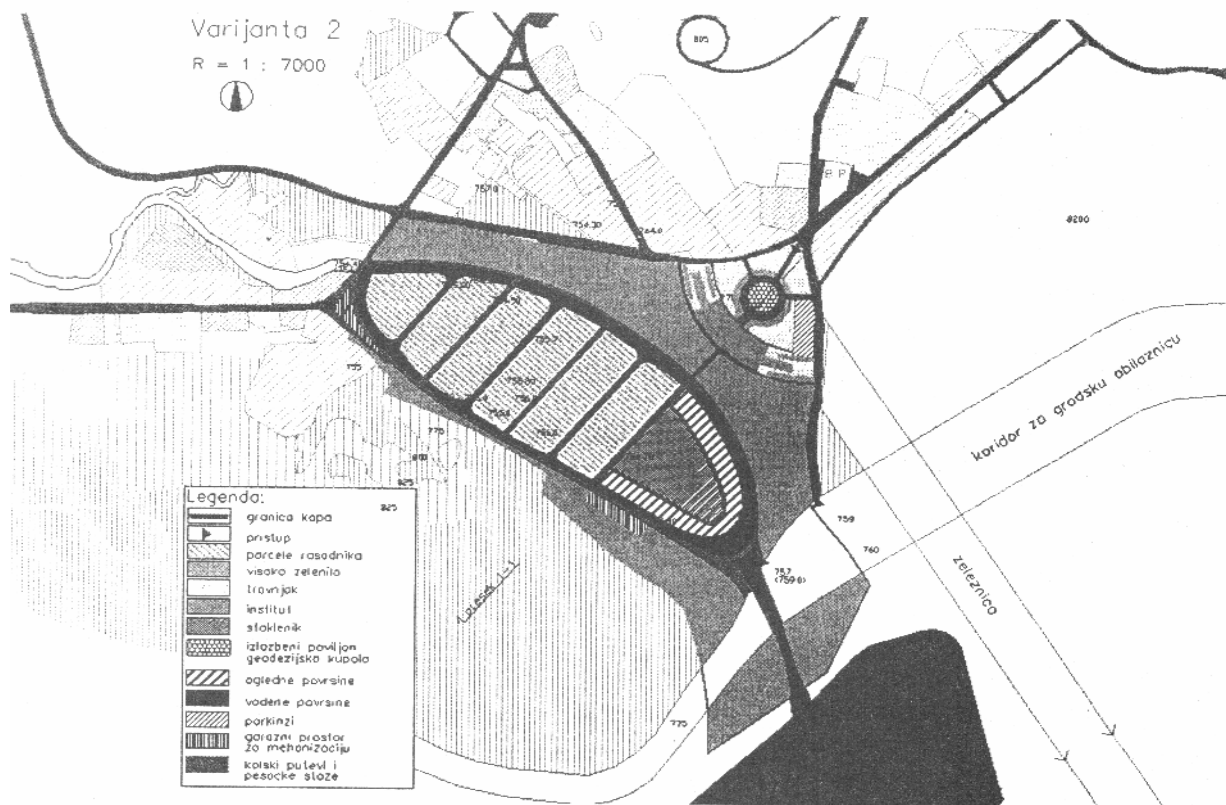


Slika 4.2.6/1 Industrija - Ugostiteljstvo -Poslovanje - Centri javnih službi- Rekreacija



**Varijanta 2:** Naučno - Istraživački centar za rekultivaciju - Rasadnik za potrebe rekultivacije - Izložbeni paviljon (slika 4.2.6/2).

Ova varijanta bazira se na budućim funkcijama Pljevalja, kao što su nauka, kultura, poslovanje.

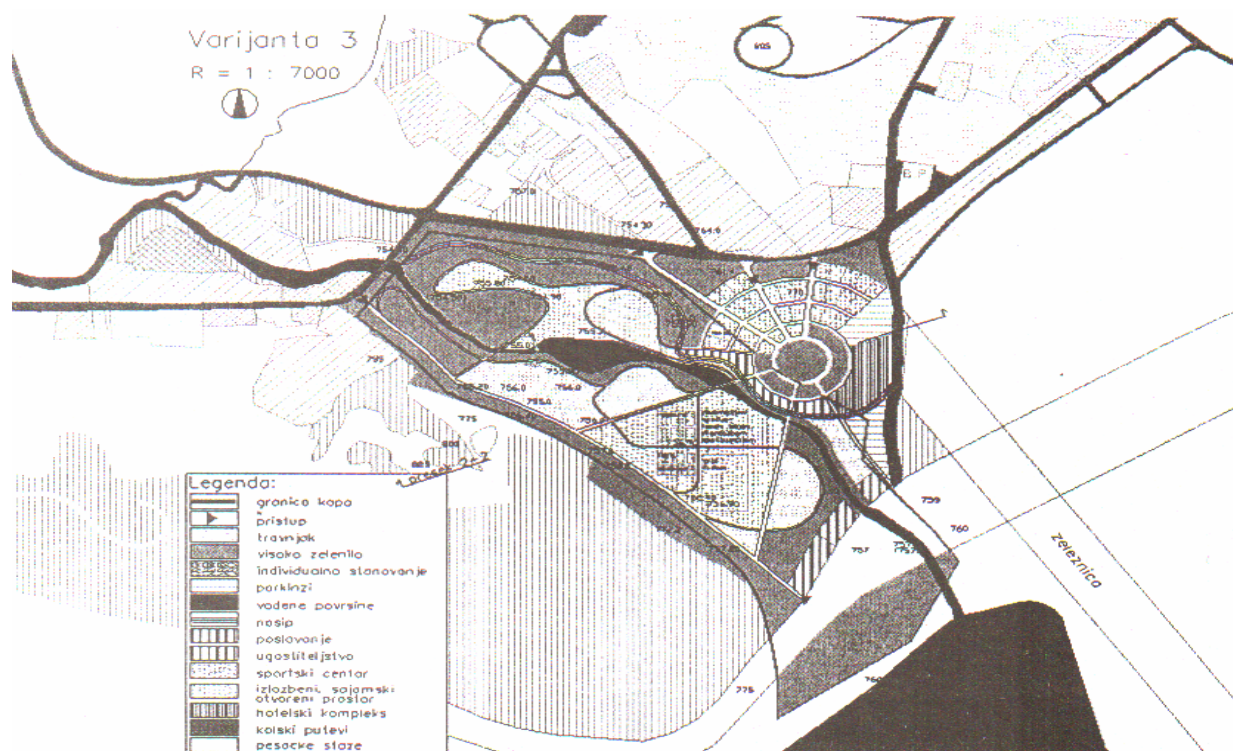


Slika4. 2.6/2

**Varijanta 3:** Hoteli - Sport - Stanovanje - Servisi - Benzinska pumpa.

Ova varijanta kao i varijanta 1. oslanja se na atraktivnost saobraćajnog čvorišta u neposrednoj blizini lokacije P.K. Sjeverozapadni dio (sl. 4.2/3). Za razliku od varijante 1 ona računa sa podizanjem hotela i stambenog naselja na djelu terena, na sjeveoistočnoj strani kopa, na kojem neće doći do eksploatacije uglja.

Idejni projekat pejzažno-arhitektonskog uređenja P.K. "Cementara" u Pljevijima, treća faza rada nije završen pa se još nezna buduća namjena ovog prostora.



Slika 4.2.6/3

## 5.0 OPIS SEGMENTA ŽIVOTNE SREDINE

Eksploatacija uglja u Pljevaljskom ugljonosnom basenu odvija se na lokalitetu P.K. „Potrlica“, a u Ljuče – Šumanskom na P.K. „Šumani I“ gdje se eksploatacija završava u 2010. g. Osnovni tehnološki proces u Rudniku uglja je eksploatacija i priprema mrkolignitskog uglja. Proizvodnja uglja je uglavnom najmanja za potrebe TE, odnosno za proizvodnju električne energije, dok samo mali dio ide za ostale potrošače, odnosno tržište široke potrošnje u Srbiji i Crnoj Gori.

U procesu eksploatacije uglja dva su osnovna tehnološka postupka, a to su otkopavanje otkrivke i eksploatacija uglja. Naravno tu su i ostali neophodni tehnološki procesi, kao što su održavanje teške mehanizacije, opreme, elektroodržavanje opreme i objekta, odvodnjavanje kopova, priprema uglja za TE, izgradnja puteva za tešku mehanizaciju, odlaganje jalovine, i dr.

U pljevaljskom basenu trenutno su u eksploataciji kop Potrlica i kop Šumani I. Proizvodnja rudnika je oko 1.600.000t uglja godišnje. Pljevaljski ugalj je mrko - lignitski sa sadržajem sumpora (S) od 0.8-1,6%, sadržajem vlage (W) od 29-35%, i sa donjim toplotnim efektom (DTE) od 8.000 -12.000 kJ/kg .

Radovi koji se izvode tokom eksploatacije uglja su: bušenje, miniranje, utovar i unutrašnji transport kamionima, drobljenje otkrivke i njen transport pokretnim trakama iz kopa na odlagalište Jagnjilo koje se nalazi na brdu iznad grada na 1050m nadmorske visine. Otkopani ugalj vadi se bagerima kašikarima , tovari u

kamione i odvozi se na deponiju drobilnog postrojenja Maljevac gdje se usitnjava na odgovarajuću frakciju i deponuje na odlagalište termoelektrane. Dužina transporta je oko 7.3 km. U Doganjama se nalazi Drobilana i sortirnica preko koje se otprema ugalj za široku potrošnju.

### **5.1 Naseljenost i koncentracija stanovništva**

Naseljenost i koncentracija stanovništva opisana je u poglavlju 2.9 .

Svakako da površinski kopovi mjenjaju demografsku sliku okoline jer se iseljavaju čitava naselja što se i ovdje već desilo . Kompletno naselje Durutovići koje je bilo najbliže kopu je kompletno eksproprisano i iseljeno. Naselje je imalo 93 stanovnika i 26 domaćinstava. Naselje Doganje je takođe eksproprisano i iseljeno . Naselje je imalo oko 100 stanovnika i 56 stambenih objekata. Takođe i dio naselja Mrzovići je eksproprisano i iseljen u postupku izmještanja korita rijeke Čehotine. Takođe i dio naselja Mrzovići je eksproprisano i iseljen u postupku izmještanja korita rijeke Čehotine. U PK "Potrlica" centralni dio u periodu 2010-2014 godina nema daljeg iseljavanja stanovništva jer na ovom prostoru nema stambenih objekata.

Na PK "Potrlica" sjeverozapadni dio nalazi se deset stambenih objekata i još toliko pomoćnih različite površine i starosti gradnje. Ovaj dio prostora mora se eksproprisati i desetak porodica iseliti. Iseljeno stanovništvo se odlučuje za kupovinu zemljišta i naseljavanje u obližnjim selima ali obično se preseljavaju u gradsku zonu ili se opredjeljuju za veće urbane centre Podgoricu ili Primorje.

### **5.2 Flora i fauna**

Prije intenzivne eksploatacije uglja pljevaljsko polje je bilo značajna žitnica sjeverne Crne Gore. Zahvaljujući uglju i drugim prirodnim dobrima, Pljevlja su se zadnjih decenija brzo razvijala. Izmjena privrednih djelatnosti, uz sve pozitivnosti, imala je niz pratećih negativnih posledica. Na osnovu svih dosadašnjih analiza definisanih uticaja moguće je pouzdano sagledati relevantne parametre za ocjenu uticaja površinskih kopova na floru i faunu predmetnog područja. Najveći uticaj u okvirima razmatranog područja izražen je kroz već analizirani efekat zauzimanja površina. Ovaj uticaj je izražen na cjelokupnoj površini postojećeg površinskog kopa jer se radi o zemljištu određenih reproduktivnih karakteristika. Niz drugih uticaja prisutan je u manjoj mjeri. Usled eksploatacije uglja na površinskim kopovima pljevaljskog basena uništavaju se postojeća prirodna staništa u okviru područja basena. Takođe će se izvršiti i privremeni prekid poljoprivrednih aktivnosti na predmetnom području. Vegetacija na području eksploatacionih polja biće uništena pri čemu će gornji humusni sloj iskoristiti za rekultivaciju površina. Nakon odlaganja otkrivke na spoljašnjim odlagalištima i u otkopanim prostorima biće izvršena rekultivacija u cilju obnavljanja cjelokupnog ekološkog bilansa područja.

Na analiziranom prostoru biće sprovedene mjere za smanjivanje negativnih uticaja na životnu sredinu radi obezbjeđivanja obnavljanja biološkog i pejzažnog karaktera

područja. Ovo je moguće realizovati kroz očuvanje gornjeg sloja, sadnju autohtonih biljnih vrsta i stvaranje jezerskih i rečnih priobalskih vrsta šumskih staništa što bi obnovilo postojeću raznolikost vrsta.

Vremenski period vraćanja zemljišta u prethodno stanje zavisiće od realizacije projekata i dinamike eksploatacije uz dodatni period za ponovno formiranje posađene vegetacije.

U toku izvođenja rudarskih radova većina životinjskih vrsta napušta područje eksploatacionih polja sa mogućim izuzetkom ptičijih vrsta, malih glodara i reptila koji se mogu prilagoditi promjenjenom staništu.

Buka koja potiče od rudarskih aktivnosti na površinskim kopovima uglavnom će nepovoljno uticati na životinjski svet u neposrednom okruženju rudnika.

Na predmetnom području dominiraju prirodni njive i livade koje predstavljaju izvor stočne hrane.

***Na predmetnoj lokaciji, a ni na susjednim nije registrovano prisustvo rijetkih ili ugroženih biljnih i životinjskih vrsta, niti posebno vrijednih biljnih zajednica koje su zakonom zaštićene.***

### 5.3 Zemljište

Zemljište u neposrednoj okolini PK „Potrlica je bilo veoma kvalitetno uglavnom kategorije II i III klase.

Kao Komponenta životne sredine zemljište je izloženo negativnim promjenama koje se odražavaju u izmjeni reljefa i opštoj devastaciji na velikim površinama, gubicima kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta i u zagađivanju zemljišta. Prisutna su izmještanja rječnih tokova, izgradnja brana, akumulacija, kanalsanje i izmjena hidrografske mreže.

Zauzimanjem kvalitetnog zemljišta za smještaj industrijskih objekata izgubljeno je oko 220 ha. bez urbane izgradnje i puteva.

Privremeno je isključeno iz poljoprivredne proizvodnje oko 700 ha, od čega PK "Rudnika uglja " otpada 90%.

Značajna su i oštećenja kao posledica erozionih pojava .Poremećaji stabilnosti terena i povećanje sklonosti ka eroziji (u kosinama se pojavljuju klizišta i odronjavanja a na deponijama i odlagalištima spiranja, jaruženja i erozija).

Veoma snažan razvoj ima i tendencija daljeg i većeg osvajanja novih površina usled povećanja potreba u energiji i izgradnji objekata, saobraćajnica i dr.

Prisutne su i neke promjene u hemiskim osobinama zemljišta, tj. zakiseljavanje udaljenih lokaliteta a povećanje alkalnosti u Pljevaljskom polju.

Ispitivanje kvaliteta zemljišta, odnosno eventualne zagađenosti zemljišta usled eksploatacije uglja na površinskim kopovima Potrlica i Borovica, odnosno Šumani I

obavljeno je uzorkovanjem zemljišta u neposrednom okruženju istih a rezultati ispitivanja uzoraka dati su u tabelama kako slijedi.

### 5.3.1 Kvalitet zemljišta u neposrednoj okolini PK „Potrlica”

Ispitivan je u tri lokalnosti: Durutovići, Doganje i Potrlica ( kod Kipe). Rezultati analiza zemljišta iz ivih lokalnosti dati su u tabeli 5.3/1 kao i MIŠLJENJE referentne laboratorije CETI iz Podgorice.

#### 5.3.1/1 Rezultati analiza kvaliteta zemljišta u okolini PK “Potrlica”

№	PARAMETAR	JEDINICA MJERE	LOKALITET			MDK*
			POTRLICA DURUTOVIĆI	POTRLICA DOGANJE	POTRLICA kod KIPE	
	KOORDINATE		6611470,00 4799850,00	6610505,00 4800625,00	6611232,00 4801705,00	
	Br. Pr		387/04	388/04	389/04	
	Datum uzorkovanja		22.05.2006	22.05.2006	22.05.2006	
	Dubina uzorkovanja	m	Površinski	Površinski	Površinski	
	Kadmijum	mg/kg	<0,62	0,73	<0,62	2
	Olovo	mg/kg	16,37	29,33	<0,65	50
	Živa	mg/kg	<1,00	<1,00	<1,00	1.5
	Arsen	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	20
	Hrom	mg/kg	15,5	23,5	4,5	50
	Nikal	mg/kg	22,5	27,5	14,0	50
	Fluor	mg/kg	5,6	<5,0	39,0	300
	Bakar	mg/kg	14,2	27,5	14,0	100
	Cink	mg/kg	65,0	92,5	15,0	300
	Bor	mg/kg	2,25	4,5	2,25	5
	Kobalt	mg/kg	10,0	12,7	2,3	50
	Molibden	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	10
	Polciklični aromatični ugljovodonici	mg/kg	<0,003	0,05	<0,003	0.6
	Kongeneri PCB a	mg/kg	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0.004
	Polihlorovani bifenili	mg/kg	<0,00005	<0,00005	<0,00005	
	Triazini	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Karbamati	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Ditiokarbamati	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Hlorfenoksi	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Fenolni herbicidi	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Organohlorni preparati	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Organokalajna jedinjenja	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Vlaga	%	10,29	9,60	8,39	
	Mineralna ulja	mg/kg	11,91	11,22	13,55	

\* Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njegovo ispitivanje (Sl. List RCG. 18/97).

### MIŠLJENJE

Prema rezultatima fizičko hemijske analize svi uzorci zemljišta odgovaraju uslovima Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njegovo ispitivanje (Sl. List RCG. 18/97).

### 5.3.2 Kvalitet zemljišta u neposrednoj okolini PK „Borovica-Šumani I“

Kvalitet zemljišta u neposrednoj okolini PK „Borovica-Šumani I“ odnosno naznačena ispitivanja obavljena su na tri lokalnostikako, a rezultati ispitivanja dati su u tabeli 5.3.2/1.

**Tabela 5.3/2 Rezultati analiza zemljišta u neposrednoj okolini  
PK „Borovica-Šumani I“**

N <sub>o</sub>	PARAMETAR	JEDINICA MJERE	LOKALITET			MDK*
			PORED JEZERA BOROVICA BOROVICA1	DESNO OD KOPA SIUMANI BOROVICA2	LIJEVO OK KOPA RADOSLAVAC BOROVICA3	
	KOORDINATE		6607905,00 4797275,00	6607385,00 4796415,00	6607880,00 4796540,00	
	Br. Pr		390/04	391/04	392/04	
	Datum uzorkovanja		22.05.2006	22.05.2006	22.05.2006	
	Dubina uzorkovanja	M	Površinski	Površinski	Površinski	
	Kadmijum	mg/kg	<0,62	<0,62	0,67	2
	Olovo	mg/kg	12,90	19,94	24,40	50
	Živa	mg/kg	<1,00	<1,00	<1,00	1.5
	Arsen	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	20
	Hrom	mg/kg	8,2	9,2	17,5	50
	Nikal	mg/kg	24,5	13,7	30,0	50
	Fluor	mg/kg	38,07	<5,0	8,1	300
	Bakar	mg/kg	19,0	8,0	30,0	100
	Cink	mg/kg	35,0	40,0	80,0	300
	Bor	mg/kg	1,5	2,5	2,5	5
	Kobalt	mg/kg	5,0	6,2	12,7	50
	Molibden	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	10
	Policiklični aromatični ugljovodonici	mg/kg	0,11	<0,003	<0,003	0.6
	Kongeneri PCB a	mg/kg	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0.004
	Polihlorovani bifenili	mg/kg	<0,00005	<0,00005	<0,00005	
	Triazini	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Karbamati	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Ditiokarbamati	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Hlorfenoksi	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Fenolni herbicidi	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Organohlorni preparati	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Organokalajna jedinjenja	mg/kg	N.I	N.I	N.I	
	Vlaga	%	8,23	13,23	9,18	
	Mineralna ulja	mg/kg	23,92	11,32	5,52	

+ Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njegovo ispitivanje (Sl. List RCG. 18/97).

## MIŠLJENJE

Prema rezultatima fizičko hemijske analize svi uzorci zemljišta odgovaraju uslovima Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njegovo ispitivanje (Sl. List RCG. 18/97).

## 5.4 VODA

Za rjeku Čehotinu Uredbom o klasifikaciji i kategorizaciji voda propisani kvalitet vode rjeke uzvodno od Pljevalja je takav da se ona koristi za vodosnabdevanje, ribarstvo (plemenite vrste riba) i kupanja uz obavezu zaštite kvaliteta voda akumulacije Otilovići za osnovnu namjenu vodosnabdjevanje (kvalitet vode klase A1, S i I) dok se

za tok Čehotine nizvodno od Pljevalja propisuje nivo kvaliteta potreban za ribarstvo (manje plemenite vrste riba) i kupanje (kvalitet voda klase A2, C i II klasa). Sve pritoke na užem gradskom području svrstavaju se takođe u kategoriju A2, C i II. Uredbom o klasifikaciji i kategorizaciji voda rijeka Vezišnica svrstana je u AI, S i I kategoriju.

Sistematsko ispitivanje kvantiteta i kvaliteta površinskih i podzemnih voda vrši se na osnovu Programa koji donosi Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede a realizuje ga RHMZ.

Analiza vode Čehotine je pokazala da su van propisane klase bili sledeći parametri: BPK5 na profilu ispod Pljevalja, sadržaj gvožđa na uzvodnim profilima Rabitlje i ispod Pljevalja, kao i amonijak na čitavom toku ("za kupanje" van klase). Broj koli bakterija van klase na delu vodotoka nizvodno od Pljevalja do ušća Vezišnice, a nizvodno je nešto bolji, dok je fekalno zagađenje u A3 klasi, odnosno van klase "za kupanje", u zoni Pljevlja - Gradac. Prema stanju saprobiološkog kvaliteta vode rijeke Čehotine spadaju u najzagađenije.

*Kontrolna tačka 1-Rabitlje nizvodno od akumulacije Otilovići a uzvodno od PK Rudnika uglja.* Slivno područje rijeke u ovom djelu je slabo naseljeno i nije podvrgnuto značajnim pritiscima zagađena. Vrijednosti koje prelaze zakonski propisane standarde odnose se na amonijak, gvožđe i ukupne koli i fekalne klice. Rijeka je zasićena kiseonikom u ovom djelu i može se smatrati da je visokog kvaliteta.

*Na kontrolnoj tački 2. nizvodno od Pljevalja (nizvodno od uliva gradske kanalizacije)* kvalitet rečne vode pokazuje očigledne znake organskog zagađenja i relativno visoke nivoe BPK i amonijaka. Osim toga nađeni su visoki nivoi suspendovanih materija, gvožđa, nitrita, fosfata i bakterijske kontaminacije. Niži cilj je postavljen za ovaj dio rečnog toka (A2, C i II) mada rezultati pokazuju da taj cilj nije ostvaren.

*Rezultati kontrolne tačke 3. (Čehotina posle ušća Vezišnice)* ukazuju na visoke nivoe organske zagađenosti, mada su BPK vrijednosti niže nego na tački 2. Na ovom mjestu Čehotina pokazuje i znake kontaminacije velikim količinama čvrstog otpada naročito plastičnih flaša, koje se mogu vidjeti čitavom dužinom obala rijeke. Ni u ovom djelu cilj A2, C i II nije postignut.

*Voda rijeke Čehotine u Gradcu na kontrolnoj tački 4.* je znatno čistija nego neposredno nizvodno od Pljevalja. Sadržaj kiseonika je veći i na nivou je za salmonidne vrste.

Vrednosti BPK su u skladu sa ciljevima a sadržaj amonijaka i nitrita prelazi dozvoljene vrijednosti. Prelaženje nivoa određenog za fosfate zabeleženo je u 2005. godini, a u 2006. godini vrijednosti su u skladu sa ciljevima. Fekalno zagađenje je u A3 klasi, odnosno van klase za "kupanje" u zoni Pljevlja - Gradac. Ipak rijeka pokazuje znake samoprečišćavanja i prirodnog oporavka.

*Rezultati dobijeni na kontrolnoj tački 5 koja se nalazi neposredno prije ušća Vezišnice u Ćehotinu pokazuju da postoji jak uticaj alkalnih otpadnih voda TE "Pljevlja" koje se ulivaju uzvodno od te tačke. Vizuelnim pregledom Vezišnice konstatuje se da je korito rijeke presvučeno tankim slojem sivog mulja i rijeka djeluje beživotno. Analiza vode Vezišnice je pokazala da su van propisane klase bili sledeći parametri: elektroprovodljivost vode, BPK5, sadržaj arnonijaka, nitrita, sulfata, fosfata, br. koli i fekalnih bakterija, suspendovane materije i sadržaj gvožđa. Takođe, jedna od zagađenih rijeka prema saprobiološkim parametrima je i rijeka Vezišnica koja ima odlike ekološki vrlo ugrožene sredine, dna prekrivenog sivim pepelom, u kojoj su registrovane samo određene vrste bakterija.*

Prema svim ispitivanjima kvaliteta utvrđeni bonitet voda rijeke Ćehotine jasno potvrđuje prisustvo zagađivača i njihov uticaj na vode tog vodotoka. Vode rijeke Ćehotine uzvodno od Pljevalja posjeduju bonitetnu klasu A1 C I, a u nizvodnom toku A2 C II, kategoriju a u određenim akcidentnim situacijama je van kategorije. Među pritokama najugroženije su Vezišnica (nizvodno od TE), kao i Breznica na nizvodnom dijelu. Među zagađenjima površinskih voda preovlađuju otpadne vode različitog porijekla i sastava: komunalne otpadne vode, industrijske i tehnološke, vode od odvodnjavanja rudničkih kopova, atmosfenske i dr. Prema raspoloživim podacima u rijeku Ćehotinu i njene pritoke se unese oko  $17 \times 10^6 \text{ m}^3$  otpadnih voda tako da je rijeka Ćehotina neposredno ili posredno preko svojih pritoka glavni prijemnik zagađenja sa ovog područja.

U procesu rada rudnika uglja nastaje više vrsta otpadnih voda. Jedna od tih vrsta su i vode od odvonjavanja površinskih kopova Potrlica i Borovica. To su rudničke podzemne vode i atmosfenske vode koje se sakupljaju u kopu Potrlica i koje se preko crpne stanice ispumpavaju direktno u rijeku Ćehotinu. Ove vode su ponekad zamućene, ali uglavnom odgovaraju kvalitetu površinske vode A2 klase a ne kvalitetu otpadne vode.



## 5.4/1 Rezultati analiza kvaliteta voda od odvodnjavanja kopa

Parametar	Jedinica mjere	Rezultati analize	MDK recipijent *	MDK kanalizacija*
Br. Pr		269/04		
Datum uzorkovanja		17.04.2006		
Mjesto uzorkovanja		Voda od odvodnjavanja kopa		
Temperatura vazduha (teren)	°C	15.2		
Temperatura vode (teren)	°C	13.3	30	40
Suspendovane materije	mg/l	75.6	20	<300
Taložive materije		1.0	0.5	10
Mutnoća	NTU	46		
Elektroprovodljivost (teren/lab)	µS/cm	652/614		
pH (teren/lab)		7,7/7,59	6.5-9,0	6-9,0
Fluoridi	mg/l	< 0.025	2.0	5
Nitrati	mg/l	11.437	40	50
Nitriti	mg/l	0.070	0.5	10
Gvožđe	mg/l	0.0066	1.0	2.0
Bakar	mg/l	0.0026	0.5	1.0
Cink	mg/l	< 0.0025	1.0	2.0
Bor	mg/l	< 0.05	1.0	2
Nikal	mg/l	0.0028	0.5	1.0
Arsen	mg/l	< 0.01	0.05	0.1
Kadmijum	mg/l	< 0.001	0.01	0.1
Ukupni hrom	mg/l	< 0.0025	0.5	0.5
Aluminijum	mg/l	< 0.0025	10	20
Olovo	mg/l	< 0.01	0.2	0.5
Selen	mg/l	< 0.01	0.01	
Živa	mg/L	< 0.0005	0.005	0.01
Barijum	mg/l	0.025	4.0	4
Srebro	mg/l	< 0.005	0.1	0.1
Cijanidi	mg/l	< 0.005	0.005	0.2
Selen	mg/l	< 0.01	0.01	0.1
Sulfati	mg/l	120.93	250	300
Deterždenti	mg/l	< 0.05	0.5	4
Fosfor	mg/IP	< 0.048	1.0	10
Fenoli	mg/l	< 0.0005	0.01	0.3
Policiklični aromatični ugljovodonici	mg/l	< 0.0001	0.01	0.4
Oci pesticidi	mg/l	< 0.000005	0.0025	0.05
OF pesticidi	mg/l	< 0.00005	0.0025	0.1
HPK	mg/IO <sub>2</sub>	6.4	45	450
Rastvoreni kiseonik	mg/l O <sub>2</sub>	8.30		
Biološka potrošnja kiseonika	mg/l O <sub>2</sub>	4.74	30	<500
Amonijak	mg/l	0.29	0.5	10
Polihlorovani bifenili	mg/l	< 0.0001		
PCB kongeneri	mg/l	< 0.00005		
Ukupna ulja imasti	mg/l	< 0.001	5.0	40
Mineralna ulja	mg/l	< 0.001	0.5	10

\* Prema Pravilniku o kvalitetu otpadnih voda koje se upuštaju u kanalizaciju ili prirodni recipijent SI.list RCG. Br 18/97.

## MIŠLJENJE

Vode iz površinskog kopa Potrica odgovaraju uslovima čl.5 Pravilnika o kvalitetu otpadnih voda koje se upuštaju u kanalizaciju ili prirodni recipijent SI.list RCG. Br 18/97.

## 5.5 Vazduh i kvalitet vazduha

Kvalitet vazduha u pljevaljskoj kotlini je rezultat emisija iz brojnih izvora kao i geomorfološki i klimatskih karakteristika. Opšti pokazatelji zagađenja vazduha od urbanih izvora (kućna ložišta, kotlarnice, saobraćaj) u velikoj mjeri se poklapaju sa specifičnim pokazateljima od lokalnih proizvodnih procesa s obzirom na karakter privrede (rudarstvo i energetika). Prema SIZŽS na osnovu analize i obrade svih do tada prikupljenih podataka zaključuje se sledeće: da opšti pokazatelji zagađenja vazduha SO<sub>2</sub> - dim NO<sub>x</sub> - čađ i oksidansi u velikom dijelu godine ne predstavljaju dominantno zagađenje već je to u prvom redu sadržaj lebdećih čestica.

Vrednovanje kvaliteta vazduha po uobičajenoj metodologiji na osnovu opštih pokazatelja zagađenosti dovodi do zaključka da je atmosfera Pljevalja malo ili umjereno zagađena dok bi ocjena kvaliteta vazduha na osnovu sadržaja lebdećih čestica i specifičnih pokazatelja zagađenosti svrstala Pljevlja u veoma ugroženo područje. Specifični pokazatelji zagađenja vazduha: fenolne materije, fluoridi, H<sub>2</sub>S, merkaptani, formaldehid, kao i teški metali i PAH u lebdećim česticama predstavljaju značajno zagađenje vazduha i negativno djeluju na zdravstveno stanje stanovništva.

Ispitivanja kvaliteta vazduha u neposrednoj okolini površinskih kopova „Potrlica i Borovica-Šumani I”, odnosno imisijska mjerenja na lokacijama u njihovom okruženju vršena su u periodu od 16-19.04.2006.god. Urađena su od strane CETI-ja iz Podgorice, a sprovedena su kontinualnim (24-časovnim) uzorkovanjem vazduha i analizom sadržaja, dima i čađi, vodonik sulfida, ukupnih fenola i lebdećih čestica .

Mjerenje imisije štetnih materija (ukupnih lebdećih čestica, sadržaja teških metala u lebdećim česticama, vodonik sulfida i ukupnih fenola) na sedam (7) mjernih mjesta u okruženju površinskog kopa „Potrlica” . Važno je svakako naglasiti da su mjerenja vršena nakon dužeg kišnog perioda što je svakako uticalo na izmjerene niske koncentracije prašine i gasova.

Uticaj eksploatacionih radiova na površinskom kopu „Borovica“ na kvalitet vazduha je vršen mjerenjima na tri mjerna mjesta: na ulazu u kop (ulazni dio u kopa, kod „klasirnice“) i na dva mjerna mjesta na neispravnim bagerima na obodu kopa. Rezultati predstavljeni u tabelama, za: dim i čađ, vodonik sulfid i ukupne fluoride su 24h vrijednosti, a lebdeće čestice su uzorkovane kratkotrajno i analizirane na sadržaj teških metala.

Mjerenja emisije prašine i imisijskih koncentracija vršena su duž sistema za transport otkrivke „Jagnjilo” na devet (9) mjernih mjesta, ( na udaljenosti 50 -100m od transportnih traka ili presipnih mjesta DTO sistema „Jagnjilo”) prema životnoj sredini , u pravcu duvanja vjetra.

### 5.5.1 Kvaliteta vazduha u neposrednoj okolini površinskog kopa „Potrlica”

Kao što je već rečeno mjerenja imisije štetnih materija: ukupnih lebdećih čestica, sadržaja teških metala u lebdećim česticama, vodonik sulfida i ukupnih fenola

izvršena su na sedam (7) mjernih mjesta u okruženju površinskog kopa "Potrlica". Odabir mjernih mjesta radi mjerenja uticaja površinskog kopa "Potrlica" na kvalitet vazduha bio je uslovljen položajem najbližih naselja, odnosno objektima u okruženju.

Mjerna mjesta su locirana sa svih strana kopa da bi se dobila što potpunija slika o emisiji štetnih materija radnih procesa u kopu „Potrlica“. Sjevero-istočno od kopa, gdje nema stambenih naselja u blizini, mjerna mjesta su locirana u blizini DTO sistema "Jagnjilo".

Uzorkovanje je vršeno po standardnoj metodologiji, 24 časovnim uzorcima. Uzorci su ispitivani na sadržaj lebdećih čestica i sadržaja teških metala u njima, vodonik sulfida i fenola a rezultate mjerenja dajemo kako slijedi.

**Tabela 5.5.1/1** Koordinate mjesta mjerenja imisijskih koncentracija zagađujućih materija u okolini PK „Borovica“

MJESTO MJERENJA	KOORDINATE		
	x	y	z (nadmorska visina u m)
1. „Jagnjilo centar“, u blizini transportera T-3	4 8000905	606120490	915
2. „Jagnjilo“ naselje, radničko naselje u blizini transportera T-4	4 801 247	6 612 497	961
3. Naselje Potrlica	4 801 850	6 611 040	780
4. Hidrometereološka stanica	4 801 559	6 610 463	799
5. Cementara, laboratorija „RU“	4 801 074	6 610 230	759
6. Naselje Durutovići	4 799 754	6 611 331	769
7. Naselje Doganje	4 800 492	6 610 338	772

**Tabela 5.5.1/2** Rezultati mjerenja štetnih i opasnih materija u okruženju površinskog kopa "Potrlica"-Imisijska mjerenja

Mjesto mjerenja	Dim i čađ u $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ukupne lebdeće čestice u $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Vodonik sulfid u $\mu\text{g}/\text{m}^3$	fenoli u $\mu\text{g}/\text{m}^3$
„Jagnjilo centar“, u blizini transportera T-3	24.72	84.78	0.80	0.45
„Jagnjilo“ naselje, radničko naselje u blizini transportera T-4	16.54	269.13*	1.61	0.88
Naselje Potrlica	22.61	65.12	0.90	0.50
Hidrometereološka stanica	20.11	243.076*	0.40	0.20
Cementara, laboratorija „RUDNIKA UGLJA“	16.41	89.63	1.10	0.70
Naselje Durutovići	18.24	100.833	2.55	0.00
Naselje Doganje	16.19	85.741	0.85	0.40
<b>GVZd</b>	<b>60</b>	<b>110</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

\*vrijednosti koje prelaze zakonom propisane norme(GVZd)

Mjerenje imisije štetnih materija (ukupnih lebdećih čestica, sadržaja teških metala u lebdećim česticama, vodonik sulfida i ukupnih fenola) na sedam (7) mjernih mjesta u okruženju površinskog kopa "Potrlica" pokazuju da su uglavnom sve mjerene vrijednosti ispod propisanih GVZ osim neznatno povećanog sadržaja prizemnog

ozona ( product fotohemijskog smoga) i metana na stanicama kod HMZ , Potrlice i na lokaciji stare Cementare, gdje je povećan i sadržaj lebdećih čestica.

**Tabela 5.5.1/3 Srednje vrijednosti masenih koncentracija teških metala u uzorcima lebdećih čestica**

TESKI METALI	Pb	Cd	Hg	As	Ni	Cu	Zn	Cr	Mn
$\mu\text{m}^3$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.07	0.00	0.04
GVZd	2.0	0.04	1.0	2.5	2.5			1.5	1.0

**Tabela 5.5.1/4 Rezultati mjerenja kvaliteta vazduha za mjesto mjerenja Jagnjilo centar u blizini transportera 3**

MJESTO MJERENJA	REZULTATI ISPITIVANJA 24H UZORAKA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Jagnjilo centar u blizini transportera 3	Dim i čađ	Ukupne lebdeće čestice				Vodoniksulfid			Fenoli		
	24.72	84.78				0.80			0.45		
	60	110				8			10		
	Srednje i maksimalne vrijednosti rezultata 30minutnih mjerenja štetnih gasova										
	Azotmonoksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Azotdioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Ukupni azotnioksidi( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Prizemni ozon( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Sumpordioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	
	24.82	25.06	1.92	4.04	20.86	22.18	148.9*	162.9*	2.44	4.02	
	200		80		201.9		125		110		
	Metan( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Nemetanski ugljovodonici(ppm)		Ukupni ugljovodonici(ppm)		Ugljnmonoksid( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Lebdeće čestice( $\mu\text{g}/\text{m}$ )		
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	
1.61*	1.62*	0.61	0.66	3.01	1.61*	0.17	0.19	34.23	92.57		
0.125						10		110			

**Tabela 5.5.1/5 Rezultati mjerenja kvaliteta vazduha za mjesto mjerenja „Jagnjilo“ naselje, radničko naselje u blizini transportera T-4**

MJESTO MJERENJA	REZULTATI ISPITIVANJA 24H UZORAKA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Jagnjilo, radničko naselje u blizini transportera 4	Dim i čađ	Ukupne lebdeće čestice				Vodoniksulfid			Fenoli		
	16.54	269.13				1.61			0.88		
	60	110				8			10		
	Srednje i maksimalne vrijednosti rezultata 30minutnih mjerenja štetnih gasova										
	Azotmonoksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Azotdioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Ukupni azotnioksidi( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Prizemni ozon( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Sumpordioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	
	25.32	26.37	4.32	11.53	22.52	27.45	129.8*	141.1*	7.31	16.56	
	200		80		201.9		125		110		
	Metan( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Nemetanski ugljovodonici(ppm)		Ukupni ugljovodonici(ppm)		Ugljnmonoksid( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Lebdeće čestice( $\mu\text{m}$ )		
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	
1.61*	1.75*	0.75	1.13	3.14	3.47	0.24	0.41	63.59	101.30		
0.125						10		110			

**Tabela 5.5.1/6 Rezultati mjerenja kvaliteta vazduha za mjesto mjerenja naselje Potrlica**

MJESTO MJERENJA	REZULTATI ISPITIVANJA 24H UZORAKA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
	Dim i čađ	Ukupne lebdeće čestice				Vodoniksulfid		Fenoli			
Naselje Potrlica	22.61	65.12				0.90		0.50			
	60*	110*				8*		10*			
	Srednje i maksimalne vrijednosti rezultata 30minutnih mjerenja štetnih gasova										
	Azotmonoksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Azotdioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Ukupni azotnioksidi( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Prizemni ozon( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Sumpordioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	
	28.75	47.05	21.09	44.01	34.04	60.68	66.24	119.80	9.80	22.51	
	200*		80*		201.9*		125*		110*		
	Metan( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Nemetanski ugljovodonici(ppm)		Ukupni ugljovodonici(ppm)		Ugljmonoksid( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Lebdeće čestice( $\mu\text{g}/\text{m}$ )		
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	
	1.70	1.89	0.89	1.45	3.53	4.10	0.85	1.60	62.63	133.10	
0.125*						10*		110*			

\* vrijednosti zakonom propisane norme(GVZd)

**Tabela 5.5.1/7 Rezultati mjerenja kvaliteta vazduha za mjesto mjerenja Hidrometeorološka stanica**

MJESTO MJERENJA	REZULTATI ISPITIVANJA 24H UZORAKA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
	Dim i čađ	Ukupne lebdeće čestice				Vodoniksulfid		Fenoli			
Hidrometeorološka stanica	20.11	243.076*				0.40		0.20			
	60*	110*				8*		10*			
	Srednje i maksimalne vrijednosti rezultata 30minutnih mjerenja štetnih gasova										
	Azotmonoksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Azotdioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Ukupni azotnioksidi( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Prizemni ozon( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Sumpordioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	
	31.96	69.97	32.64	51.79	42.66	81.33	24.48	39.37	16.95	32.97	
	200*		80*		201.9*		125*		110*		
	Metan( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Nemetanski ugljovodonici(ppm)		Ukupni ugljovodonici(ppm)		Ugljmonoksid( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Lebdeće čestice( $\mu\text{g}/\text{m}$ )		
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	
	1.78*	1.86*	1.21	1.87	3.87	4.53	1.15	1.87	125.6*	269.2*	
0.125*						10*		110*			

\* vrijednosti zakonom propisane norme(GVZd)

**Tabela 5.5.1/8 Rezultati mjerenja kvaliteta vazduha za mjesto mjerenja Cementara, laboratorija „Rudnika Uglja“**

MJESTO MJERENJA	REZULTATI ISPITIVANJA 24H UZORAKA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
	Dim i čađ	Ukupne lebdeće čestice				Vodoniksulfid		Fenoli			
Cementara, laboratorija „Rudnika Uglja“	16.41	89.63				1.10		0.70			
	60*	110*				8*		10*			
	Srednje i maksimalne vrijednosti rezultata 30minutnih mjerenja štetnih gasova										
	Azotmonoksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Azotdioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Ukupni azotnioksidi( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Prizemni ozon( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Sumpordioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	
	26.44	61.93	19.14	52.39	31.17	67.57	51.38	146.8	10.26	30.87	
	200*		80*		201.9*		125*		110*		
	Metan( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Nemetanski ugljovodonici(ppm)		Ukupni ugljovodonici(ppm)		Ugljmonoksid( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Lebdeće čestice( $\mu\text{g}/\text{m}$ )		
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	
	1.87	2.12	0.80	1.10	3.59	4.07	0.71	1.38	71.41	201.0	
0.125*						10*		110*			

\* vrijednosti zakonom propisane norme(GVZd)

**Tabela 5.5.1/9 Rezultati mjerenja kvaliteta vazduha za mjesto mjerenja naselje Durutovići**

Mjesto mjerenja	Rezultati ispitivanja 24h uzoraka ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	Dim i čađ	Ukupne lebdeće čestice	Vodoniksulfid	Fenoli
Naselje Durutovići	18.24	100.833	2.55	0.00
	<b>60*</b>	<b>110*</b>	<b>8*</b>	<b>10*</b>

\* vrijednosti zakonom propisane norme(GVZd)

**Tabela 5.5.1/10 Rezultati mjerenja kvaliteta vazduha za mjesto mjerenja-naselje Doganje**

Mjesto mjerenja	Rezultati ispitivanja 24h uzoraka ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )									
	Dim i čađ		Ukupne lebdeće čestice				Vodoniksulfid		Fenoli	
Naselje Doganje	16.19		85.741				0.85		0.40	
	<b>60*</b>		<b>110</b>				<b>8*</b>		<b>10*</b>	
	Srednje i maksimalne vrijednosti rezultata 30minutnih mjerenja štetnih gasova									
	Azotmonoksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Azotdioksid( $\mu\text{m}^3$ )		Ukupni azotnioksidi( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Prizemni ozon( $\mu\text{m}^3$ )		Sumpordioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr
	24.54	25.29	13.98	22.29	71.31	119.80	<b>139.8</b>	<b>143.1</b>	6.16	6.74
	<b>200*</b>		<b>80*</b>		<b>201.9*</b>		<b>125*</b>		<b>110*</b>	
	Metan( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Nemetanski ugljovodonici(ppm)		Ukupni ugljovodonici(ppm)		Ugljinmonoksid( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Lebdeće čestice( $\mu\text{g}/\text{m}$ )	
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr
	<b>1.59</b>	<b>1.61</b>	0.64	0.69	3.01	3.05	0.23	0.29	79.42	82.41
<b>0.125*</b>						<b>10*</b>		<b>110*</b>		

\* vrijednosti zakonom propisane norme(GVZd)

**Tabela 5.5.1/11 Srednje vrijednosti masenih koncentracija teških metala u uzorcima lebdećih čestica u okolini Pk „Potrlica“**

TESKI METALI	Pb	Cd	Hg	As	Ni	Cu	Zn	Cr	Mn
$\mu\text{m}^3$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.07	0.00	0.04
GVZd	2.0	0.04	1.0	2.5	2.5			1.5	1.0

**Komentar dobijenih rezultata mjerenja**

Imisijska mjerenja na lokacijama u okruženju "RUDNIKA UGLJA" u periodu od 16-19.04.2006.god. sprovedena su kontinualnim (24-časovnim) uzorkovanjem vazduha i analizom sadržaja, dima i čađi, vodonik sulfida, ukupnih fenola i lebdećih čestica .

Mjerenje imisije štetnih materija (ukupnih lebdećih čestica, sadržaja teških metala u lebdećim česticama, vodonik sulfida i ukupnih fenola) na sedam (7) mjernih mjesta u okruženju površinskog kopa "Potrlica" kao i kratkotrajno mjerenje štetnih gasova (sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih azotnih oksida, prizemnog ozona, ugljen monoksida, metana, nemetanskih i ukupnih ugljovodonika, benzena, toluena, xilena i ukupnih lebdećih čestica) sa pokretnom lab."EURONORM" na šest (6) mjernih mjesta u okruženju PK "Potrlica" pokazuju da su uglavnom sve *mjerene vrijednosti ispod propisanih GVZ* osim neznatno povećanog sadržaja prizemnog

ozona ( product fotohemijskog smoga) i metana na stanicama kod HMZ , Potrlice i na lokaciji stare Cementare, gdje je povećan i sadržaj lebdećih čestica.

### **5.5.2 Kvalitet vazduha u neposrednoj okolini površinskog kopa “Borovica-Šumani I”**

Procjena uticaja površinskog kopa „Borovica“ na kvalitet vazduha je vršena mjerenjima na tri mjerna mjesta, na ulazu u kop (ulazni dio u kopa, kod „klasirnice“) i na dva mjerna mjesta na neispravnim bagerima na obodu kopa. Rezultati predstavljeni u tabelama, za: dim i čađ, vodonik sulfid i ukupne fluoride su 24h vrijednosti, a lebdeće čestice su uzorkovane kratkotrajno i analizirane na sadržaj teških metala.

Na mjestu pored jednog od bagera (sa lijeve strane od ulaza, na obodu kopa „Borovica“) vršena su i kratkotrajana mjerenja kvaliteta vazduha sa pokretnom lab.”Horiba” (sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih azotnih oksida, prizemnog ozona, ugljen monoksida, metana, nemetanskih i ukupnih ugljovodonika, benzena, toluena, xilena i ukupnih čestica ), a njihovi rezultati predstavljeni kao srednje i maksimalne 30-minutne vrijednosti toka mjerenja.

Mjerenje imisije štetnih materija (ukupnih lebdećih čestica, sadržaja teških metala u lebdećim česticama, vodonik sulfida i ukupnih fenola) na tri (3) mjerna mjesta u okruženju površinskog kopa “Borovica”, kao i kratkotrajno mjerenje sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih azotnih oksida, prizemnog ozona, ugljen monoksida, metana, nemetanskih i ukupnih ugljovodonika, benzena, toluena, xilena i ukupnih lebdećih čestica sa pokretnom lab.”EURONORM na jednom mjernom mjestu u na obodu kopa “Borovica”. Rezultati mjerenja prikazani su u tabelama kako slijedi.

**Tabela 5.5.2/1** Koordinate mjesta mjerenja imisijskih koncentracija zagađujućih materija u okolini PK „Borovica“

MJESTO MJERENJA	KOORDINATE		
	x	y	z (nadmorska visina u m)
1.Ulazni dio u kopa, kod „klasirnice“			759
2.Sa lijeve strane od ulaza, na obodu kopa „Borovica“			755
3.Sa desne strane od ulaza u kop „Borovica“			763

**Tabela 5.5.2/2 Rezultati mjerenja kvaliteta vazduha za mjesto mjerenja naselje Durutovići**

MJESTO MJERENJA	REZULTATI ISPITIVANJA 24H UZORAKA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	Dim i čađ	Ukupne lebdeće čestice	Vodoniksulfid	Fenoli
Ulazni dio u kopa, kod „klasirnice“	31.17	359.821*	0.81	1.10
Sa lijeve strane od ulaza, na obodu kopa „Borovica“	24.31	99.102	0.67	0.70
Sa desne strane od ulaza, na obodu kopa „Borovica“	25.55	138.00*	1.40	0.55
<b>GVZd</b>	<b>60</b>	<b>110</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

\* vrijednosti zakonom propisane norme(GVZd)

**Tabela 5.5.2/3 Rezultati mjerenja kvaliteta vazduha za mjesto-sa desne strane od ulaza, na obodu kopa „Borovica“**

MJESTO MJERENJA	REZULTATI ISPITIVANJA 24H UZORAKA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )									
	Dim i čađ	Ukupne lebdeće čestice				Vodoniksulfid		Fenoli		
Sa desne strane od ulaza, na obodu kopa „Borovica“	25.55	138.00*				1.40		0.55		
	60*	110				8*		10*		
	<b>Srednje i maksimalne vrijednosti rezultata 30minutnih mjerenja štetnih gasova</b>									
	Azotmonoksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Azotdioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Ukupni azotnioksidi( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Prizemni ozon( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Sumpordioksid( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr
	60.22	64.60	17.08	17.36	57.12	60.48	98.04	103.80	8.10	8.67
	200*		80*		201.9*		125*		110*	
	Metan( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Nemetanski ugljovodonici(ppm)		Ukupni ugljovodonici(ppm)		Ugljmonoksid( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		Lebdeće čestice( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr	Csr	Cmax	Csr	Cmax	Csr
	1.47*	1.58*	0.91	1.13	3.21	3.19	0.22	0.24	82.41	94.84
0.125*						10*		110*		

\* vrijednosti zakonom propisane norme(GVZd)

**Tabela 5.5.2/4 Srednje vrijednosti masenih koncentracija teških metala u uzorcima lebdećih čestica u okolini PK „Borovica“**

TESKI METALI	Pb	Cd	Hg	As	Ni	Cu	Zn	Cr	Mn
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.42	0.00	0.58
<b>GVZd</b>	<b>2.0</b>	<b>0.04</b>	<b>1.0</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>			<b>1.5</b>	<b>1.0</b>

**Komentar dobijenih rezultata mjerenja**

Imisijska mjerenja na lokacijama u okruženju “RUDNIKA UGLJA” u periodu od 16-19.04.2006.god. sprovedena su kontinualnim (24-časovnim) uzorkovanjem vazduha i analizom sadržaja, dima i čađi, vodonik sulfida, ukupnih fenola i lebdećih čestica .

Mjerenje imisije štetnih materija (ukupnih lebdećih čestica, sadržaja teških metala u lebdećim česticama, vodonik sulfida i ukupnih fenola) na tri (3) mjerna mjesta u okruženju površinskog kopa “Borovica”, kao i kratkotrajno mjerenje sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih azotnih oksida, prizemnog ozona, ugljen monoksida, metana, nemetanskih i ukupnih ugljovodonika, benzena, toluena, xilena



i ukupnih lebdećih čestica sa pokretnom lab.”EURONORM na mjernom mjestu na obodu kopa “Borovica” pokazuju: *povećani sadržaj lebdećih čestica od 1,3-3,5 puta na lokaciji ulaza u kop, kao i nešto povećani sadržaj metana na svim mjernim mjestima.*

Važno je svakako naglasiti da su mjerenja vršena nakon dužeg kišnog perioda što je svakako uticalo na izmjerene niske koncentracije prašine i gasova.

## 5.6 Pejzaž I topografija

Kao najizrazitiji tipovi pejzaža na prostoru pljevaljske opštine ističu se:

- Pljevaljska površ sa Pljevaljskom kotlinom – poljem i prostorima koji se na nju naslanjaju: zonom Kosanice, dolinom Čehotine koja prolazi kroz kotlinu i okolnim terenom koji je u manjoj ili većoj meri rasčlanjen, obrastao vegetacijom i postepeno prelazi u visoke planinske zone.
- Visokoplaninske zone Ljubišnje, Lisca, Kovača, Crnog Vrha, padina Čemerna i Stožera se, zavisno od geološke podloge i hidrogeoloških uslova, veoma razlikuju: sjeverne padine Ljubišnje i Lisca su izrazito šumovite, južne se sa manje vegetacije.
- Padine i površi Čemerna i Kamene Gore su često skoro gole, bez mnogo vegetacije, oskudne vodom, a područja Bukovice i planine Kovač i Stožer su šumovitija i često se na ovim prostorima javljaju voćnjaci. Strme padine u gornjem delu sliva Čehotine su šumovitije od dolinskih proširenja u zoni Vrulje, Mataruga i dr.
- Kanjoni Tare i Drage su specifičnih pejzažnih vrijednosti i svrstani su u granice NP „Durmitor“. Strane su im strme, ponegde skoro vertikalne, mestimično obrasle šumom ili potpuno gole kamenite, a često se na njima javljaju i sipari.

Po tipizaciji pejzaža Crne Gore (prema *B. Atanacković i M. Vučković*) u pljevaljskom području možemo jasno prepoznati mezofilni, planinski, visokoplaninski i antropogeni tip pejzaža:

- *Mezofilni tip pejzaža* generalno čine oni prostori koji kao osnovno svojstvo, bogato nose zelenu boju punu svježine tokom čitave godine, izuzimajući zimu. Teško je, u ovom prostoru gdje se zelena boja penje uz planinske strane tražiti granicu sa pejzažom planinskog tipa.
- *Planinski tip pejzaža* je u prostornoj vezi kako sa nižom tako i sa višom zonom plevaljskog područja. Kada je riječ o Crnoj Gori, rečeno je da je to zona prostorne integracije, prirodnih osobenosti i privrednih kretanja. U ovoj zoni su izgrađena sezonska stočarska naselja, katuni, boravišta, torovi, livade Kosanice i pašnjaci. Ovo je prisutno i u planinskoj zoni pljevaljskog područja. I pored antropogenog uticaja u ovim prostorima, pejzaž se obogaćuje i dobija nove kvalitete.

- *Visokoplaninski tip pejzaža* ovog područja sadrži većinu opštih svojstava koje karakterišu i druge visoke planine Crne Gore. U radu "Tipovi pejzaža u Crnoj Gori" za ovaj tip je kao primarno svojstvo istaknut uniformni karakter pejzaža. Ukoliko razlika ima, one su vezane naročito za razliku u nadmorskoj visini. To donosi razlike prvenstveno u dužini trajanja godišnjih doba.

Rudarskim aktivnostima, na posmatranoj teritoriji, formiran je tzv. antropogeni reljef.

*Antropogeni tip pejzaža* vezuje se za one pejzažne efekte koje je čovjek uslovio: objekti, putevi, staze, vidikovci, katuni itd., a posebno urbane i industrijske i rudarske zone. Iz ovoga se nameće utisak da je to u seoskom području uslovno antropogeni tip jer nije izašao iz eko-sistemskih odnosa i još uvijek je njegovo osnovno svojstvo sprega prirodnih agenasa, dok se na području grada Pljevalja, a posebno njegove bliže okoline, može govoriti o pravom antropogenom pejzažu i to često i na žalost u njegovom negativnom smislu.

- na područjima Termoelektrane i pepelišta, kao i rudarskih kopova i deponija i jalovišta, javljaju se tipični antropogeni pejzaži za rudarsko – industrijske gradove, izrazitih promena prirodnog pejzaža, degradiranosti prostora i često izrazite neuređenosti u uslovima odsustva rekultivacije prostora. Slična situacija je i u rudarsko – industrijskim zonama u Grdacu i Šulima, pogotovo što su one već dugi niz godina zapuštene i ova naselja su komunalno veoma neuređena i u lošem stanju. Izuzetno vrijedni zeleni prostori i ambijentalne cjeline u gradu Pljevljima predstavljaju vrijedne oaze uređenog gradskog pejzaža koje zahtjevaju posebne mjere zaštite.
- na seoskom području javljaju se problemi vezani za devastaciju šumske vegetacije, neopremljenost naselja, šumske požare, probleme u vodosnabdijevanju itd. Istovremeno ovi prostori su često skoro potpuno prirodni u široj okolini: pružaju izvanredne doživljaje prirode i njenih sveukupnih vrijednosti, pogotovo u zonama bliskim kanjonima Tare i Drage, zoni Ljubišnje, Lisca, crnog Vrha, padina iznad Čehotine i Vrulje, zoni Kosanice i sl.

U ambijentalnom smislu prirodni prostor opštine Pljevlja može se zonirati na:

- rječne doline planinskog tipa, u koju spadaju dolina Čehotine, Volodera drugih i prioka, prostor Pljevaljske kotline
- zonu velikih kanjona Tare i Drage koju čine i do 1000m duboki kanjoni ovih rijeka
- subalpske i alpske planine - prostor Bobova, Slatine i Ograđenice sa katunskim naseljima, pašnjacima, koji se naslanja na kanjone Tare i Drage
- zonu ekonomskih šuma i pašnjaka koju čine svi ostali prostori Ljubišnje, Kovača, višlje zone sliva Čehotine ka Mojkovcu, Bijelom Polju i zone ka Čemernu i Kamenoj Gori.

U navedenim zonama posebnu ambijentalnu i pejzažnu vrijednost, koja se može valorizovati u turističke svrhe predstavljaju zone Ljubišnje, Kosanice, Bobova,

Ograđenice, Slatine, Đurđevića Tare, Lever Tare, Premćana, Vaškova, Kakmuža, Vruļje sa okolnim zaseocima i dr.

## 5.7 Klimatski činioci

Klima područja opštine Pljevlja definisana je geografskim položajem i konfiguracijom terena. Pljevaljski kraj se nalazi u zoni planinskog kontinentalnog klimatskog pojasa, položajem Pljevaske kotline i smerom pružanja planinskih venaca (koji dosežu i visine do 2238 m n.v. – Ljubišnja) koji je okružuju, dok rječne doline (Ćehotine i Tare u prvom redu) djeluju kao modifikatori klime na pojedinim djelovima pljevaljske opštine.

Naselje Pljevlja neznatno osjeća primorski klimatski uticaj i uglavnom ima kontinentalne klimatske odlike, modifikovane reljefom koji klimu Pljevalja čini kontinentalno-planinskom.

Na klimu područja utiču prirodno geografski faktori i to: geografska širina, reljef, nadmorska visina, položaj i pravci planinskih vijenaca, udaljenost od mora i biljni pokrivač. Reljefni faktori modifikuju klimu stvarajući različite mikroklimite na malom rastojanju koji su od bitnog značaja za razvoj vegetacije.

Područje se u klimatskom pogledu može podijeliti na tri tipa klime: umjereno kontinentalna (dolina rijeke Ćehotine), kontinentalno – planinska (do 1.200 m.n.v.) i visoko planinska (preko 1.200 m.n.v.). Ove tipove klime odlikuju duge i hladne zime, relativno kratka i svježija ljeta, slabije izražen prelazni period između godišnjih doba i toplije jeseni od proljeća.

Pored geografskog položaja i rasporeda planinskih masiva u okruženju, na klimu bitno utiču i nagibi i ekspozicija terena tako da morfologija kotline pogoduje stvaranju "jezera" hladnog vazduha u zimskim mjesecima, kada se temperature spuštaju i ispod -20°C.

Na osnovu klimatskih karakteristika opštine mogu se pretpostaviti neke mikroklimatske odlike pojedinih zona u pljevaljskom području:

- područje grada spada u ljeti najtoplije, a zimi najhladnije zone u opštini Pljevlja, u kojem se zimi često javljaju temperaturne inverzije.
- područje grada je zona najveće koncentracije aerozagađenja koje se zbog povećane učestalosti tišina, uslovljene morfologijom terena, zadržava tokom cele zimske polovine godine. Provjetravanje kotline je otežano zbog njene okruženosti visokim planinskim masivima i pravca pružanja i morfologije doline Ćehotine u odnosu na pravce dominantnih vjetrova, odnosno pojavu tišina.
- klimatski uslovi u Pljevaljskoj kotlini su u skladu sa ostalim uslovima za poljoprivredu na ovim prostorima, te su ove zone najpovoljnije za ovaj vid privrede.

- južne strane planina Ljubišnje, Lisca, Kovača i Čemerna i površ Kosanice i su najizloženije vjetru, prisojne su i ovdje se mogu javiti pojave lavina i usova;
- doline koje se poklapaju sa pravcima duvanja vjetrova iz doline Čehotine i sa planine Kovač (desne pritoke Čehotine) su izložene stalnim vazдушnim strujanjima i provjetrene su;
- obzirom na povoljnu orijentisanost sjeverne, osojne, padine Ljubišnje, Lisca i Crnog Vrh (kod Kosanice) su padine na kojima se snijeg dugo zadržava i pogodne su sa aspekta zimskog skijališnog turizma.

Detaljan opis klimatskih činioca dat je u poglavlju 2.

### **5.8. Izgrađenost prostora lokacije i njene okoline**

Ovaj prostor je obuhvaćen planom posebne namjene za eksploataciono područje rudnika uglja Pljevlja pa je na njemu dugi niz godina bila obustavljena gradnja. Rudarskim aktivnostima, na posmatranoj teritoriji, formiran je tzv. antropogeni reljef. Na prostoru eksploatacionog polja PK Potrlica centralni dio nema stambenih objekata izuzev objekata već ekspropisanog naselja Durutovići. Dio objekata koje obuhvata eksploataciono polje će se porušiti i ukloniti a preostali dio koristiti za potrebe preduzeća. Na prostoru eksploatacionog polja PK Potrlica sjeverozapadni dio nalazi deset stambenih objekata i još toliko pomoćnih i ekonomskih objekata različite površine i starosti gradnje. Ovaj dio grada takode opteređuje tranzitni i teretni saobraćaj. U neposrednoj blizini lokacije sa sjeverne strane nalazi se benzinska pumpa, dio stambenog naselja i objekat osnovne škole na udaljenosti oko 300 m.

Eksproprijacija pojedinih domaćinstava usloviće i izmještanje određenih elemenata infrastrukture, kao što su lokalna vodovodna mreža, lokalna telefonska i niskonaponska električna mreža.

Do izvesnih promjena, usled navedenih izmještanja, doći će i do asfaltirana saobraćajnice kroz Kalušiće i do izgradnje alternativne nove dionice puta pored separecije koja će zamjeniti dio puta koji će biti u okviru eksploatacionog polja, a služiće za potrebe stanovništva okolnih sela. Međutim radi se o putevima od značaja za RU Pljevlja lokalno stanovništvo.

Činjenica je da neće doći do izmještanja većih infrastrukturnih objekata kao što su energetske objekti, objekti energetske infrastrukture (dalekovodi različitih napona, trafostanice i sl.), magistralna i regionalna putna mreža.

### **5.9. Nepokretna kulturna dobra i zaštićena prirodna dobra**

Ova problematika obrađena je u poglavlju 2.8. i poglavljem 2.10. Nacionalni park Durmitor je na udaljenosti 40km. Što se tiče neposredne okoline na na llinom brdu nazali se crkva Svetog Ilije iz 1769.godine, više puta rušena i obnavljana.

Na istočnoj strani površinskog kopa Potrlica nalaze se dva sakralna objekta—groblja;

Potrličko groblje i groblje u Durutovićima na kojem su prije desetak godina izvršeni veliki građevinski radovi u cilju osiguranja stabilnosti .

Opis segmenata životne sredine obuhvatio je informacije i podatke o postojećem stanju svih segmenata životne sredine na koje će planirani projekat imati najveći uticaj, a odnose se na: stanovništvo (naseljenost i koncentracija), floru i faunu (rijetke i zaštićene vrste), zemljište, vodu, kvalitet vazduha, pejzaž i topografiju, klimatske činioce, izgrađenost prostora lokacije i njenu okolinu, nepokretna kulturna dobra. Generalno posmatrano, područje opštine Pljevlja spada u ekološki opterećeno područje Crne Gore, sa znatnom prostornom dispozicijom ekoloških problema.

## 6.0 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA

Analiza i vrednovanje postojećeg stanja životne sredine kao i procjena mogućih ekoloških rizika koji su posledica razvoja postojećeg površinskog kopa Potrlica , pokazuju da se do kvantifikovanja mogućih posledica može doći kroz analizu uticaja eksploatacije uglja na životnu sredinu.

Identifikacija mogućih uticaja predstavlja analizu odnosa površinski kop -životna sredina gde se na bazi poznavanja osnovnih ekoloških potencijala analiziranog prostora i osnovnih odnosa u sistemu emisija - transmisija - imisija -uticaj, definišu sve relevantne činjenice za izbor tehnologije površinske eksploatacije uglja.

Dosadašnja iskustva u domenu tretirane problematike definišu matricu uticaja pri čemu je potrebno imati u vidu da ovakva matrica predstavlja prostorno i vremenski promjenljivu kategoriju. Relativni značaj pojedinih uticaja i njihove apsolutne granice moraju se posmatrati u granicama realnih prostornih odnosa. Ovo prvenstveno znači da se svaki uticaj mora kvantifikovati uz pomoć verifikovanih postupaka i da mu se u zavisnosti od konkretnih lokalnih odnosa mora odrediti pravi značaj.

U cilju kvantifikovanja svakog od uticaja prema njegovom značaju neophodno je za konkretne uslove svakom uticaju pridružiti niz pokazatelja koji predstavljaju egzaktnu veličine koje se zatim koriste u procesu vrednovanja. Neophodno je istaći da se za određene uticaje površinske eksploatacije uglja na životnu sredinu ne mogu odrediti egzaktni pokazatelji pri čemu se dio odnosa ili kompletan uticaj odvija u sferi subjektivnih odnosa.

### 6.1 Površinska eksploatacija uglja

Radovima pri površinskoj eksploataciji uglja uticaji na okolinu su veoma raznovrsni i zahtjevaju sledeća razmatranja:

- hidrogeološka
- integralno prostorna uključujući:
  - rekultivaciju površina
  - rešavanje iseljenja
  - pejzažne vrijednosti
  - emitovanje prašine i gasova

- emitovanje buke
- utcaje na mikroklimu

Utjecaji su različitog inteziteta i lokalnog su karaktera. Domen uticaja se stalno mijenja tokom eksploatacije napretkom fronta eksploatacije kao je dato u narednim tabelama.

**Tabela 6.1/1 Površinski kop "Potrlica"**

KOMPONENTA ŽIVOTNE SREDINE	ZAGAĐENJE – DESTRUKCIJA	PRIJEMNIK
Voda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vode od odvodnjavanja kopa</li> <li>• otpadne vode iz pogona sortirnice i drobilane "Doganje"</li> <li>• sanitarne otpadne vode</li> <li>• atmosferske vode sa saobraćajnica, platoa i deponija</li> </ul>	Rijeka Čehotina
Vazduh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lebdeća laporovita i ugljena prašina</li> <li>• izduvni gasovi od motornih vozila i mehanizacije</li> <li>• gasovi nastali pri miniranju</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Zemljište	<ul style="list-style-type: none"> <li>• površinski kop (devastacija prostora i gubitak poljoprivrednog zemljišta)</li> <li>• deponija otkrivke (izmjena reljefa i gubitak poljoprivrednog zemljišta)</li> <li>• laporovita i ugljena prašina (promjena u pedološkom sastavu)</li> <li>• hemijsko zagađenje zemljišta</li> </ul>	Pljevaljska kotlina (istočni dio)
Klima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• deponija otkrivke (smanjeno provjetranje)</li> <li>• emisija lebdeće prašine</li> <li>• povećana vlažnost</li> <li>• uticaj zagađenja na formiranju magle</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Buka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• motorna vozila i mehanizacija</li> <li>• miniranje</li> <li>• postrojenja za preradu</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Vegetacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laporovita i ugljena prašina (depozicija)</li> <li>• gubitak prinosa zbog gubitka poljoprivrednih površina</li> <li>• gasovi od motora sa unutrašnjim sagorjevanjem</li> <li>• promjena mikroklimatskih uslova</li> </ul>	Pljevaljska kotlina (okolina kopa)
Ihtiofauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• otpadne vode (svih specifičnih vidova)</li> </ul>	Rijeka Čehotina
Ornitofauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• emisije zagađenja u atmosferu</li> <li>• otpadne vode (svih specifičnih vidova)</li> <li>• devastacija šuma i zemljišta</li> </ul>	Pljevaljska kotlina

**Tabela 6.1/2 Odlagalište otkrivke i transportni sistem "Jagnjilo"**

KOMPONENTA ŽIVOTNE SREDINE	ZAGAĐENJE – DESTRUKCIJA	PRIJEMNIK
Voda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laporovita prašina nastala depozicijom iz vazduha (drobljenje i transport)</li> </ul>	Rijeka Čehotina
Vazduh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lebdeće čestice laporca (utovar, drobljenje i transport laporca)</li> <li>• izduvni gasovi iz motornih vozila</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Zemljište	<ul style="list-style-type: none"> <li>• deponija laporca: izmjene reljefa i gubitak zemljišta)</li> <li>• transportna traka (devastacija zemljišta)</li> <li>• laporovita i ugljena prašina (promjene u pedološkom sastavu tla)</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Buka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• drobilice laporca</li> <li>• transportna traka</li> <li>• mehanizacija</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Vegetacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laporovita prašina</li> <li>• deponija laporca: gubitak poljoprivrednih kultura</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Ornitofauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• emisija zagađenja u atmosferu</li> <li>• ometanje ptica bukom</li> </ul>	Pljevaljska kotlina

### Površinski kop "Potrlica" sjeverozapadni dio

KOMPONENTA ŽIVOTNE SREDINE	ZAGAĐENJE – DESTRUKCIJA	PRIJEMNIK
Voda	<ul style="list-style-type: none"> <li>vode od odvodnjavanja kopa</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Vazduh	<ul style="list-style-type: none"> <li>lebdea laporovita i ugljena prašina</li> <li>izduvni gasovi od motornih vozila i mehanizacije</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Zemljište	<ul style="list-style-type: none"> <li>površinski kop: Zauzimanje prostora i privremeni gubitak građevinskog zemljišta</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Buka	<ul style="list-style-type: none"> <li>motorna vozila i mehanizacija</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Vegetacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>laporovita i ugljena prašina (depozicija)</li> </ul>	Pljevaljska kotlina
Ihtiofauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>vode od odvodnjavanja kopa</li> </ul>	Rijeka Čehotina
Ornitofauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>emisija zagađenja u atmosferu</li> </ul>	Pljevaljska kotlina

#### 6.2 Zagađenje vazduha

Na površinskom kopu dolazi do emisije prašine, od laporca i uglja pri sledećim radovima:

- Pri radu rudarske i transportne mehanizacije, na otkrivci, odlaganju i eksploataciji uglja
- Bušačko-minerskim radovima
- Na otvorenim površinama odlagališta pri istovaru, kretanju mehanizacije i pod dejstvom atmosferilija. Gasoviti produkti CO<sub>x</sub>, CH, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, i dr. oslobađaju se pri radu motora SUS, minerskim radovima i sporadičnim zapaljenjima uglja.

Zagađivanje vazduha na P.K. u nastaje kao posledica radnih procesa projektovanog tehnološkog procesa eksploatacije uglja, a to su uglavnom:

- utovar i transport uglja i otkrivke,
- transport i odlaganje otkrivke
- bušenje i miniranje
- erozija vjetrom
- ostali prateći radovi

Sve tehnološke operacije prvenstveno otkopavanje i utovar uglja i otkrivke kao i ostale prateće djelatnosti detaljno su opisane u poglavlju 3.0. Intenzitet aerozagađenja zavisi od sledećeg niza faktora: prirodnih karakteristika stjenskog masiva, klimatskih i meteoroloških uslova, tehnologije otvaranja i eksploatacije ležišta, efikasnosti primjenjenog postupka za sprječavanje emitovanja prašine. Saglasno navedenoj konstataciji, intenzitet aerozagađenja prašinom na površinskim kopovima može da se kreće u širokim granicama.

U ukupnom emisionom fonu dominira emisija od transporta i sekundarno emitovanje prašine sa aktivnih površina pod uticajem vjetra. Pošto su u pitanju prizemni i niski izvori distribucija suspendovanih čestica ograničena je na relativno male daljine.

U ovakvim slučajevima emisija i distribucija lebdeće frakcije prašine je u velikoj zavisnosti od prirodnih uslova, odnosno klimatskih i meteoroloških faktora na koje se ne može uticati. Sasvim je izvjesno da će, u određenim uslovima, sitne frakcije biti nošene na veće udaljenosti. U tim okolnostima neophodna je primjena tehničkih rešenja za sprečavanje podizanja sitnih frakcija, odnosno smanjenje ukupne emisije prašine.

Litološki sastav sedimenata otkrivke čine deluvijalni materijal, klastični materijali, laporci i laporovite gline sa laporovitim krečnjacima. Prema geotehničkim ispitivanjima prirodna vlažnost navedenih materijala se kreće od 22 do 25% što spada u granice optimalne vlažnosti (20-25%), a i na bazi iskustvenih podataka, može se pretpostaviti da pri kopanju i utovaru navedenih materijala neće doći do zaprašenosti iznad dozvoljenih vrednosti. Isti slučaj je i kod kopanja uglja jer je utvrđena vlažnost uglja od 30- 38 %.

Transport se vrši damperima nosivosti do 100t po stalnim i privremenim (etažnim) putevima. Stalni putevi izvedeni su od čvrste podloge sa tucaničkim zastorom, a etažni su izvedeni i obrađeni od laporovitog materijala otkrivke uz stalno nasipanje i održavanje grejderima. Putevi se u sušnom periodu neprekidno polivaju vodom autocisternama.

Zaprašenosť vazduha prouzrokovana transportom zavisi od brzine kretanja vozila, konstrukcije guma, intenziteta transporta, stanja puteva, brzine vjetra, vlažnosti puteva i atmosfere. Sa povećanjem brzine i intenziteta transporta povećava se zaprašenosť. Brzina vjetra značajno utiče na podizanje prašine na putu. Mocar put smanjuje koncentraciju prašine. Važno je napomenuti da koncentracija prašine u vazduhu prouzrokovana transportom nije konstantna vrednost, već se mijenja zavisno od pomenutih faktora

Aero-zagađenje nastaje kao posledica emitovanja prašine, štetnih gasova od miniranja i izduvnih gasova motora SUS i eventualnih i sporadičnih samozapaljenja uglja. Gasoviti proizvodi su osnovni nosioci toksičnih materija koje se emituju u atmosferu. Osnovne komponente su CO, CH<sub>4</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, a u različitim fazama se obrazuje čitav niz produkata termičkog razlaganja i parcijalne oksidacije goriva.

Iako postoji dio mehanizacije starijeg datuma iz strukture mehanizacije vidi se da je gro mehanizacije novijeg datuma 2008. godine i nadalje uz ugovorenu mehanizaciju za 2010. god. tako da će u narednim godinama na kopu raditi mehanizacija najnovijeg datuma sa ugrađenim prečišćivačima izduvnih gasova. Kao pogonsko gorivo i sada se koristi dizel gorivo kategorije EURO IV sa sadržajem sumpora ispod 50mg/kg.



### 6.3 Procjena i proračun emisija prašine i gasova

Proračun je sproveden na osnovu specifikacija i standarda koje moraju zadovoljavati pogonski motori radnih mašina i planiranog godišnjeg broja radnih sati mašina, a koji je preuzet iz dopunskog rudarskog projekta.

Sve pogonske mašine moraju zadovoljavati odrednice standarda graničnih emisija EU Direktivom 97/86/EC kojom su za proizvođače definisani standardi. Implementacija propisa otpočela je 1999. g. sa EU Stage I, dok je EU Stage II od 2001. godine.

Primjena mnogo strožijih standarda dopuštenih emisija štetnih materija EU Stage III i Stage IV vezana je za 2006. odnosno 2014. godinu prema Direktivi 2004/26/EC. Ukupne emisije u nastavku su proračunate prema graničnim vrijednostima za vanputnu mehanizaciju tj. radnu opremu za standardizovane dopuštene emisije CO, HC, NO<sub>x</sub> i PM10. Tako, nove radne mašine koje se koriste na PK „Potrlica”, zadovoljavaju odrednice standarda EU Stage III, ali s obzirom da koriste mašine proizvodnje do 2006. godine, proračun je izvršen prema odrednicama standarda EU Stage II.

Zahtjevi koje moraju ispunjavati pogonski motori (EU Stage II) propisani su Direktivom 97/68/EC i amandmanom Direktive 2002/88/EC (tabela 6.3/1), prema kojima pogonski motori moraju ispunjavati granične vrijednosti emisija. U tabelama, kako slijedi, prikazane su okvirne vrijednosti emisije štetnih gasova i prašine (čestičnih materijali) za PK Potrlicu, ukupno centralni i sjeverozapadni dio sa transportom uglja za TE, za PK Potrlica sjeverozapadni dio sa transportom uglja, i transport uglja za vremenski period od godinu dana, a emisije su proračunate prema podacima o predviđenim radnim mašinama i njihovim radnim satima (proračun prema EU Stage II). S obzirom da će proračunate emisije predstavljati maksimalne dozvoljene, stvarne emisije će biti manje. Stoga se proračunate emisije mogu posmatrati kao tzv. najgori slučaj (worst case) emisije izduvnih gasova.

**Tabela. 6.3/1** Granične emisije štetnih materija pogonske mašine (97/68/EC- EU Stage II)

Vršna snaga pogonskog motora (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (g/kWh)	PM <sub>10</sub> (g/kWh)
130 - 560	3,5	1,0	6,0	0,2
75 - 130	5,0	1,0	6,0	0,3
37 - 75	5,0	1,3	7,0	0,4
18 - 37	5,5	1,5	8,0	0,8

#### 6.3.1 Procjena i proračun emisija prašine

Procjena i poređenje emisija izvršeno je prema američkim emisionim faktorima USEPA 2003 Emission Factors for AP-42 Section 11.9 Western Surface Coal Mining (tabele 6.3/1.;6.3.1/1).

Intenzitet aerozagađenja zavisi od niza faktora: prirodnih karakteristika stjenskog masiva, klimatskih i meteoroloških uslova, tehnologije otvaranja i eksploatacije ležišta, efikasnosti primenjenog postupka za sprječavanje emitovanja prašine. Saglasno navedenoj konstataciji, intenzitet aerozagađenja prašinom na površinskim kopovima se kreće u širokim granicama.

U ukupnom emisionom fonu dominira emisija od transporta i sekundarno emitovanje prašine sa aktivnih površina pod uticajem vjetra. Pošto su u pitanju prizemni i niski izvori distribucija suspendovanih čestica ograničena je na relativno male daljine.

U ovakvim slučajevima emisija i distribucija lebdeće frakcije prašine je u velikoj zavisnosti od prirodnih uslova, odnosno klimatskih i meteoroloških faktora na koje se ne može uticati. Sasvim je izvjesno da će, u određenim uslovima, sitne frakcije biti nošene na veće udaljenosti. U tim okolnostima neophodna je primjena tehničkih rešenja za sprečavanje podizanja sitnih frakcija, odnosno smanjenje ukupne emisije prašine.

### **Model proračuna emisija prašine sa unutrašnjih i spoljnih saobraćajnica**

Emisija prašine sa unutrašnjih i spoljašnjih saobraćajnica proračunata je prema USEPA 2003.

**Tabela 6.3.1/1 Emisioni faktori za emisiju prašine na površinskim kopovima u američkim rudnicima**

Red br.	Operacije	Formula < 30 μ m	Emisioni faktor			Jedinica
			< 30 μ m	< 10 μ m	< 2,5 μ m	
1.	Miniranje	$0,00022(A)^{1,5}$		0,52	0,03	Kg/miniranju
2.	Utovar kamiona	$0,58 / M^{1,2}$		0,75	0,19	Kg/toni
3.	Rad buldozera	$\frac{2,6(S)^{0,44}}{(M)^{0,12}}$		0,75	0,105	Kg/h
4.	Transport -grejder	$0,0034(S)^{2,5}$		0,60	0,0031	Kg/km
5.	Transport kamionima	$E=k \times (s/12)^a \times (W/3)^b$				Kg/km
6.	Bušenje	0,1 kg/bušotini				Kg/bušotini
7.	Eolska erozija aktivnih deponija	1.8 u 0,85t/hagod pri brzini vjetra 4.75m/s				Kg/h ha t/hagod
8.	Presipna mjesta	0,06 kg/toni				kg/toni
9.	Istovar dampera na unutrašnjost deponije	0,0001 kg/toni				kg/toni
10.	Istovar dampera na ivicu deponije	0,002 kg/toni				kg/toni
11.	Neprekidna traka	0,0001 kg/toni				kg/toni

#### **Simboli za jednačine: ( osim kol.5)**

A= površina minskog polja m<sup>2</sup> ; M = sadržaj vlage materijala (%) s = sadržaj praškastog materijala (%) , S = srednja brzina vozila (km / h) , i u = brzina vjetra (m / s)

Koeficijent emisije prašine određen prema:

$$E = k \times (s/12)^a \times (W/3)^b$$

gdje su: E - koeficijent emisije prašine (kg/km)

s - sadržaj prašinastog česticala (%)

W - srednja masa vozila (t)

k, a,b – empirijske konstante modela(kg/km)

**Tabela 6.3.1/2 Konstante modela**

Konstanta	Industrijske saobraćajnice		
	PM2.5	PM10	PM30
k	0.042	0.423	1.381
a	0.90	0.90	0.70
b	0.45	0.45	0.45

Kod proračuna emisije lebdećih čestica(PM) koje su posledica prevoza, potrebno je naglasiti, da se sve ove emisije moraju uzeti kao okvirne, jer se stvarne emisije mogu odrediti samo direktnim mjerenjem što se i predlaže mjerama zaštite odnosno u sklopu monitoringa tokom rada kopa. Godišnja emisija lebdećih čestica(PM) određena je prema:

$$PM = l \times 2 n \times E \times d \times f$$

gdje su:

l - dužina transporta, km

E - koeficijent emisije, kg/km

n - broj prolazaka u jednom smjeru

d - broj radnih dana

f – vremenski koeficijent suvog puta

#### **Transport otkrivke na PK“Potrlica(TEREX -100,DP-905,OK-95)**

Dopunskim rudarskim projektom uz rad u 3 smjene za prosječan godišnji kapacitet od 4.438.000t za 240 dana rada potrebno je odvesti 18492m<sup>3</sup>/dan.Za transport otkrivke predviđena je sledeća mehanizacija:

Damper TEREX TR 100 11 kamiona zapremine sanduka 60m<sup>3</sup>, nosivosti 90t, damper Perlini DP905 2 kamiona, damper OK \$ 95, 3 kamiona iste kategorije kao terex TR100. Takođe raspoloživi su i damperi Perlini 655, ali za transport cjelokupne otkrivke dovoljni su naprijed navedenih 16 vozila.

Za sva tri tipa dampera srednja masa vozila za proračun je Wpv=67t, W ut=85t, srednja masa vozila 108t.

Putevi su nasuti kamenom tucanikom, redovno polivanje puta vodom sa autocisternama, i čišćenje grejderom pa se za sadržaj prašine na saobraćajnici uzima  $s=5\%$  pri vlažnosti materijala  $20\%$ .

Dužina transporta u jednom smjeru 1700 m. Vremenski faktor  $f= 0.25$  umanjenje za periode kiše i i snijega i vlažnih stanja u zimskom periodu.

### ***Transport otkrivke PK“Potrlica“-sjeverozapadni dio na spoljašnje i unutrašnje odlagalište***

Za transport otkrivke predviđena su Damper TEREX TR 100, 3 kamiona zapremine sanduka  $60m^3$ , nosivosti 90t .Dužina transporta na spoljašnje odlagalište 3000m. na unutrašnje odlagalište 460m.Godišnja količina otkrivke na unutrašnje odlagalište  $552.500m^3$ , na spoljašnje odlagalište  $212.800m^3$ .Broj radnih dana 240.

### ***Transpotr uglja PK“Potrlica“- drobilana „Maljevac“***

Dopunskim rudarskim projektom uz rad u 3 smjene za prosječan godišnji kapacitet od 1100000t za 270 dana rada. Za transport uglja predviđena je sledeća mehanizacija:

Zglobni damper TEREX TA 30 11 kamiona . Srednja masa vozila za proračun je  $W_{pv}=22.48t$ ,  $W_{ut}=21.2t$ , srednja masa vozila 33t.

Putevi su nasuti kamenom tucanikom, redovno se polivaju vodom sa autocisternama, i čiste grejderom pa se za sadržaj prašine na saobraćajnici uzima  $s=5\%$  pri vlažnosti materijala  $20\%$ .

Dužina transporta u kopu 3348m, van kopa 3894m, ukupna 7242m. Vremenski faktor  $f= 0.25$  umanjenje za periode kiše i i snijega i vlažnih stanja u zimskom periodu.

### ***Transpotr uglja PK“Potrlica“- Sjeverozapadni dio kopa - drobilana „Maljevac“***

Dopunskim rudarskim projektom uz rad u 3 smjene za prosječan godišnji kapacitet od 400000t za 270 dana rada.Za transport uglja predviđena je sledeća mehanizacija:

Zglobni damper TEREX TA 30 3 kamiona . Srednja masa vozila za proračun je  $W_{pv}=22.48 t$ ,  $W_{ut}=21.2 t$ , srednja masa vozila 33 t.

Putevi su nasuti kamenom tucanikom, redovno polivanje puta vodom sa autocisternama, i čišćenje grejderom pa se za sadržaj prašine na saobraćajnici uzima  $s=5\%$  pri vlažnosti materijala  $20\%$ . Prosječna dužina transporta na drobilanu „Maljevac“ iznosi oko 5641m

Vremenski faktor  $f= 0.25$  umanjenje za periode kiše i i snijega i vlažnih stanja u zimskom periodu.

### **Transpotr uglja PK“Potrlica“- Sjeverozapadni dio kopa - separacija -Doganje**

Dopunskim rudarskim projektom uz rad u 3 smjene za prosječan godišnji kapacitet od 100000 t za 270 dana rada. Za transport uglja predviđena je sledeća mehanizacija:

Zglobni damper TEREX TA 30 1 kamion . Srednja masa vozila za proračun je  $W_{pv}=22.48$  t,  $W_{ut}=21.2$  t, srednja masa vozila 33 t. Prosječna dužina transporta na „separaciju -Doganje ” iznosi oko 1360m.

### **Procjena emisija od bušenja i miniranja**

Emisija prašine, pri bušenju minskih bušotina, zavisi od načina i brzine bušenja, prečnika bušotine i mehaničkih karakteristika stijena.

U konkretnom slučaju za određivanje emisije prašine pri bušenju minskih bušotina opisanom garniturom korišćen je izraz:

$$E = Q_v(N_{izl} - N_p), \text{ mg/s, ....(1)}$$

Gdje su:

$E$  = Emisija prašine pri bušenju (mg/s)

$Q_v$  = Kapacitet uređaja za aspiraciju vazduha ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$N_{izl}$  = Koncentracija prašine na izlaznoj cijevi ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

$N_p$  = Prirodni fon prašine u atmosferi okoline ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

Bušenjem minskih bušotina ostvariće se emisija prašine od:  $E = 2.66\text{mg/s}$ . Proračun emisije rađen je za jednu bušačku garnituru.

Miniranjem na površinskom kopu, odnosno nakon eksplozije (detonacije), formira se oblak od gasova i prašine, koji nošen vjetrom može zagaditi širi prostor površinskog kopa, ili pri inverziji i uslovima tišine ugroziti radnu sredinu kopa.

Potrebno je naglasiti da pri detonaciji eksploziva 50% gasova dospjeva u atmosferu, 20% apsorbuje stijenska masa a preostalih 30% zaostaje u porama i šupljinama odminirane stijenske mase odakle se izdvaja u toku njenog utovara i pretovara.

Početna zapremina "oblaka" sastavljena od produkata miniranja, gasova i prašine uvećava se usled temperature detonacije eksploziva  $T$  i računa se po izrazu:

$$V_t = b \cdot \frac{273+T}{273} \cdot A;$$

Gdje su:

$V_t$  = Zapremina oblaka ( $\text{dm}^3$ )

$A$  = Količina eksploziva u minskom polju (kg)

$b$  = Količina gasova koja se oslobađa pri detonaciji jednog kilograma eksploziva.

$T$  = Temperatura gasovitih produkata nakon miniranja ( $\text{K}^0$ )

Ukupna količina prašine, koja se podiže sa oblakom gasovitih produkata miniranja usled detonacije eksploziva, predstavlja emisiju prašine u vremenskom intervalu trajanja eksplozije i proračunava se na osnovu izraza:

$$I = \frac{0.149 \cdot a^2 \cdot V_b}{T_f} \text{ (kg/s)}$$

Gdje su:

$a$  = Specifična potrošnja eksploziva ( $\text{kg/m}^3$ )

$V_b$  = Zapremina bloka koji se minira ( $\text{m}^3$ )

$t_f$  = Vrijeme trajanja eksplozije (s)

Proračun je urađen za minsko polje, ( koje daje najveću emisiju kako prašine tako i gasova od minskog punjenja), sa tri reda bušotina, sa rasporedom u vidu trougla, i prosječnom visinom etaže od 15m. Zapremina minskog polja je  $12600\text{m}^3$ čsm, specifična potrošnja eksploziva je  $0.011\text{kg/m}^3$  a ukupna prosječna potrošnja eksploziva na ovako konstruisanom minskom polju je 1000kg.

Ukupna količina prašine ( $I$ ) koja se podiže sa oblakom gasovitih produkata pri detonaciji eksploziva, predstavlja emisiju prašine u vremenskom intervalu trajanja miniranja (od 10-40s). Proračunata količina, emisija prašine PM10 iznosi  $14197.5\text{mg/s}$ .

Emisija gasova pri miniranju na površinskom kopu određuje se na osnovu izraza:

$$E = \frac{d \cdot V_{ig} \cdot A \cdot \rho}{t_f} \text{ kg / s;}$$

Gdje su:

$d$  = koeficijent za dio gasova i prašine koji se podižu u vazduh

$V_{ig}$  = zapremina i-te količine gasa u obliku gasovitih produkata miniranja ( $\text{m}^3$ )

$A$  = Količina eksploziva u minskom polju (kg)

$\rho$  = gustina gasova ( $\text{kg/m}^3$ )

$t_f$  = faktičko vrijeme miniranja (s)

Emisija gasova nastalih detonacijom eksploziva proračunata je na osnovu datih izraza u periodima godine za koje su posebno obrađeni (poglavlje 2.5) dinamički i termički klimatski faktori:

*Period jun-avgust* karakterišu temperature, kao srednje mjesečne vrijednosti, od 15.5 do 17.4°C<sup>0</sup> u julu. Rezultantni vjetar za ovaj period je SSE sa rezultantnom brzinom od 2.4m/s.

Emisije gasova iznose:  $E_{CO} = 66.56\text{mg/s}$  a  $E_{NOx} = 11.67\text{mg/s}$

*Period novembar-februar* karakteriše se temperaturama koje se kreću u granicama od 4.3°C<sup>0</sup> u novembru, -2.8°C<sup>0</sup> u januaru i -0.2°C<sup>0</sup> u februaru. rezultantni vjetar za ovaj period vremena je SE sa brzinom od 3.84m/s.

Emisije gasova iznose:  $E_{CO} = 66.56\text{mg/s}$  a  $E_{NOx} = 11.67\text{mg/s}$ .

### **Emisija gasova od samozapaljenja uglja**

Procjena emisije gasova od samozapaljenja uglja nije data iz razloga što je teško realno procijeniti a eventualna požarišta su se samo sporadično pojavljivala u obodnim partijama pa će se potpuno iskorijeniti.

### **Emisija prašine usled eolske erozije**

Prosječna godišnja površina radnih etaža na površinskom kopu Potrlica –centralni dio i znosi 48ha, od toga posječno aktivno 4.8 ha , aktivna površina unutrašnjeg odlagališta oko 1 ha. Površine na PK Potrlica –sjeverzapadni dio date su u tabeli 6.3.1/3

**Tabela 6.3.1/3 Struktura površina na PK Potrlica –Sjeverzapadni dio po godinama**

Godina	Ukupne (m <sup>2</sup> )	Za rekultivaciju(m <sup>2</sup> )	Radni dio(m <sup>2</sup> )
2010	41102	5222	36480
2011	74841	13551	61290
2012	130250	33360	97190
2013	176840	54184	122656
2014	197853	86538	111315
max	197853	86538	122656

Prema USEPA 2003. Compilation of Air Pollutant Emission Factors (APAP-42) sekcija 11.2 Fugitive Dust Emissions Factors In AP-42 Section 11.2- Wind Erosion I AP-42 CH 13.2.5 Industrial Wind Erosion:

*Profil brzine vjetra u površinskom sloju utvrđuje se logaritamskom distribucijom gdje je:*

$$u(z) = u^*/0.4 \times \ln z/z_0 \quad (z > z_0)$$

u = brzina vjetra, cm / s

u\* = brzina trenja, cm / s

z = visina iznad površine test, cm

$z_0$  = visina hrapavosti, cm

0,4 = von Karmanova konstanta, bezdimenziona

*Emisioni faktor emisije prašine usled erozije vjetrom*

$$\text{Emisioni faktor} = k \sum_i^N P_i$$

k = multiplikator veličine čestica

N = broj poremećaja godišnje, ako je poremećaj svakodnevan N = 365 a ako je jednom u 6 mjeseci N= 2

$P_i$  = erozioni potencijal koji odgovara posmatranioj maksimalnoj brzini vjetra za razdoblje poremećaja, g/m<sup>2</sup>

k = 1.0 za čestice od PM 30 ; 0.5 za čestice od PM 10

*Erozioni potencijal za suve, izložene površine:*

$$P = 58 (u^* - u_t^*)^2 + 25 (u^* - u_t^*)$$

$$P = 0 \text{ za } u^* < u_t^*$$

Gdje su:

$u^*$  = brzina trenja (m / s)

$u_t^*$  = brzina praga trenja (m / s)

$$u^* = 0,053 \times U_{10}$$

$u^*$  = brzina trenja (m / s)

$u_{10}$  = najveća referentna anemometarska brzina vjetra za razdoblje poremećaja (m/s) na visini 10m.

Za najveću brzinu vjetra prema meteorološkim podacima od 11.3 m/s brzina trenja

$$u^* = 0,053 \times 11.3 = 0.6 \text{ m/s}$$

Iz tabele 6.3.1/3 da su kritične brzine trenja i podznanja prašine veće jedino za usitnjenu ugljenu prašinu ova brzina vjetra je kritična i tada je erozioni potencijal:

$$P = 58 (0.6 - 0.55)^2 + 25 (0.6 - 0.55) = 1.39 \text{ g/m}^2$$

Za sve ostale površine  $P = 0$  jer je  $u^* < u_t^*$

Iz prethodnog se može zaključiti da brzine vjetra do 10 m/s nemaju značajniji erozioni potencijal, a vjetrovi preko 10m/s su vrlo rijetki.



**Tabela 6.3.1/4 Brzina praga trenja za nekoliko tipova površina**

Materijal	Brzina praga trenja (m / s)	Visina hrapavosti (cm)	Brzina vjetra, na pragu trenja na visini 10 m(m/s)	
			z <sub>0</sub> =akt.	z <sub>0</sub> = 0.5 cm
Otkrivka	1.02	0.3	21	19
Rovni materijal	1.33	0.33	27	25
Usitnjena ugljena prašina oko gomile uglja	0.55	0.01	16	10
Ugljena prašina sa pokoricom	1.12	0.3	23	21

Klimatske karakteristike, zaklonjenost od jakih vjetrova, udio tišina bez vjetra u pljevaljskoj kotlini 70-75%, broj dana sa padavinama 142, veliki dio hladnog perioda godine pod snješnim pokrivačem i, visoka vlažnost stjenske mase ( laporca i uglja) govore u prilog relativno manjoj emisiji usled uticaja vjetra. Sa druge strane velika površina površinskog kopa ipak daje mogućnosti emisija pri sušnom vremenu pri jakim vjetrovima. Međutim ovakvi vremenski uslovi su rijetki i kratkotrajni i nisu kritični po pitanju aerogađenja pljevaljske kotline već su to zimski mjeseci sa stabilnom atmosferom i inverzijama. Procjena emisije usled eolske erozije karakteristična je za pojedinačno klimatsko područje i karakteristike materijala i tehnologije pa je realnu procjenu teško dati bez dodatnih ispitivanja i konkretnih testova.

### **DTO sistem Jagnjilo**

Procjena emisija DTO sistem Jagnjilo data je ranije postojećom Studijom o procjeni uticaja DTO sistem Jagnjilo na životnu sredinu sa procjenom ukupnih praškastih materija (TSP) od drobiličnog postrojenja, transporterata i odlaganja ukupne emisije od 7.200 mg/s u periodima sušnog vremena.

Udio PM 10 =  $7200 \times 0.04 = 288$  mg/s

### **Prerada i priprema uglja- drobilana i sortirnice „Doganje“.**

Kapacitet 300 t/h ;max 330 t/h

Planirana godišnja proizvodnja 150.000 t

Radi u I smjeni

Potrebni sati rada :  $150000 / 300 = 500$  h / 270 dana = 1.85 h dnevno

Planirani sati rada : 270 dana x 7 h = 1890 h

Ostvareni kapacitet  $150000/1890 = 80$  t/h ;

Otprašivanje Drobilana i sortirnice „Doganje

Max količina vazduha :  $10000 \text{ m}^3/\text{h}$  ;  $2.77 \text{ m}^3/\text{s}$

FILTER IKV 3.2 – 240-312 ,stepen otprašivanja 98%

Centrifugalni ventilator Q=  $10\ 000 \text{ m}^3/\text{h}$

Visina odvoda 15m ;prečnik 500 mm ; brzina strujanja 14.11 m/s

**Postrojenja za drobljenje uglja „Maljevac**

Dokazani kapacitet 420 t/h

Prosečan kapacitet (ostvaren) 350 t/h

Planirana godišnja proizvodnja 1.500.000 t

Radi u III smjene

Potrebni sati rada:  $1500000/420\text{t/h} = 3571\text{h}/270\text{dana} = 13.5\text{h}$  dnevno, =3600h godišnje

Planirani sati rada : 270 dana x 21 h= 5670 h

Ostvareni kapacitet  $1500000/5670 = 265$  t/h

**Otprašivanje Postrojenja za drobljenje uglja „Maljevac**

Max količina vazduha :  $10800\text{ m}^3/\text{h}$  ;  $3\text{m}^3/\text{s}$

Visoko učinski ciklon, stepen otprašivanja 80%

Centrifugalni ventilator  $Q= 10800\text{ m}^3/\text{h}$

Visina odvoda 20m ; prečnik 450 mm ; brzina strujanja 20 m/s

Procjena emisija ukupnih praškastih materija (TSP) i udjela praškastih materija (PM10) urađena je prema priručniku NPI Emission estimation technique manual for mining and non-metallic minerals production NPI Australia 2000) prema priloženim emisionim faktorima i godišnjoj planiranoj proizvodnji.

**Tabela 6.3.1/5 Emisioni faktori praškastih materija postrojenja za drobljenje**

	e (kg/t) - stijena visoke	vlažnosti
Radna operacija	TSP	PM10
Primarno drobljenje	0,01	0,0040
Sekundarno drobljenje	0,03	0,0012

Ukupno planirana proizvodnja Drobilane i sortirnice „Doganje” je 150.000t/g. Ostvareni kapacitet  $150000/1890 = 80\text{t/h}$  . Planirani sati rada : 270 dana x 7 h= 1890 uz vremensku iskorišćenost postrojenja od 30%, što predstavlja prosječnu proizvodnju od 80 t/h. Iznos ukupne količine prašine određuje se prema :

$$E = AxTx e x(1-c/100)$$

gdje su:

A - kapacitet proizvodnje postrojenja (t/h)

T - broj radnih sati (h/g.)

e - emisioni faktor (kg/t)

c - koeficijent iskorišćenosti

$$E_{\text{TSP}} = 80\text{ t/h} \times 1890\text{ h/g} \times 0.01\text{ kg/t} \times (1-30/100) = 1058\text{ kg/g}$$

$$E_{\text{PM10}} = 80\text{ t/h} \times 1890\text{ h/g} \times 0.004\text{ kg/t} \times (1-30/100) = 423\text{ kg/g}$$

Uz pretpostavku da će se u postrojenju za otprašivanje otprašiti minimalno 80% PM10 i sva krupnija prašina emisija u atmosferu iznosiće  $0.2 \times 423 \text{ kg/g} = 85 \text{ kg}$  godišnje ili  $2 \text{ } \mu\text{g/s}$ .

Ukupno planirana proizvodnja postrojenja za drobljenje uglja „Maljevac“  $1.500.000 \text{ t/g}$  Ostvareni kapacitet  $1.500.000/5670 = 265 \text{ t/h}$ . Planirani sati rada :  $270 \text{ dana} \times 21 \text{ h} = 5670 \text{ h}$  uz vremensku iskorišćenost  $64 \%$  , što predstavlja prosječnu proizvodnju od  $265 \text{ t/h}$ . Iznos ukupne količine prašine :

$$E_{\text{TSP}} = 265 \text{ t/h} \times 5670 \text{ h/g} \times 0.01 \text{ kg/t} \times (1-64/100) = 5409 \text{ kg/god.}$$

$$E_{\text{PM}_{10}} = 265 \text{ t/h} \times 5670 \text{ h/g} \times 0.004 \text{ kg/t} \times (1-64/100) = 2163 \text{ kg/god.}$$

Uz pretpostavku da će se u postrojenju za otprašivanje otprašiti minimalno 80% PM10 i sva krupnija prašina emisija u atmosferu iznosiće  $0.2 \times 2163 \text{ kg/g} = 432.6 \text{ kg}$  godišnje ili  $14 \text{ } \mu\text{g/s}$ .

**Tabela 6.3.1/6 Emisija praškastih materija pri transportu otkrivke i uglja na PK“Potrlica“centralni diod.**

Vrsta transporta	Koeficijenti emisije (kg/km)			Emisija kg /god			Emisija g/sek		
	PM2.5	PM10	PM30	PM2.5	PM10	PM30	PM2.5	PM10	PM30
Transport otkrivke na PK“Potrlica“(TEREX -100,DP-905,OK-95)	0,095	0,960	3,750	8392	84810	331290	0,2000	2,750	10,80
Transport otkrivke PK“Potrlica“-sjeverozapadni dio na spoljašnje odlagalište	0,095	0,960	3,750	171	1728	6750	0,0050	0,050	0,21
Transport uglja PK“Potrlica“-drobilana „Maljevac“ (dionica u kopu)	0,056	0,569	2,202	4910	49892	193080	0,1590	1,620	6,27
<b>Ukupno</b>				<b>13473</b>	<b>136430</b>	<b>531120</b>	<b>0,364</b>	<b>4.42</b>	<b>17.72</b>

**Tabela 6.3.1/7 Emisija praškastih materija pri transportu otkrivke i uglja na PK „Potrlica“, Sjeverozapadni dio kopa**

Vrsta transporta	Koeficijenti emisije (kg/km)			Emisija kg /god			Emisija g/sek		
	PM2.5	PM10	PM30	PM2.5	PM10	PM30	PM2.5	PM10	PM30
Transport otkrivke PK“Potrlica“-sjeverozapadni dio na spoljašnje odlagalište dionica u kopu	0,095	0,960	3,750	38	380,16	1485	0,0010	0,012	0,04
Transport otkrivke PK“Potrlica“-sjeverozapadni dio na unutrašnje odlagalište	0,095	0,960	3,750	157,64	1601,7	6199	0.0036	0,052	0,20
Transport uglja PK“Potrlica“-„Cementara „- drobilana-Maljevac dionica do Dog	0,056	0.569	2.202	357	3599	13929	0.0116	0.117	0.45
Transport uglja PK“Potrlica“-„Cementara „- separacija - Doganje	0,056	0,569	2,202	185	1808	7277	0.006	0.061	0.24
<b>Ukupno</b>				<b>737.64</b>	<b>7388,86</b>	<b>28890</b>	<b>0,022</b>	<b>0,242</b>	<b>0,93</b>

**Tabela 6.3.1/8** Emisija praškastih materija pri transport uglja na PK“Potrlica“

Vrsta transporta	Koeficijenti emisije (kg/km)			Emisija kg /god			Emisija g/sek		
	PM2.5	PM10	PM30	PM2.5	PM10	PM30	PM2.5	PM10	PM30
Transport uglja PK“Potrlica“- drobilana „Maljevac“(dionica van kopa)	0,056	0,569	2,202	5711	58028	224569	0,1860	1,890	7,32
Transport uglja PK“Potrlica“- „Cementara „- drobilana „Maljevac“	0,056	0,569	2,202	3031	30868	119460	0,0999	1,006	3,89
Ukupno				8742	88896	344029	0,286	2,95	11,21

**Tabela 6.3.1/9** Procjena godišnje emisija štetnih materija( u kg /god.  
za PK Potrlica Centralni i Sjeverozapadni dio sa transportom uglja za TE)

Radna mašina	radni sati h/god	br. mašina	Snaga kw	EU stage II				Emisija kg/god,			
				faktor	gr/kwh	CO	HC	NO x	PM 10	CO	HC
								0	0	0	0
Damper K 95 O&K	1500	3	772	3,5	1,0	6,0	0,2	12159,0	3474,0	20844	694,8
Damper TK 100 TEREX	2700	14	772	3,5	1,0	6,0	0,2	102135,6	29181,6	175089,6	5836,3
Damper 905 PERLINI	2800	2	770	3,5	1,0	6,0	0,2	15092,0	4312,0	25872	862,4
Bager 982 HD LIEBHERR	1300	1	252	3,5	1,0	6,0	0,2	1146,6	327,6	1965,6	65,5
Bager RH 40 O&K	2050	2	365	3,5	1,0	6,0	0,2	5237,8	1496,5	8979	299,3
Buldozer TD 40 E SW	3000	2	360	3,5	1,0	6,0	0,2	7560,0	2160,0	12960	432,0
Buldozer D-355-A KOMATSU	1900	1	295	3,5	1,0	6,0	0,2	1961,8	560,5	3363	112,1
Buldozer PR 751 LIEBHERR	2000	4	276	3,5	1,0	6,0	0,2	7728,0	2208,0	13248	441,6
Cisterna za vodu i gorivo	1500	6	191	3,5	1,0	6,0	0,2	6016,5	1719,0	10314	343,8
Greder 16,H CAT	3000	2	205	3,5	1,0	6,0	0,2	4305,0	1230,0	7380	246,0
Greder F 206 O&K	1700	1	134	3,5	1,0	6,0	0,2	797,3	227,8	1366,8	45,6
Utovarivač L 580 LIEBHERR	3300	2	222	3,5	1,0	6,0	0,2	5128,2	1465,2	8791,2	293,0
Utovarivač 220 CK 14.oktobar	1260	5	184	3,5	1,0	6,0	0,2	4057,2	1159,2	6955,2	231,8
Bušilica TCD 222 BOHLER	1500	1	191	3,5	1,0	6,0	0,2	1002,8	286,5	1719	57,3
Bušilica 310 DISandvik	2500	1	310	3,5	1,0	6,0	0,2	2712,5	775,0	4650	155,0
Bušilica Atlas Copco L 625	3500	1	287	3,5	1,0	6,0	0,2	3515,8	1004,5	6027	200,9
ROVOKOPAČ; Hunday	2100	1	184	3,5	1,0	6,0	0,2	1352,4	386,4	2318,4	77,3
TEREX TA-30	4000	15	287	3,5	1,0	6,0	0,2	60270,0	17220,0	103320	3444,0
<b>emisija g/s</b>								<b>242178,3</b>	<b>69193,8</b>	<b>415162,8</b>	<b>13838,76</b>
								<b>7,8736</b>	<b>2,2496</b>	<b>13,4975</b>	<b>0,4499</b>

**Tabela 6.3.1/10** Predviđena godišnja emisija štetnih materija kg/god. (za PK Potrlica, centralni i sjeverozapadni dio sa transportom uglja)

radna mašina	radni sati	br.	snaga	EU stage II				emisija kg/god,			
				faktor	gr/kwh	CO	HC	NO x	PM 10	CO	HC
Damper TK 100 TEREX	2500	3	772	3,5	1,0	6,0	0,2	20265,0	5790,0	34740	1158,0
Buldozer PR 751 LIEBHERR	2000	2	276	3,5	1,0	6,0	0,2	3864,0	1104,0	6624	220,8
Cisterna za vodu i gorivo	1500	2	191	3,5	1,0	6,0	0,2	2005,5	573,0	3438	114,6
Greder 16,H CAT	3000	1	205	3,5	1,0	6,0	0,2	2152,5	615,0	3690	123,0
Utovarivač 220 CK 14.oktobar	3300	1	184	3,5	1,0	6,0	0,2	2125,2	607,2	3643,2	121,4
TEREX TA-30	4000	2	287	3,5	1,0	6,0	0,2	8036,0	2296,0	13776	459,2
								<b>38448,2</b>	<b>10985,2</b>	<b>65911,2</b>	<b>2197,04</b>
<b>emisija g/s</b>								<b>1,2500</b>	<b>0,3571</b>	<b>2,1429</b>	<b>0,0714</b>

**Tabela 6.3.1/11** Procjenjena godišnja emisija štetnih materija pri transportu uglja do drobilice u Maljevcu

radna mašina	radni sati	br.	snaga	EU stage II				emisija kg/god,			
				faktor	gr/kwh	CO	HC	NO x	PM 10	CO	HC
Cisterna za vodu i gorivo	1500	1	191	3,5	1,0	6,0	0,2	1002,8	286,5	1719	57,3
Greder 16,H CAT	2000	1	205	3,5	1,0	6,0	0,2	1435,0	410,0	2460	82,0
TEREX TA-30	4000	14	287	3,5	1,0	6,0	0,2	56252,0	16072,0	96432	3214,4
								<b>58689,8</b>	<b>16768,5</b>	<b>100611</b>	<b>3353,7</b>
<b>emisija g/s</b>								<b>1,9081</b>	<b>0,5452</b>	<b>3,2710</b>	<b>0,1090</b>

**Tabela 6.3.1/12 Emisija PM 10 na PK "Potrlica" centralni dio**

Vrsta transporta	PM10
	Transport otkrivke na PK "Potrlica" (TEREX -100, DP-905, OK-95)
Transport otkrivke PK "Potrlica" - sjeverozapadni dio na spoljašnje odlagalište	0,050
Transport uglja PK "Potrlica" - drobilana „Maljevac“ (dionica u kopu)	1,620
PM 10 od motora SUS mehanizacije PK "Potrlica"	0,320
<b>Ukupno g/s</b>	<b>4,74</b>

**Tabela 6.3.1/13 Emisija PM10 na PK "Potrlica" sjeverozapadni dio**

Vrsta transporta	PM10
	Transport otkrivke PK "Potrlica" - sjeverozapadni dio na spoljašnje odlagalište dionica u kopu
Transport otkrivke PK "Potrlica" - sjeverozapadni dio na unutrašnje odlagalište	0,0520
Transport uglja PK "Potrlica" - „Cementara „- drobilana „Maljevac“ dionica u kopu	0,1170
Transport uglja PK "Potrlica" - „Cementara „- separacija -Doganje	0.061
PM 10 od motora SUS mehanizacije PK "Potrlica" sjeveroz. dio kopa	0.0714
<b>Ukupno g/s</b>	<b>0,3134</b>

**Tabela 6.3.1/14 Emisija PM10 za transport uglja PK "Potrlica" - Maljevac**

Vrsta transporta	PM10
	Transport uglja PK "Potrlica" - drobilana „Maljevac“ (dionica van kopa)
Transport uglja PK "Potrlica" - „Cementara „- drobilana „Maljevac“	1,006
PM 10 od motora SUS transportne mehanizacije	0,1090
<b>Ukupno g/s</b>	<b>3,0050</b>

#### **6.4 Emisione vrijednosti buke i vibracija pri eksploatacionim radovima na PK „Potrlica“ i u zoni transportnog puta na dionici PK ukrštanje sa putem Pljevlja-Đurđevića tara**

Brojne mašine koje rade na površinskom kopu su izvori buke. Nivoi buke na referentnom rastojanju od izvora deklarirani su u tehničkoj dokumentaciji proizvođača. Te vrijednosti su korišćene za dalje proračune i procjenu uticaja buke na širi prostor PK, odnosno prostora koji mogu biti pod uticajem zagađujućih materija.

Emiteri, izvori buke na površinskim kopovima pripadaju sledećim tipovima : tačkasti (bageri, bušačke garniture, idr), linijski (kamioni), i impulsni (minsko polje u vrijeme detonacije eksploziva). Referentni nivoi buke pojedinačnih izvora dati su u narednim tabelama u kojima je prikaza i srednja vrijednost buke ukupnog broja izvora.

Ukupna buka okoline obično se sastoji od buke mnogih bliskih i dalekih izvora. U konkretnom slučaju PK „Potrlica”, Centralni i Sjeverozapadni dio kopa, obzirom na udaljenost naseljenih seoskih i gradskih prostora, tretirali smo kao tačkasti izvor, a srednja logaritamska vrijednost pojedinačnih nivoa dobijena je na osnovu izraza:

$$L_{Aeq,L} = 10 \log \sum 10^{0.1L_1} + \dots + 10^{0.1L_i} \text{ dB(A)}$$

gdje je  $L_i$  nivo buke.

Dobijene vrijednosti nivoa buke date su u narednim tabelama:

**Tabela 6.4/1** *Buka mehanizacija (za PK Potrlica ukupno centralni dio sa transportom uglja za TE)*

radna mašina	radni sati	br.	snaga	Referentni nivo
	h/god	mašina	kw	DB
Damper K 95 O&K	1500	3	772	110
Damper TK 100 TEREK	2700	11	772	110
Damper 905 PERLINI	2800	2	770	110
Bager kašikar EKG-15	2050	2		92
Bager Dreglajn EŠ6/45	1600	1		92
Bager kašikar EKG-12,5	1900	1		92
Bager kašikar EKG- 5A	1700	3		92
Bager kašikar EKG-4,6 B	1700	1		92
Bager 982 HD LIEBHERR	1300	1	252	92
Bager RH 40 O&K	2050	2	365	92
Buldozer TD 40 E SW	3000	2	360	115
Buldozer D-355-A KOMATSU	1900	1	295	115
Buldozer PR 751 LIEBHERR	2000	3	276	115
Cisterna za vodu i gorivo	1500	3	191	80
Greder 16,H CAT	3000	1	205	90
Greder F 206 O&K	1700	1	134	90
Utovarivač L 580 LIEBHERR	3300	1	222	110
Utovarivač 220 CK 14.oktobar	1260	4	184	110
Bušilica TCD 222 BOHLER	1500	1	191	92
Bušilica 310 DISandvik	2500	1	310	92
Bušilica Atlas Copko L 625	3500	1	287	92
ROVOKOPAČ; .Hunday	2100	1	184	90
TEREK TA-30	4000	15	287	90
			<b>Σ</b>	<b>126.06</b>

**Tabela 6.4/2 Referentni nivo zvučnog pritiska pojedinačnih mašina**

BUKA mehanizacija(za PK Potrlica ukupno sjeverozapadni dio sa transportom uglja za TE)				
radna mašina	radni sati h/god	br. mašina	snaga kw	Referentni nivo
				dB
Damper TK 100 TEREX	2700	3	772	110
Bager 994 RHD IEBHERR	3000	1		92
Bager R984-C	3000	1		92
Buldozer TD 40 E SW	2500	2	360	115
Cisterna za vodu i gorivo	1500	2	191	80
Greder 16,H CAT	3000	1	205	90
Utovarivač L 580 LIEBHERR	3300	1		110
<b>Σ</b>				<b>118.69</b>

**Tabela 6.4/3 Referentni nivo zvučnog pritiska pojedinačnih mašina**

BUKA mehanizacija( transport uglja za TE)				
Radna mašina	Radni sati h/god	br. mašina	Snaga kw	Referentni nivo dB
Cisterna za vodu	1500	1	191	80
Greder 16,H CAT	3000	1	205	90
TEREX TA-30	4000	14	287	90
<b>Σ</b>				<b>93.22</b>

#### 6.4 Imisione vrijednosti prašine i gasova u širem prostoru PK „Potrlica“ i transportnog puta na dionici PK ukrštanje sa putem Pljevlja-Đurđevića tara

Eksploatacioni radovi, kako je to već izloženo, zahtjevaju upotrebu mehanizacije značajne snage i kapaciteta. To za posledicu, kako smo vidjeli iz podataka izvršene procjene i proračuna, ima emisije određenih količina prašine i izduvnih gasova mašina i opreme sa motorima koji kao gorivo koriste dizel gorivo.

##### 6.4.1 Metode predviđanja imisija disperznim Gausovim modelima

Kada se u atmosferu ispusti emisija gasova ili čestica, iz motora sa unutrašnjim sagorjevanjem, industrijskih dimnjaka ili drugih izvora, veoma je teško predvidjeti njihovu dalju sudbinu. Razlog za to su kompleks faktora koji ima uticaj na njihov dalji tok. Ti faktori su, prije svega meteorološki, zatim sam izvor i proces nastajanja. Kod meteoroloških faktora od posebnog značaja su: brzina i pravac vjetera, temperatura i vlažnost, turbulencija, atmosferska stabilnost, topografski uticaji na meteorologiju.

Brzina vjetera na površini zemlje je nula zbog trenja neravne površine zemlje. Sa udaljavanjem od površine zemlje brzina vjetera se povećava. Temperatura se smanjuje za jedan stepen na svakih 100m visine, a može biti i slučajeva kada se dešava i obrnut proces. Ovi uslovi dovode do turbulentnih kretanja vazdušnih masa. Sve to govori o veoma složenim uslovima stabilnosti atmosfere. U konkretnom



slučaju koristili smo Paskvilijevu kategorizaciju stabilnosti atmosfere koja je kao i uputstvo TA-Luft-86 ima 6 kategorija stabilnosti što je i prikazano u tabeli 6.4.1/1.

**Tabela 6.4.1/1 Kategorije stabilnosti**

Stanje atmosfere	Kategorije po Paskvilu	Kategorije po TA-Luft
Stabilno	F	I
Neznatno stabilno	E	II
Neutralno, značajno naoblačenje, dan i noć	D	III/1
Neznatno nestabilno	C	III/2
Srednje nestabilno	B	IV
Veoma nestabilno	A	V

Neutralna i umjereno neutralna stabilna atmosfera nastaje kada je stopa hlađenja  $1^{\circ}/100\text{m}$  visine od zemlje. U tom slučaju, ako se dio vazduha kreće na gore ili na dolje njegova temperatura prilagođava se temperaturi vazduha koji ga okružuje. To znači da na bilo kojoj poziciji nema nikakvog dejstva koje bi ga podsticalo da dalje prilagođava svoju poziciju. Dakle, stabilan je na staroj i stabilan je na novoj poziciji.

Nestabilna atmosfera nastaje kada ambijentalna stopa opadanja, odnosno hlađenja vazduha sa visinom je veća od  $1^{\circ}/100\text{m}$ . Ovakav temperaturni gradijent podstiče veću termalnu turbulenciju. Ako se dio vazduha kreće naviše, hladi po stopi od  $1^{\circ}/100\text{m}$ , tako da je topliji od njegovog okruženja. U tim uslovima on će nastaviti da se penje. Slično tome, ako se dio vazduha kreće naniže (recimo zbog topografskih uslova), on je hladniji i gušći od okruženja i nastaviće da tone.

Stabilna atmosfera nastaje kada je stopa opadanja manja od  $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ . U tim uslovima ako se vazduh kreće naniže zagrijavaće se po stopi  $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ , postaće topliji od okruženja i zbog plovnosti mora se vraćati naviše. Zbog toga dio vazduha ne "želi" da se pokreće ni gore ni dolje iz svoje stabilne pozicije.

U praksi, za matematičko opisivanje procesa rasprostiranja zagađujućih materija u atmosferi, najčešće se koriste disperzioni Gausovi modeli.

Gausovi disperzioni modeli polaze od diferencijalne jednačine, koja opisuje proces difuzije, a čija rešenja zadovoljavaju, u opštem obliku, široki dijapazon uslova. Za proračune rasprostiranja zagađujućih supstanci, model primjenjuje sistem pravougaanih koordinata u kome se osa  $x$  poklapa sa pravcem strujanja vjetra u horizontalnom pravcu, osa  $y$  je postavljena upravno na osu  $x$  u horizontalnoj ravni, dok je osa  $z$  normalna naviše u vertikalnoj ravni. Izvor za koji se vrši proračun postavlja se početak koordinatnog sistema, Supstance koje se emituju iz izvora zagađenja šire se pod uticajem srednje brzine vjetra, duž jedne od horizontalnih koordinata formirajući perjanicu.

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot \delta_y \cdot \delta_z \cdot V_H} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\delta_y}\right)^2\right] \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-H}{\delta_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+H}{\delta_z}\right)^2\right] \right\}$$

gdje je:

$C$  = koncentracija štetnosti u nekoj tački sa koordinatama  $x$ ,  $y$  i  $z$  (u  $\text{mg}/\text{m}^3$ )

$Q$  = maseni protok emisije računate štetnosti iz izvora zagađivanja, u  $\text{g}/\text{s}$

$V_H$  = brzina vjeta na visini efektivne visine izvora zagađivanja, u  $\text{m}/\text{s}$

$\sigma_y$  = horizontalni koeficijent disperzije, u  $\text{m}$ .

$\sigma_z$  = vertikalni koeficijent disperzije, u  $\text{m}$ .

$H$  = efektivna visina izvora zagađivanja, u  $\text{m}$ .

$y$  = bočno rastojanje od centralne linije perjanice, u  $\text{m}$ .

$z$  = visina iznad nivoa zemlje, u  $\text{m}$

Koncentracije zagađujućih materija pri tlu, duž pravca vjeta, koje se emituju iz nekoliko tačkastih izvora, ili linijskog izvora računa se na osnovu izraza:

$$C_{(x,y,z)} = \frac{Q}{\pi \cdot \sigma_y \cdot V_H (\sigma_y^2 + \sigma_{y,e}^2)^{1/2}}$$

Gdje su:

$\sigma_{y,e} = 0.25b_e$ ,  $b_e$  = širina emitera.

#### 6.4.2 Rezultati proračuna imisijskih koncentracija prašine i gasova nastalih pri miniranju na radnim etažama

Emisijke vrijednosti: prašine PM10 (14197.5mg/s), CO (mg/s), i NOx (mg/s), nastale miniranjem na radnim etažama u uslovima atmosfere „C“ i „D“ pri rezultatnom vjetru( iz pravca SSE, navjetrena strana, zona B prostor oko hidrometeorološke stanice i garaže Rudnika uglja), za period jun-septembar i period novembar-februar ( iz pravca SE navjetrena strana zona „A“ naselje u neposrednoj okolini benzinske pumpe „EKO“), obrađene citiranim modelom, i kao imisijske vrijednosti, date u narednim tabelama.

**Tabela 6.4.2/1 Imisione koncentracije prašine PM10 i zagađujućih gasova nastalih pri miniranju (stanje atmosfere „D“, period: jun-septembar)**

Rastojanje do mjesta imisije (m)	Prašina PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1000	0.396	0.842	0.362
1500	14.24	30.25	13.0
2000	20.55	43.66	18.77
2500	22.73	48.29	20.76
3000	22.77	48.11	20.8

**Tabela 6.4.2/2 Imisione koncentracije prašine PM10 i zagađujućih gasova nastalih pri miniranju (stanje atmosfere „C“, period: jun-septembar)**

Rastojanje do mjesta imisije (m)	Prašina PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1000	42.70	90.74	39.01
1500	38.42	81.64	35.10
2000	26.46	56.23	24.17
2500	21.96	46.66	20.06
3000	17.13	36.39	15.64

**Tabela 6.4.2/3 Imisione koncentracije prašine PM10 i zagađujućih gasova nastalih pri miniranju (stanje atmosfere „C“, period: novembar-februar)**

Rastojanje do mjesta imisije (m)	Prašina PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1000	30.14	64.05	27.53
1500	27.12	57.63	24.77
2000	18.68	39.69	17.06
2500	15.50	32.94	14.16
3000	12.09	25.69	11.04

**Tabela 6.4.2/4 Imisione koncentracije prašine PM10 i zagađujućih gasova nastalih pri miniranju (stanje atmosfere „D“, period: novembar-februar)**

Rastojanje do mjesta imisije (m)	Prašina PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1000	2.78	5.92	2.54
1500	10.05	21.36	9.18
2000	14.50	30.82	14.10
2500	16.04	34.15	14.68
3000	15.44	32.81	14.10

Iz izloženog može se zaključiti da imisijske vrijednosti zagađujućih materija ne prelaze granične vrijednosti.

### **6.4.3 Rezultati proračuna imisijskih koncentracija prašine i izduvnih gasova rudarskih mašina**

Proračun imisijskih koncentracija prašine i izduvnih gasova rudarskih mašina urađen je prema citiranom modelu na osnovu računarskog programa (Žic M, 2005. i 2008.god). Rezultati proračuna prikazani u narednim tabelama, odnose se na emisije u centralnom dijelu površinskog kopa, pri rezultatnom vjetru SE za topli period godine (jun-septembar) i stanju atmosfere „D“, tabela 6.4.3/1 i stanju atmosfere „C“ tabela 6.4.3/2. Imisiona rastojanja su na osi „Perjanice“ od središta Centralnog dijela površinskog kopa „Potrlica“, a odnose se na zone „A“ i „B“

**Tabela 6.4.3/1 Imisione koncentracije prašine PM10 i izduvnih gasova rudarskih mašina (stanje atmosfere „D“, zona „A“)**

Rastojanje do mjesta imisije (m)	Prašina PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1000	27.74	20.81	32.43	5.40
1500	20.71	14.12	24.22	4.03
2000	16.85	11.49	19.70	3.28
2500	14.32	9.76	16.74	2.78
3000	12.48	8.51	14.59	2.43

**Tabela 6.4.3/2 Imisione koncentracije prašine PM10 i izduvnih gasova rudarskih mašina (stanje atmosfere „C“, zona „A“)**

Rastojanje do mjesta imisije (m)	Prašina PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1000	14.24	22.33	38.29	6.38
1500	9.55	15.01	25.73	4.28
2000	7.02	11.03	18.55	3.15
2500	5.66	8.90	15.26	2.54
3000	4.66	7.32	12.54	2.09

**Tabela 6.4.3/3 Imisione koncentracije prašine PM10 i izduvnih gasova rudarskih mašina (stanje atmosfere „C“, zona „B“)**

Rastojanje do mjesta imisije (m)	Prašina PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1000	12.29	14.54	24.93	4.15
1500	8.26	9.75	16.75	2.79
2000	6.07	7.18	12.31	2.05
2500	4.90	5.79	9.93	1.65
3000	4.03	4.76	8.17	1.36

**Tabela 6.4.3/4 Imisione koncentracije prašine PM10 i izduvnih gasova rudarskih mašina (stanje atmosfere „D“, zona „B“)**

Rastojanje do mjesta imisije (m)	Prašina PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1000	24.28	28.37	48.65	8.10
1500	18.13	21.19	36.33	6.06
2000	15.59	18.22	31.24	5.20
2500	12.54	14.66	25.13	4.18
3000	12.18	14.24	24.41	4.06

Iz prikazanih prognoznih proračuna emisija zagađujućih materija, usled eksploatacionih radova na PK „Potrlica“ Centralni i Sjeverozapadni dio, očigledno je da se u zoni „A“ i „B“ ne očekuju koncentracije prašine i izduvnih gasova dizel motora iznad zakonom limitirane vrijednosti. Prognozni proračuni pokazuju niske vrijednosti imisiskih koncentracija u ovim zonama jer je Centralni dio kopa znatno udaljen od istih, a Sjeverozapadni dio kopa planiran je za eksploataciju bez upotrebe eksploziva, i uz upotrebu savremene mahanizacije sa niskim emisijama zagađujućih materija. Pored toga, stijenski materijal koji se otkopava, što je već naglašeno, ima značajnu količinu vlage tako da se ni u ljetnjim mjesecima pri otkopavanju i utovarau neće pojavljivati veća količina prašine. U ljetnjem i sušnom periodu godine, koji je kratak, putevi se redovno kvase iz cisterni i na taj način se sprečava podizanje prašine i njena difuzija u okolni prostor.

U neposrednom okruženju kopa razmatrani su uticaju i na naseljena područja kako seoska tako i obodna gradska:

- zona: „C“ naselje ispod automoto društva-gasana-stari put Trlica
- zona „D“ seosko naselje Potrlica

- zona „E“ seosko naselje Mrzovići (uglavnom iseljeno)
- zona „F“ Grevo nekoliko kuća pored starog puta za Ilino brdo
- zona „G“ seosko naselje Svrkote

Za ove zone izvršen je proračun imisijskih koncentracija prašine PM10 i izduvnih gasova motora rudarskih mašina. Dobijeni rezultati prikazani su u tabelama kako slijedi.

**Tabela 6.4.3/5** *Imisione koncentracije prašine PM10 i izduvnih gasova rudarskih mašina u zonama sa stambenim objektima u neposrednoj okolini eksploatacionog polja PK „Potrlica“*

Zona imisije	PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
C	11.56	13.67	23.44	3.90
D	10.20	12.06	20.68	3.44
E	9.09	10.75	18.44	3.07
F	7.51	8.88	15.23	2.53
G	10.57	12.50	21.43	3.57
Granične vrijednosti	50( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	10mg/m <sup>3</sup>	40( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-

Kao što se da vidjeti imisione koncentracije nisu ni u jednom slučaju veće od propisanih u Uredbi (Sl. list CG, br, 45 2008. god) a odnose se na:

*Zonu „E“ seosko naselje Mrzovići* koje je uglavnom iseljeno. Povećane koncentracije su u vrijeme duvanja sjevernog vjetrova čija je čestina 1.9% u toku godine ili 6.9dana u toku godine, i stanje atmosfere „D“.

*Zona „F“ je širi prostor seoskog naselja Grevo* koje je jugozapadno od površinskog kopa. Povećane koncentracije azotnih oksida vezane su za stanje atmosfere „D“ pri vjetru iz sjeveroistočnog kvadranta, srednje brzine 2.3m/s i veoma male učestalosti, odnosno vremena trajanja od samo 2.55 dana u toku godine.

*U zoni G je seosko naselje Svrkote* koje može biti sa povećanom koncentracijom NO<sub>x</sub> ako duva istočni vjetar. Vjetar je srednje brzine 2.0m/s i kratke pojavnosti od 0.9%, odnosno godišnjeg pojavljivanja od 3.8 dana.

Obzirom na činjenicu da će se norma od 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  primjenjivati od 2015. godine, a Dopunskim projektom planirani su radovi zaključno sa 2014. godinom, može se reći da su prognozni proračuni dobar povod za ranu pripremu za sledeću fazu projektovanja. Naravno to se, prije svega odnosi na razmišljanje o izboru mehanizacije kako bi se smanjile emisije ove vrste zagađivača.

## 6.5 Imisija buke

U poglavlju 3.0 prikazane su emisije vrijednosti buke koja potiče od mašina koja se koriste za eksploataciju, kako otkrivke tako i uglja, te njihov transport.

Prognoza, odnosno proračunnivoa buke u neposrednoj okolini eksploatacionog polja PK „Potrlica“ urađen je za Sjeverozapadni, Centralni dio i transportni put Doganje – izlaz na put Pljevlja –Đurđevića tara.

Nivo buke za komunalnu sredinu, odnosno granične vrijednosti nivoa buke u zatvorenim boravišnim prostorima (Sl. list RCG br.75/06) iznose:

Za dan: 45dB, za veče 45dB i noć 40dB.

#### *Sjeverozapadni dio kopa*

Radom na eksploataciji uglja, na ovom dijelu kopa, ostvarivaće se nivo buke do 118dB(A).

Ovaj nivo buke prelazi zakonom limitiranu vrijednost od 44dB na rastojanju od 160.67m od ivice kopa što važi za dnevne i večernje uslove. Za noćne uslove rastojanje do 180m od ivice kopa prelazi nivo od 40dB.

Očigledno je da eksploatacioni radovi Sjeverozapadnog dijela kopa ne ugrožavaju stambene objekte koji su udaljeni od kopa na rastojanju većem od 180m.

#### *Centralni dio kopa*

Rudarskim radovima na centralnom dijelu kopa ostvaruje se ukupni nivo buke od 128dB. Zakonom propisana granična vrijednost od 45dB za dan, ostvaruje se na rastojanju od 174m, a za noćne uslove ostvaruje se na rastojanju 194m od ivice kopa.

#### *Buka u okolini transportnog puta Doganje-ukrštanje sa putem Pljevlja –Đurđevića tara*

Kao što je već rečeno ovaj put je makadmski dužine 3900m. Njime se obavlja transport uglja na dробilično postrojenje „Maljevac“. Transport se obavlja sa 14 vozila.

U uslovima slobodnog prostiranja zvuka ova vozila sa jedne i druge strane puta uslovljavju buku nivoa kako je to dato u tabeli 6.5/1

**Tabela 6.5/1 Ekvivalentni nivoi buke u uslovima slobodnog prostiranja zvuka u okolinu puta**

<i>Rastojanje od sredine puta (m)</i>	25	50	75	100	200	300
<i>L<sub>Aeq</sub> (dB)</i>	53	49	46	45	40	38

Najbliža manja grupa stambenih objekata u zoni F, odnosno u seoskom naselju Grevo udaljena je od puta 250m. Može se reći da ni u noćnim uslovima neće biti ugrožena bukom.

Uredba o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i standarda kvaliteta vazduha sl.I.CG br. 45/2008

TABELA 2  
GRANICE OCJENJIVANJA

Gornje i donje granice ocjenjivanja

<b>Sumpor dioksid</b>				
Gornja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	66 µg/m <sup>3</sup> (60 % dnevne granične vrijednosti)	Ne smije se prekoračiti više od 3 puta u toku godine
	Zaštita ekosistema	Godišnja srednja vrijednost	12 µg/m <sup>3</sup> (60 % kritične vrijednosti zimi)	
Donja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	44 µg/m <sup>3</sup> (40 % dnevne granične vrijednosti)	Ne smije se prekoračiti više od 3 puta u toku godine
	Zaštita ekosistema	Godišnja srednja vrijednost	8 µg/m <sup>3</sup> (40 % kritične vrijednosti zimi)	

<b>Azot dioksid i azotni oksidi</b>				
Gornja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja NO <sub>2</sub>	Jednočasovna srednja vrijednost	140 µg/m <sup>3</sup> (70% granične vrijednosti)	Ne smije se prekoračiti više od 18 puta u toku godine
	Zaštita zdravlja NO <sub>2</sub>	Godišnja srednja vrijednost	32 µg/m <sup>3</sup> (80% granične vrijednosti)	
	Zaštita vegetacije NO <sub>x</sub>	Godišnja srednja vrijednost	24 µg/m <sup>3</sup> (80% kritične vrijednosti)	
Donja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja NO <sub>2</sub>	Jednočasovna srednja vrijednost	100 µg/m <sup>3</sup> (50% granične vrijednosti)	Ne smije se prekoračiti više od 18 puta u toku godine
	Zaštita zdravlja NO <sub>2</sub>	Godišnja srednja vrijednost	26 µg/m <sup>3</sup> (65% granične vrijednosti)	
	Zaštita vegetacije NO <sub>x</sub>	Godišnja srednja vrijednost	19,5 µg/m <sup>3</sup> (65% kritične vrijednosti)	

<b>Olovo</b>			
Gornja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	0,35 µg/m <sup>3</sup> (70 % granične vrijednosti)
Donja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	0,25 µg/m <sup>3</sup> (50 % granične vrijednosti)

<b>Benzen</b>			
Gornja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	3,5 µg/m <sup>3</sup> (70 % granične vrijednosti)
Donja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	2 µg/m <sup>3</sup> (40 % granične vrijednosti)

Ugljen monoksid				
Gornja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	8-časovna srednja vrijednost	70 % granične vrijednosti (7 mg/m <sup>3</sup> )	Ne smije se prekoračiti više od 18 puta u toku godine
Donja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	8-časovna srednja vrijednost	50 % granična vrijednost (5 mg/m <sup>3</sup> )	Ne smije se prekoračiti više od 18 puta u toku godine

Suspendovane čestice-PM <sub>10</sub>				
Gornja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	30 µg/m <sup>3</sup> (60 % granične vrijednosti)	Ne smije se prekoračiti više od sedam puta u toku godine
	Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	14 µg/m <sup>3</sup> (70 % granične vrijednosti)	
Donja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	20 µg/m <sup>3</sup> (40 % granične vrijednosti)	Ne smije se prekoračiti više od sedam puta u toku godine
	Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	10 µg/m <sup>3</sup> (50 % granične vrijednosti)	

Suspendovane čestice-PM <sub>2,5</sub>			
Gornja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	17 µg /m <sup>3</sup> (70 % granične vrijednosti)
Donja granica ocjenjivanja	Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	12 µg /m <sup>3</sup> (50% granične vrijednosti)

Teški metali				
Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Metal	Gornja granica ocjenjivanja	Donja granica ocjenjivanja
Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	As	60 % ciljne vrijednosti (3,6 ng/m <sup>3</sup> )	40 % ciljne vrijednosti (2,4 ng/m <sup>3</sup> )
		Cd	60 % ciljne vrijednosti (3 ng/m <sup>3</sup> )	40 % ciljne vrijednosti (2 ng/m <sup>3</sup> )
		Ni	70 % ciljne vrijednosti (14 ng/m <sup>3</sup> )	50 % ciljne vrijednosti (10 ng/m <sup>3</sup> )

Benzo(a)piren			
Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Gornja granica ocjenjivanja	Donja granica ocjenjivanja
Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	Gornja granica ocjenjivanja	60 % ciljne vrijednosti (0,6 ng/m <sup>3</sup> )
		Donja granica ocjenjivanja	40 % ciljne vrijednosti (0,4 ng/m <sup>3</sup> )



Tabela 3. Granične vrijednosti i granice tolerancije za zaštitu zdravlja ljudi

Granične vrijednosti za sumpor dioksid				
Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Rok za postizanje granične vrijednosti
Zaštita zdravlja	Jednočasovna srednja vrijednost	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ne smije se prekoračiti više od 24 puta u toku godine	nema	2010. godina
	Dnevna srednja vrijednost	110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ne smije se prekoračiti više od 3 puta u toku godine	nema	2010. godina

Granične vrijednosti za azot dioksid				
Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Rok za postizanje granične vrijednosti
Zaštita zdravlja	Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne smije biti prekoračene preko 18 puta godišnje	50% na dan stupanja na snagu ove uredbe, a smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0 % do 2010. godine	2010. godina
	Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50% na dan stupanja na snagu ove uredbe, a smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0 % do 2010. godine	2010. godina

Granične vrijednosti za olovo				
Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Rok za postizanje granične vrijednosti
Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 % na dan stupanja na snagu ove uredbe, a smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0 % do 2010. godine ili do 2012. godine u neposrednoj blizini specifičnih industrijskih izvora	2010. godine i 2012. godine u neposrednoj blizini specifičnih industrijskih izvora (tokom proteklog perioda granična vrijednost može biti 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Granične vrijednosti za benzene				
Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Rok za postizanje granične vrijednosti
Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nema	2010. godina

Granične vrijednosti za ugljen monoksid				
Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Rok za postizanje granične vrijednosti
Zaštita zdravlja	Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost <sup>(1)</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	nema	2010. godina

Granične vrijednosti za PM <sub>10</sub>				
Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Rok za postizanje granične vrijednosti
Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m <sup>3</sup> , ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje	100 % na dan stupanja na snagu ove uredbe, a smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0 % do 2015. godine	2015. godina
	Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m <sup>3</sup>	40 % na dan stupanja na snagu ove uredbe, a smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0 % do 2015. godine	2015. godina

#### 6. Suspendovane čestice PM<sub>10</sub>

Granične vrijednosti za PM <sub>10</sub>				
Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Rok za postizanje granične vrijednosti
Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m <sup>3</sup> , ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje	100 % na dan stupanja na snagu ove uredbe, a smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0 % do 2015. godine	2015. godina
	Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m <sup>3</sup>	40 % na dan stupanja na snagu ove uredbe, a smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0 % do 2015. godine	2015. godina

Granične vrijednosti za fluore				
Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Rok za postizanje granične vrijednosti
Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	10 µg/m <sup>3</sup>	nema	2010. godina
	Godišnja srednja vrijednost	5 µg/m <sup>3</sup>	nema	2010. godina

Najveći uticaj na kvalitet vazduha je u vezi sa emisijom čestica prašine koje su rezultat eksploatacije i rukovanja materijalima. Prašina može predstavljati problem u toku sušnih perioda. Očekuje se da prašina prouzrokuje probleme uglavnom zaposlenima u rudniku, kao i stanovnicima naselja koja su u neposrednoj blizini površinskog kopa Model disperzije prašine koji je sproveden kao dio studije jasno prikazuje da se očekuje prilično veliki uticaj na području izvođenja radova u rudniku, zbog ukupnih rudarskih aktivnosti. Na širem području rudnika, a posebno u stambenim područjima, nivoi suspendovanih čestica dosta opadaju i ne prelaze propisane granice.

Ovo znači da će rudarske aktivnosti uticati na kvalitet vazduha uglavnom na mjestu izvođenja radova. Zbog toga će se preduzeti dodatne mjere kako bi se osiguralo da neće biti nikakvog nepovoljnog uticaja u blizini mjesta izvođenja radova, a naročito ne na stanovništvo kao i zaposlene na kopu.

## 6.6 Uticaj na klimu

Izmjena morfologije terena utiče na strujanje vazduha i stabilnost atmosfere; aerozagađenje na osunčanost i formiranje magle; akumulacije, vodosabirnici, kao i površine bez vegetacije utiču na mikroklimatske uslove.

Mikro-klimatski uslovi u Pljevljima su pogoduju zagađenju. Pljevlja su u kotlinu okružena brdima sa slabo izraženim strujanjem vazduha. U kotlini se zadržava hladni vazduh i dugotrajne magle naročito u periodu novembar – januar kada je stepen zagađenosti najizraženiji jer nema prirodnog provjetravanja kotline. Magla predstavlja kondenzovanu vodenu paru u atmosferi u blizini zemljine površine. Pod maglom se obično podrazumevaju kapljice vode ili kristali leda u vazduhu koji smanjuju vidljivost na rastojanju manjem od 1 km. Magla obično nastaje u slučajevima kada parcijalni pritisak vodene pare u sloju vazduha koji je neposredno u zemljinu površinu, veći od maksimalnog pritiska vodene pare. Na osnovu fizičkih uslova obrazovanja, magle mogu da budu: magle hlađenja, magle koje nisu nastale hlađenjem, magle koje su nastale djelatnošću čovjeka.

Magle hlađenja nastaju usled sniženja temperature vazduha uz zemljinu površinu pri čemu se ona spusti ispod tačke rose. Ovakva situacija može da nastane kao posledica: zemljinog izračivanja, advekcije toplog vazduha na hladniju podlogu i uzdizanja vazduha uz orografske prepreke. Otuda i podjela na: radijacione, advektivne i magle padina.

Radijacione magle nastaju usled intenzivnog zemljinog izračivanja zbog čega se u znatnoj mjeri ohladi tle, a potom i vazduh koji neposredno nalježe na njega. Ovaj mehanizam hlađenja se potom postepeno prenosi na više slojeve.

Advektivne magle nastaju prilikom kretanja toplog vazduha iznad hladne podloge. U vertikalnom pravcu prostiru se i po nekoliko stotina metara obuhvatajući velika prostranstva.

Magle padina se obrazuju pri adijabatskom hlađenju vazduha usled njegovog uzdizanja uz planiske padine. Međutim, ukoliko je to uzdizanje intenzivnije onda se ne obrazuje magla već gomilasti oblaci - kumulusi. Magle isparavanja je moguće osmotriti kada je temperatura vode viša od temperature vazduha. One se obrazuju hlađenjem i kondenzacijom vodene pare koja dolazi sa vodene površine u sloj vazduha iznad nje.

Magle isparavanja je moguće osmotriti kada je temperatura vode viša od temperature vazduha. One se obrazuju hlađenjem i kondenzacijom vodene pare koja dolazi sa vodene površine u sloj vazduha iznad nje

Magle mješanja se obrazuju pri mješanju dvije vazdušne mase, koje imaju različitu temperaturu i sadržaj vodene pare ali su obje bliske stanju zasićenja. Ove magle se često obrazuju na obalama mora i jezera pri velikom kontrastu temperature vazduha iznad kopna i vodene površine i pri slabom vjetru

Gradske maglese javljaju u gradovima i u industrijskim centrima. One se obrazuju usled prisustva velikog broja aktivnih jezgara kondenzacije. Stvaraju se pri tihom i stabilnom vremenu, obično u centralnom djelu anticiklona, kada postoji prizemna inverzija temperature vazduha. U industrijskim centrima, dolazi do pojave gustih i opasnih magli koje su pomješane sa dimom i izduvanim gasovima automobila. Takve magle se nazivaju smogom.

Magle mrazeva se javljaju se zimi prilikom niskih temperatura vazduha i u prisustvu niske inverzije, obično zahvatajući male naseljene površine u gradu .

#### *Rasturanje magli*

Tople magle Tople ( $T > 0^{\circ}\text{C}$ ),

Većina magli se može podvesti pod tople magle. Tri su osnovna metoda za njihovo rasturanje posebno na međunarodnim aerodromima: : zagrijavanjem, mehaničkim miješanjem i rasijavanjem higroskopskih čestica. Prvi metod radi tako, da se magla prosto ispari grijanjem. Slabo se koristi zbog visoke cijene energenata. Drugi metod jeste dosta efikasan, ali samo na relativno malim površinama, jer zahteva velike mašine, kao što su helikopteri. Njegov koncept rada je da se iznad magle nalazi čist vazduh, pa ima gde da se otjera višak pare. Treći metod je rasijavanje soli u vazduhu.

Prehlađene magle ( $0^{\circ}\text{C} > T > -30^{\circ}\text{C}$ , sa kapljicama prehlađene vode)

Prehlađene magle su najpogodnije za dejstvo koje dovodi do njihovog rasturanja. Razlog je da pri jednakim temperaturama leda i vode, maksimalan pritisak vodene pare iznad leda je nešto niži nego iznad vode. Kapljice vode će se smanjivati zbog isparavanja dok će se kristali leda uvećavati zbog dodatne količine vodene pare. Otuda se u maglu ispuste male količine materija koje pri isparavanju oduzimaju toplotu kapljicama vode i inciraju stvaranje kristala snijega (tečni propan,  $\text{CO}_2$ ). Posle ubrizgavanja u sloj magle, tečni propan počinje naglo da se isparava pri čemu

dolazi do obrazovanja jezgara kristalizacije. Jezgra se uvećavaju i stvaraju lančanu reakciju da bi potom u vidu pahuljica snijega dospjeli na zemlju.

***Rudnik ima iskustvo u rasturanju magle radi obezbjeđenja uslova za održanje proizvodnje u ovakvim vremenskim uslovima.***

#### *Dnevni i godišnji hod magli*

Magla se najčešće pojavljuje u noćnim časovima kada su najpovoljniji uslovi za obrazovanje radijacionih magli. Minimum hod je uočen u poslepodnevnim časovima kada je i najmanja relativna vlažnost vazduha.

Godišnji hod magli znatno zavisi od geografskih uslova. Iznad kontinenta magle se češće javljaju u jesen.

#### Uticao magle

Uticao na zdravlje: Magla je opasna za pacijente sa disajnim problemima, naročito astmatičare. Može izazvati astmatični napad i gušenje. Naročito u gradovima gdje u kombinaciji sa drugim štetnim aerozagađenjima čini smog.

Uticao na saobraćaj: Voziti po magli, znači kretati se pri smanjenoj vidljivosti.

Uticao na biljke: Magle smanjuju efektivno izračivanje aktivne apsorpcione površine pa otuda i njihov pozitivan uticao na razvoj biljnih kultura. Naime, one mogu da spreče prekomjerno opadanje temperature biljaka tokom noći.

### **6.7 Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanja vazduha**

Uticaji su lokalnog su karaktera i nemaju mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanja vazduha .

### **6.8 Uticao na kvalitet voda**

Potencijalni negativni uticaji na kvalitet površinskih voda su povezani sa:

- ispuštanjem voda od odvodnjavanja zamućenih suspendovanim materijama
- kontaminacija voda iz pomoćnih rudarskih aktivnosti kao rezultata prosipanja ili curenja goriva i maziva;

Zagađenje vode nastaju rudarskom djelatnošću i odvodnjavanjem. Otpadne vode uglavnom potiču od odvodnjavanja P.K."Potrlica" dok manje količine mogu poticati od:

- servisa za preventivno održavanje vozila
- drobilane i sortirnice
- fekalnih voda i dr.

Otpadne vode koje potiču od odvodnjavanja eksploatacionih površina nastaju od atmosferskih i podzemnih voda. Kvalitet ovih voda zavisi od radova na otkrivci i eksploataciji uglja, kao i od meteoroloških uslova. Prikupljaju se na najnižoj koti kopa u vodosabirniku a odatle se preko sistema cjevovoda i taložnika ispumpavaju u Čehotinu. Zapremina taložnika  $365 \text{ m}^3$ . Očekivani priliv voda u taložnik  $57000 \text{ m}^3/\text{dan}$  odnosno  $39.6 \text{ m}^3/\text{min}$ . Minimalno vrijeme zadržavanja 9 minuta.

Odvodnjavanje se obavlja sa privremenim i glavnim vodosabirnikom većeg kapaciteta u početnoj fazi, pri čemu se voda ispumpava sa pontona na površini vodosabirnika, čime je omogućeno slobodno taloženje. Godišnje će se u Čehotinu ispusti oko  $18.000.000 \text{ m}^3$  ove vode. Osim toga sadašnjim načinom odvodnjavanja kopa postiže se zadovoljavajući kvalitet voda od odvodnjavanja iz PK"Potrlica". Rezultati hemijskih analiza urađenih od strane ovlašćenih institucija, pokazuju da ove vode ispunjavaju kriterijume o upuštanju u recipijent. Iz napred navedenih razloga Dopunskim rudarskim projektom predviđeno je kontrolisano odvodnjavanje uz prirodno taloženje u samom vodosabirniku i novoprojektovanom taložniku kao i kontrolisane aktivnosti oko vodosabirnika. U cilju zaštite voda rijeka Čehotine nophodno je nastaviti kontinualno praćenje količina i kvaliteta voda od odvodnjavanja koje se upuštaju u nju. Ukoliko rezultati analiza budu prevazilazili dozvoljene kriterijume i norme u narednoj fazi izgradiće se sekundarni sistem prečišćavanja (koagulacija i flokulacija ili filtracija i dr). Raspon rezultata višegodišnjeg ispitivanja kvaliteta otpadnih voda od odvodnjavanja kopova od strane ovlašćenih institucija dat je u tabeli 6.2/1.

Otpadne vode iz servisa za preventivno održavanje vozila potiču od aktivnosti u ovom objektu. Vode se prečišćavaju u postojećem taložniku i separatoru ulja i masti i kolektorom odvođe do sabirnog taložnika. Količina ovih voda iznosi do  $15 \text{ m}^3$  /dnevno.

Pranje postrojenja i prostorija, saobraćajnica i drugim aktivnostima nastoje otpadne vode drobilane i sortirnice Doganje. Ove vode se mahanički prečišćavaju u postojećem taložniku u kolektorom sprovode do sabirnog taložnika.

Otpadne vode radionice održavanja vode se prečišćavaju u postojećem taložniku i separatoru ulja i masti i odvođe u gradski kanalizacioni sistem.

Fekalne vode upuštaju se u gradsku kanalizaciju.

Zagađivanje podzemnih voda izvora i bunara nije moguće je sve vode sa ovog prostora gravitiraju prema vodosabirnicima; izmješanjem Čehotine van eksploatacionih polja omogućili su se uslovi da se sve prikupljene vode moraju u nju upustiti preko novoizgrađenog taložnika na mjestu izlaska iz tunela Pliješ. Time su se stekli uslovi da mjesto ispusta bude i kontrolno mjesto i po pitanju količina i kvaliteta ispuštenih voda.

Ne postoji mogućnost prekograničnog zagađivanja voda zbog njihovog karaktera t.j mogu biti samo zamućene suspendovanim materijama.

**Tabela 6.2/1 Rezultati višegodišnjeg ispitivanja kvaliteta otpadnih voda od odvodnjavanja kopova**

KVALITET OTPADNIH VODA OD ODVODNJAVANJA KOPOVA – raspon rezultata		
PARAMETRI	POTRLICA	BOROVICA
Temperatura c	9.5 - 19.8	4.5 - 26.8
Suspendovane materije, mg /l	1.0 – 15.0	0.0 – 20.2
Talozne materije	/	/
PH	7.2 – 9.7	7.78 – 9.08
HPK (permanganat), mg/l	1.3 – 4.0	2.5 – 5.4
BPK5, mg/l	0.4 – 9.98	0.4 – 1.7
NH3 kao NH4	0.15 – 0.29	0.23
Cijanidi, mg/l	0.002-0.008	0.002-0.01
Fluoridi, mg/l	/	/
NO2, mg/l	/	/
NO3, mg/l	6.69	6.69
Fosfor, mg/l	0.00 – 0.06	0.00 – 0.04
Sulfati, mg/l	36.0 - 179	26.8-1595.0
Sulfidi, mg/l	/	/
Vidljive otpadne mat., mg/l	/	/
Rasvoreni O2, mg/l	8.10 – 11.83	7.9 – 13.4
Mineralna ulja, mg/l	0.0 – 0.08	0.0 – 0.07
Deterdenti, mg/l	0.0 – 0.17	0.003 – 0.305
Aromaticni ugljov., mg/l	/	/
Elektroprovodljivost	520 - 603	507 - 1222
Cu, mg/l	0.001 0.076	0.0 – 0.0.182
Zn, mg/l	0.00-0.038	0.0 – 0.028
Ag, mg/l	0.00-0.0005	0.0-0.0004
Pb, mg/l	0.00-0.01	0.0-0.01
Cd, mg/l	0.0-0.00005	0.0-0.0005
Mn, mg/l	0.03	/
Ukupno Fe, mg/l	0.00- 0.27	0.00-1.17
Ukupan N, %	0.003-1.49	0.005-1.83
Ukupan broj koliformi	640-94500	384-40000
Ukupan broj aerob. mezofil. bakt.	93-816	54-628
Ukupan broj fekalnih koliformi	2-1270	3-20

Prema kvalitetu vode koji treba da se održi ili obezbijedi za postizanje dobrog statusa voda, vodna tijela površinskih voda u odnosu na njihov ekološki i hemijski status i ekološki potencijal, a vodna tijela podzemnih voda u odnosu na njihov kvantitativni i hemijski status, razvrstavaju se u sljedeće klase i kategorije( Uredbom o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda („SI .I.C.G.”, br. 2/07 ))

	Rijeka/jezero/more	Vodna tijela	Klase	Kategorija
6	Čehotina	uzvodno od Pljevalja	A1, S, K1	I
		nizvodno od Pljevalja	A2, C, K2	II

**Pravilnikom** o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda u recipijent i javnu kanalizaciju, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda, minimalnom broju ispitivanja i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda („Sl. L. C. G.“, br. 45/08)

Maksimalno dopuštene koncentracije opasnih i štetnih materija u otpadnim vodama, koje se smiju ispuštati u javnu kanalizaciju su:

R. Br.	Parametar	Jedinica mjere	Maksimalno dopuštena koncentracija (MDK)
1	pH		6-9
2	Temperatura	°C	40
3	Boja	mg/l Pt skale	20
4	Miris		primijetan
5	Taložive materije	ml/lh	10
6	Ukupne suspendovane materije	mg/l	300
7	BPK <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	500
8	HPK (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> )	mgO <sub>2</sub> /l	700
9	Aluminijum	mg/l	4,0
10	Arsen	mg/l	0,2
11	Bakar	mg/l	1,0
12	Barijum	mg/l	5,0
13	Bor	mg/l	4,0
14	Cink	mg/l	2,0
15	Kobalt	mg/l	2,0
16	Kalaj	mg/l	2,0
17	Kadmijum	mg/l	0,1
18	Živa	mg/l	0,01
19	Ukupni hrom	mg/l	2,0
20	Hrom 6+	mg/l	0,2
21	Mangan	mg/l	4,0
22	Nikal	mg/l	2,0
23	Olovo	mg/l	2,0
24	Selen	mg/l	0,1
25	Srebro	mg/l	0,5
26	Gvožđe	mg/l	5,0
27	Vanadijum	mg/l	0,1
28	Ukupni fenoli	mg/l	0,5
29	Fluoridi	mg/l	5,0
30	Sulfiti	mg/l	10
31	Sulfidi	mg/l	1,0
32	Sulfati	mg/l	400
33	Hloridi	mg/l	500
34	Ukupni fosfor	mgP/l	7
35	Aktivni hlor	mg/l	0,3
36	Amonijum jon (N)	mgN/l	15,0
37	Nitriti (N)	mgN/l	30,0
38	Nitrati (N)	mgN/l	50,0
39	Mineralna ulja	mg/l	10,0
40	Ukupna ulja i masnoće	mg/l	50
41	Aldehidi	mg/l	2,0
42	Alkoholi	mg/l	10
43	Ukupni aromatični ugljovodonici	mg/l	0,4
44	Ukupni nitrirani ugljovodonici	mg/l	0,1
45	Ukupni halogeni ugljovodonici	mg/l	1,0
46	Ukupni organofosfatni pesticidi	mg/l	0,1
47	Ukupni organohlorni pesticidi	mg/l	0,05
48	Ukupne površinski aktivne supstance	mg/l	20,0
49	Ukupni deterdženti	mg/l	4,0
50	Radioaktivnost	Bq/l	1,0



Maksimalne dopuštene koncentracije opasnih i štetnih materija u otpadnim vodama, koje se smiju ispuštati u površinske vode su:

R. Br.	Parametar	Jedinica mjere	Maksimalno dopuštena koncentracija (MDK)	
			Vodno tijelo I kategorije	Vodno tijelo II i III kat.
1	pH		6,5-8,5	5,5-9
2	Temperatura	°C	30	40
3	Δt, ne više od	°C	2	3
4	Boja	mg/l Pt skale	5	10
5	Miris		bez	primjetan
6	Taložive materije	ml/lh	0,5	2,5
7	Ukupne suspendovane materije	mg/l	30	60
8	BPK <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	25	40
9	HPK	mgO <sub>2</sub> /l	90	125
10	Ukupni organski ugljenik (TOC)	mgC/l	15	30
11	Aluminijum	mg/l	3,0	3,5
12	Arsen	mg/l	0,1	0,3
13	Bakar	mg/l	0,5	0,5
14	Barijum	mg/l	3,0	4,0
15	Bor	mg/l	2,0	2,5
16	Cink	mg/l	1,0	1,5
17	Kobalt	mg/l	1,0	1,25
18	Kalaj	mg/l	0,75	1,0
19	Kadmijum	mg/l	0,01	0,02
20	Živa	mg/l	0,005	0,01
21	Ukupni hrom	mg/l	1,25	1,5
22	Hrom 6+	mg/l	0,1	0,15
23	Mangan	mg/l	2,5	3,0
24	Nikal	mg/l	1,25	1,5
25	Olovo	mg/l	0,5	0,75
26	Selen	mg/l	0,03	0,04
27	Srebro	mg/l	0,15	0,2
28	Gvožđe	mg/l	2,0	3,0
29	Vanadijum	mg/l	0,05	0,075
30	Ukupni fenoli	mg/l	0,1	0,2
31	Fluoridi	mg/l	2,0	6,0
32	Sulfiti	mg/l	2,0	4,0
33	Sulfidi	mg/l	0,25	0,5
34	Sulfati	mg/l	20	50
35	Ukupni fosfor	mgP/l	1	2
36	Aktivni hlor	mg/l	0,05	0,25
37	Ukupni azot	mgN/l	10	15
38	Mineralna ulja	mg/l	2,0	10
39	Ukupna ulja i masnoće	mg/l	10	30
40	Aldehidi	mg/l	1,0	1,5
41	Alkoholi	mg/l	1,0	1,5
42	Ukupni aromatični ugljovodonici	mg/l	0,05	0,1
43	Ukupni nitrirani ugljovodonici	mg/l	0,025	0,03
44	Ukupni halogeni ugljovodonici	mg/l	0,25	0,5
45	Ukupni organofosfatni pesticidi	mg/l	0,025	0,05
46	Ukupni organohlorni pesticidi	mg/l	0,025	0,05
47	Ukupne površinski aktivne supstance	mg/l	4,0	5,0
48	Ukupni deterdženti	mg/l	0,5	1,0
49	Radioaktivnost	Bq/l	0,5	0,75
50	Ukupne koliforme	TC/100ml	5000	10000
51	Fekalne koliforme	FC/100ml	1000	5000
52	Fekalne streptokoke	FS/100ml	100	2000
53	Prisustvo patogenih mikroorganizama		bez	bez

## 6.9 Uticaj na zemljište

Predviđaju se sledeći uticaji na zemljište:

- Zauzimanje novog zemljišta za potrebe rada kopa
- Poremećaj reljefa na užem lokalitetu ( iskopi, uzvišenja)
- Degradacija površinskog sloja zemljišta u neposrednom okruženju moguće zagađenje usled taloženja prašine, sabijanje teškom mehanizacijom
- Gubitak obradivog gornjeg sloja usled izgradnje puteva svi ovi uticaji su sastavni aspekti rudarske djelatnosti.

Projektnim parametrima radnih, generalnih i završnih etaža i kosina kopa i odlagališta kao i geostatičkom provjerom i analizom stabilnosti radnih i završnih etaža i kosina kopa i odlagališta onemogućeni su poremećaji stabilnosti terena i povećanje sklonosti ka eroziji ili su svedeni na najmanju moguću mjeru (pojave klizišta i odronjavanja u kosinama ; spiranja, jaruženja i erozija na deponijama i odlagalištima).

Uticaj emisije zagađujućih materija na lokaciji planiranog projekta ogleda se u taloženju prašine u neposrednom okruženju . Prema dosadašnjim rezultatima fizičko hemijske analize i uporedjenja sa pokazateljima koji su propisani normativima i standardima svi uzorci zemljišta odgovaraju uslovima Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njegovo ispitivanje (Sl. List RCG.18/97)

Na osnovu Dopunskog rudarskog projekta potrebna površina zemljišta za PK "Potrlica" centralnog djela u periodu 2010-2014 godina iznosi 30h, godišnje u prosjeku 5 ha. Od potrebnih 30ha 70% zemljišta je već eksproprisano i nalazi se u vlasništvu Rudnika. Ostalih 30% je u privatnom vlasništvu. Ukoliko se u toku rada ukaže potreba za odlagalištem Servanovac biće potrebno dodatnih 20 - 35 ha koje je takođe djelom u vlasništvu Rudnika a djelom u privatnom vlasništvu i vlasništvu Zadruga Doganje. Zemljište je poljoprivredno uglavnom livade njive i oranice. Zemljište je kvalitetno uglavnom II i III kategorije.

Potrebna površina zemljišta za PK "Potrlica" sjeverozapadnog djela u periodu 2010-2014 godina iznosi 20h, godišnje u prosjeku 4 ha . Od potrebnih 20ha 90% zemljišta nalazi se u vlasništvu Rudnika. Ostalih 10%( 2ha) na obodu ležišta je u privatnom vlasništvu i u vlasništvu Opštine Pljevlja. Zemljište je prema katastarskim podacima građevinsko. Ovaj dio prostora mora se eksproprisati .

Izmještanjem korita Čehotine, naselja Durutovići i Doganja veći dio zemljišta je postao vlasništvo Rudnika i ne koristi se ,dok preostali dio uglavnom livada koriste privatni vlasnici.

Sjeverozapadni dio ležišta- prostor srušene fabrike cementa je već degradiran prostor izuzev naselja na obodu novog kopa i površine 2ha građevinskog zemljišta uz magistralni put.

Što se tiče odlaganja jalovine, kao jednog od faktora narušavanja lokalne topografije i promjene u dotadašnjoj namjeni terena, treba naglasiti da se aktuelnim projektom buduće eksploatacije zahvataju uglavnom postojeće odlagalište Jagnjilo, postojeće unutrašnje odlagalište Kutlovača, kao i unutrašnje odlagalište sjeverozapadnog djela kopa gdje se oslobođeni prostor odmah nasipa i rekultiviše sukcesivno. Sa druge strane, planirana rekultivacija povrišna u toku i po isteku eksploatacije, ima za cilj da narušenoj topografiji u najvećoj mogućoj mjeri povрати prvobitni vizuelni izgled.

Na osnovu saznanja o prirodi tehnološkog procesa eksploatacije uglja sa stanovišta pojavljivanja otpadnih materija može se konstatovati sledeće:

Kao primarne otpadne materije javijaju se prirodni materijali u povlati ugljenog sloja. To su, u ovom naslage laporaca, laporovitih krečnjaka, glina, i dr. One se u rudarstvu nazivaju otkrivka ili jalovina. Budući da se radi o prirodnim, ljudskom aktivnošću neizmenjenim komponentama, teško da se o otkrivci -jalovini može govoriti kao o otpadnoj materiji, u užem smislu. Bolje rečno, to bi čak bilo nekorektno, jer je jalovina u slučaju predmetnog objekta materija prirodnog porijekla, koja u datom momentu i za dati tehnološki proces nema adekvatnu vrijednost. Njenhemijski sastav je u potpunosti indentičan sastavu kakav je bio i prije ljudske aktivnosti, samo je došlo do njenog izmještanja.

**Odlaganje** svih ostalih vrsta otpadnih materija obavljace se shodno Planu upravljanja otpadom koji će detaljno precizirati odlaganje otkrivke na unutrašnja i spoljašnja odlagališta; zbrinjavanje čvrstog komunalnog otpada putem javnog komunalnog preduzeća; evidenciju, privremeno skladištenje i uklanjanje putem ovlaštenih organizacija otpada koji se svrstava u kategoriju opasnog što se prvenstveno odnosi na rabljena ulja, gume i istrošene akumulatore.

## 6.10 Lokalno stanovništvo

Najznačajniji negativni društveni uticaji povezani su sa već urađenim iseljenjem stanovništva iz naselja Durutovići i Doganja kao i potrebnim iseljenjem deset domaćinstava na obodu sjeverozapadnog djela.

Pozitivni uticaji će nastati kao rezultat stvaranja novih ranih mjesta u lokalnom području, a na širem nivou, kao rezultat ekonomske dobiti nastale povećanjem proizvodnje električne energije u Crnoj Gori.

U ovome je bitno pomenuti i odnos građana a on je različit i zavisi od: osjećanja lične ugroženosti, ličnog razumjevanja za probleme i potrebe Rudnika, mogućnosti dobijanja adekvatnih naknada za eksproprijisane nekretnine i različitih obeštećenja u smislu rešavanja egzistencijalnih pitanja svojih porodica, odnosa Rudnika prema građanima i razumjevanje njihovih potreba, uticaja različitih udruženja, djelovanja samosvjesnih pojedinaca. Generalno se može zaključiti da stanovništvo razumije potrebu rada Rudnika, a da su zahtjevi za preduzimanje odgovarajućih mjera opravdani. Ovakav odnos je posledica degradiranosti pojedinih prostora i uticaja

zagađenja ali i saznanja da Rudnik donosi prosperitet i egzistenciju cijelom kraju i stanovništvu.

Utjecaji na pejzaž, povezani sa predloženim rudarskim aktivnostima, biće relativno značajni, uzimajući u obzir topografske promjene, što će direktno da utiče na izgled područja i na ljepotu pejzaža. Dugotrajni utjecaji (5 godina) i samo djelimična obnova koja se može postići, pojačavaju ozbiljnost. S druge strane i dosadašnja degradiranost ovih prostora nije pružala ljepšu sliku pa će prostor sjeverozapadnog djela posle eksploatacionog perioda promijeniti svoj izgled u korist grada i stanovništva.

Opasnost po zdravlje može biti povezano sa rudarskim aktivnostima i meteorološkim situacijama. Tipični uzroci mogućih zdravstvenih problema koji se tiču kopa povezani su sa loše primjenjenim mjerama za ublaživanje buke i smanjenja zagađenja vazduha, Ti utjecaji će se adekvatno ublažiti radom kopa u skladu sa propisanim procedurama i mjerama i sprovođenjem odgovarajućeg monitoringa.

### **6.11 Uticaj na floru, faunu i geološku sredinu**

Posledica rudarskih aktivnosti u PK Potrlica biće djelimično uništenje prirodnih staništa, koja su sada pristupa u ovom djelu područja kopa, kao i privremeni prekid poljoprivrednih aktivnosti na djelu površina. Sa napretkom rudarskih aktivnosti, otkopani delovi, u sjeverozapadnom djelu, biće obnovljeni uz pomoć odlaganja jalovine i rekultivisani u cilju obnavljanja ekološke ravnoteže u području. Određene mjere za ublažavanje biće razvijene da bi se obezbjedilo obnavljanje biološkog i pejzažnog karaktera područja kroz očuvanje gornjeg humusnog sloja zemljišta, rekultivaciju i sadnju domaćih autohtonih biljnih vrsta i stvaranje livadskih, šumskih i parkovskih staništa, koji bi obezbjedili raznolikost vrsta.

Većina životinjskih vrsta će napustiti ovaj prostor usled rudarskih aktivnosti, sa mogućim izuzetkom ptičijih vrsta, malih glodara i reptila koji se mogu prilagoditi na promjenjeno stanište.

PK Potrlica ne obuhvata bilo kakve osjetljive ekosisteme, kao i rijetke biljne i životinjske vrste. Na osnovu toga, ne javljaju se nikakvi značajniji utjecaji na biljni i životinjski svijet pored već navedenih .

Najznačajniji utjecaji rudarskih radova, povećani su sa promjenama u morfologiji na cijelom rudarskom području (topografija, drenaža i vegetacija).

Potencijalni negativni utjecaji na podzemne vode, povezani su sa promjenama hidrogeološkog režima. Glavni efekti predloženih radova na režimu podzemnih voda, navedeni su u poglavlju Odvodnjavanje:

Odvodnjavanje vodonosnih horizonata u okviru oblasti radova

- Parcijalno odvodnjavanje podzemnih vodonosnih horizonata i površinskih voda na obodu kopa
- Dugoročno stvaranje novih hidroloških i hidrogeoloških uslova u djelu gde se

vrši eksploatacija

Hidrološka mreža već je značajno izmjenjena skretanjem Skretanjem Čehotine.

### **6.12 Namjena i korišćenje površina**

Na PK "Potrlica" centralni dio u periodu 2010-2014 godina zemljište je poljoprivredno bez izgrađenih objekata. Ovo poljoprivredno zemljište biće izgubljeno za duži vremenski period.

Na PK "Potrlica"-sjeverozapadni dio ležišta- prostor srušene fabrike cementa je već degradiran prostor izuzev naselja na obodu novog kopa i površine 2 ha građevinskog zemljišta uz magistralni put koje je u privatnom vlasništvu i u vlasništvu Opštine Pljevlja. Zemljište je prema katastarskim podacima građevinsko. Na ovom prostoru se nalazi deset stambenih objekata i još toliko pomoćnih različite površine i starosti gradnje. Ovaj dio prostora mora se ekspropisati , dio objekata porušiti i stanovništvo iseliti.

Na ovoj lokaciji nalazila se zatvorena fabrike cementa, koja je prestala sa radom 1988. godine, a porušena 2009 g. 2008 g. izvršeno je izmještanje rijeke Čehotine uvođenjem rijeke u tunel kroz brdo Velika Pliješ, dužine 990 m, i njenim izlivom u nizvodni prirodni tok rijeke. Ovaj dio grada takode opteređuje tranzitni i teretni saobraoaj.

Ova lokacija će za duži vremenski period biti stavljena van upotrebe za grad, a sa druge strane ovaj prostor i do danas predstavljao jedan od najneuređenijih i samim zatvaranjem fabrike neuređen i degradiran prostor. Na jednom djelu prostora bilo je prvrmeno parkiralište lokalnog preduzeća za puteve , u djelu pored benzinske pumpe divlje smetlište.

Buduća namjena ovog prostora nakon eksploatacije razmatrana je Idejnim projektom pejzažno-arhitektonskog uređenja P.K Cementara" u Pljevljima, sa elementima glavnog projekta i predložena su tri rešenja:

- Industrija - Ugostiteljstvo - Poslovanje - Centri javnih slubi - Rekreacija.
- Naučno - Istraživački centar za rekultivaciju - Rasadnik za potrebe rekultivacije - Izložbeni paviljon
- Hoteli - Sport - Stanovanje - Servisi - Benzinska pumpa.

### **6.13 Komunalna infrastruktura**

Predloženo širenje rudarskih aktivnosti izazvaće uglavnom pozitivne uticaje na infrastrukturu koja sada postoji na ovom području i ne ispunjava potrebe lokalnog stanovništva. To se prvenstveno odnosi na puteve jer postojeći makadamski put za okolna sela izmjestiće se pored seperacije Doganje i asfaltirati. Takođe postojeći makadamski put kroz selo Kalušiće će se asfaltirati za potrebe lokalnog stanovništva

Uticaj na ostalu infrastrukturu je manje značajan.

#### **6.14 Uticaj na zaštićena prirodna i kulturna dobra**

Pozitivni uticaji su povezani sa aktivnostima Rudnika koje omogućavaju održavanje ,restauraciju i obnavljanje uglavnom svih kulturnoistorijskih i drugih spomenika na nivou grada.

Negativni uticaji na zaštićena prirodna i kulturna dobra su neznatni ili ih nema .

#### **6.15 Karakteristike pejzaža**

Uticaji na pejzaž, povezani sa predloženim rudarskim aktivnostima, biće relativno značajni,uzimajući u obzir topografske promjene, što će direktno da utiče na izgled područja i na ljepotu pejzaža. Dugotrajni uticaji (5 godina) i samo djelimična obnova koja se može postići, pojačavaju ozbiljnost. S druge strane i dosadašnja degradiranost ovih prostora nije pružala ljepšu sliku pa će prostor sjeverozapadnog djela posle eksploatacionog perioda promjeniti svoj izgled u korist grada i stanovništva.

## **7. OPIS MJERA ZA SPRIJEČAVANJE, SMANJENJE ILI OTKLANJANJE ZNAČAJNIJIH ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU**

Analiza uticaja eksploatacije uglja u PK "Potrlica" na životnu sredinu pokazuje da će se ostvariti određeni uticaj na stanje životne sredine u posmatranom području.

Mjere zaštite kojima bi se sve negativne posledice po životnu sredinu i zdravlje ljudi, svele u prihvatljive granice, obuhvataju mnoštvo aktivnosti za svaki od uočenih mogućih uticaja.

U ovom poglavlju opisane su mjere za spriječavanje, smanjenje i otklanjanje svakog značajnijeg štetnog uticaja eksploatacije uglja u PK "Potrlica" na životnu sredinu. Obuhvaćene su regulativne mere, mjere zaštite predviđene planskom i tehničkom dokumentacijom, mjere zaštite u toku redovnog rada, mjere zaštite u slučaju akcidenta i druge mere zaštite.

### **7.1. Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovi za njihovo sprovođenje**

Regulativne mere predviđene su zakonima i drugim propisima, normativima, standardima i odgovarajućom regulativom kojima se ova problematika definiše.

Specifična problematika površinske eksploatacije mineralnih sirovina obuhvaćena je posebnom regulativom i to su:

- Zakon o rudarstvu ("Sl. list CG") br. br. 65/08
- Zakon o geološkim istraživanjima ("Sl. list CG") br.28/93 ,27/94-. 42/94. 26/07.)

Po svom globalnom karakteru ukupna problematika navedenih odnosa tretirana je u okviru Zakona o životnoj sredini ("Sl. list CG" br.48/08)

Takođe, za predmetnu procjenu uticaja na životnu sredinu relevantna je sledeća zakonska regulativa za uspostavljanje sistema zaštite životne sredine

Primjena mjera zaštite životne sredine propisana je nizom zakona i podzakonskih akata sa kojima moraju biti upoznata odgovorna lica u preduzeću i mora se obezbjediti raspoloživost ovih propisa kao i novo donesenih. U cilju preglednosti, ovdje se daje osnovni popis tih propisa:

#### **a) Opšti propisi:**

1. Ustav Republike Crne Gore
2. Deklaracija o ekološkoj državi CG ("Sl. list CG" 39/91)
3. Zakonik o krivičnom postupku - Služ. list CG" Br. - (57/09.)
4. Zakon o zaštiti prirode ("Služ. list CG" br. 51/08. 21/09.)
5. Zakon o nacionalnim parkovima ("Služ. list CG" br. 56/09)
6. Zakon o koncesijama - (Služ. list CG" br. 8/09.)

7. Zakon o lokalnoj samoupravi - (Služ. list CG" br .42/03 , 28/04, 75/05, 13/69)
8. Zakon o eksproprijaciji ("Služ. list CG" br. 55/00,2/02 28/067. 21/08)
9. Zakon o inspekcijskom nadzoru - ("Služ. list CG" br .039/03, 76/09.)
10. Zakon o zaštiti od elementarnih nepogoda (Služ. list CG" br. 57/92)

**b) Prostorno planiranje, uređenje prostora izgradnje objekata**

1. Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata - (Služ. list CG" br . 51/08.)
2. Prostorni plan CG do 2020 godine
3. Prostorni plan opštine Pljevlja
4. Prostorno urbanistički plan opštine Pljevlja-nacrt (2009)
5. Zakon o nacionalnim parkovima - (Služ. list CG" br , 56/09.)
6. Zakon o odredjivanju gradjevinskog zemljišta u gradovima i naseljima gradskog karaktera (Služ. list CG" br .18/68, 12/73, 9/74 17/74, 5/75-70. 21/75)
7. Zakon o građevinskom zemljištu ("Služ. list RCG" br. 28/80; 12/86)
8. Zakon o zaštiti spomenika kulture - (47/91, 27/94)
9. Zakon o putevima ( Sl. list CG, br. 42/04, 21/09. 54/09)

**c) Zaštita životne sredine**

1. Zakon o životnoj sredini ("Služ. list CG" br. 48/08)
2. Zakon o ratifikaciji Kjoto Protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih Nacija o promjeni klime - (17/07.)
3. Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Službeni list RCG, br.80/05)
4. Zakon o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađivanja životne sredine("Službeni list RCG, br.80/05)
5. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Službeni list RCG, br.45/06);
6. Uredba o projektima za koje se vrši procjena uticaja na životnu sredinu("Služ. list CG, br.20/07);
7. Zakon o strateskoj procjeni uticaja na zivotnu sredinu - (Služ. list CG" br. 080/05.)
8. Zakon o zastiti na radu (79/04.)

**d) Zaštita voda**

1. Zakon o vodama ("Služ. list CG" br br.27/07.)
2. Zakon o finansiranju upravljanja vodama - ("Služ. list CG" br. 65/08)
3. Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda ("Služ. list RCG" br. br.2/07)
4. Pravilnik o sadržaju zahtjeva i dokumentaciji za izdavanje vodnih akata, načinu i uslovima za obavezno oglašavanje u postupku utvrđivanja vodnih uslova i sadržaju vodnih akata ("Služ. list RCG" br. 7/08 )
5. Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše određenu vrstu ispitivanja kvaliteta voda ("Služ. list RCG" br. 10/97)



6. Pravilnik o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju i prirodni recipijent, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda, minimalnom broju ispitivanja i sadržaju izveštaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Službeni list CG, br.45/08);
7. Uredba o načinu kategorizacije i kategorijama vodnih objekata i njihovom davanju na upravljanje i održavanje („Službeni list Crne Gore“, br. 15/08)

#### **e) Zaštita zemljišta**

1. Zakon o poljoprivredi i ruralnom razvoju - (Služ. list CG” br. 56/09)
2. Zakon o poljoprivrednom zemljištu (“Služ. list RCG” br. 15/92; 59/92)
3. Zakon o vraćanju ranijim vlasnicima poljoprivrednog zemljišta iz društvene svojine (“Služ. list RCG” br. 14/92; 24/92)
4. Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njihova ispitivanja (“Služ. list RCG” br. 18/97)
5. Zakon o šumama - (55/00)

#### **f) Zaštita vazduha od zagađenja**

1. Zakon o kvalitetu vazduha ("Službeni list RCG, br.48/07);
2. Uredba o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i standarda kvaliteta (“Služ. list CG” br. 45/08)
3. Pravilnik o emisiji zagađujućih materija u vazduhu ("Službeni list RCG,br.25/01);

#### **g) Rudarstvo, geološka istraživanja i elektroprivreda**

1. Zakon o rudarstvu (“Služ. list CG” br. . 65/08)
2. Zakon o energetici (39/03. i Sl. list CG, br. 53/09.)
3. Zakon o geološkim istraživanjima (“Služ. list RCG” br. 28/93 ,27/94. 42/94. 26/07)
4. Pravilnik o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina (“Služ. list. SFRJ” 4/86)
5. Pravilnik o sadržini rudarskih projekata (“Sl. l. RCG” br. 1/94, /10)

#### **h) Zaštita od otpadnih i opasnih materija**

1. Zakon o upravljanju otpadom ("Službeni list RCG, br.80/05, 73/08)
2. Zakon o hemikalijama - (Služ. list RCG” br. 11/07.)
3. Zakon o eksplozivnim materijama - (Služ. list RCG” br 49/08, 58/08.)
4. Zakon o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima - (“Služ. list RCG” br 44/76. 49/76. 34/86, 11/88-29/89. 39/89. 48/91. 17/92. 59/92, 4/93. 49/08.)
5. Zakon o opstoj bezbjednosti proizvoda - (Služ. list CG” br. 48/08)
6. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju usaglasenosti proizvoda s propisanim zahtjevima - (014/08-27.)
7. Zaštita od požara (“Služ. list RCG” br. 47/97)

8. Zakon o održavanju ("Služ. list RCG" br. 31/92; 20/93)
9. Pravilnik o uslovima koje moraju ispunjavati pravna lica za vršenje dekontaminacije ("Sl. I. SRJ" br. 9/99)
10. Zakon o prevozu opasnih materija ("Služ. list CG br. 5/08)
11. Zakon o zaštiti i spasavanju („SL.list CG“, br. 13/07)
12. Zakon o zaštiti od jonizujućeg zračenja i radijacionoj sigurnosti - ("Služ. list CG" br. 56/09., 58/09.)
13. Odluka o stručnoj spremi i zdravstvenim uslovima lica koja rade sa izvorima jonizujućih zračenja ("Služ. list SRJ" br. 45/97)
14. Odluka o evidencijama o izvorima jonizujućih zračenja i ozračenosti stanovništva, pacijenata i lica koja su pri radu izložena dejstvu jonizujućih zračenja ("Sl. I. SRJ br. 45/97)
15. Pravilnik o uslovima koje moraju ispunjavati pravna lica za vršenje sistematskog ispitivanja sadržaja radionukleida u životnoj sredini ("Služ. list SRJ" br.32/98)
16. Pravilnik o uslovima za promet i korišćenje radioaktivnih materija, rendgenaparata i drugih uređaja koji proizvode jonizujuća zračenja ("Služ. list SRJ" br. 32/98)
17. Pravilnik o granicama izlaganja jonizujućih zračenjima ("Služ. list SRJ" br. 32/98)
18. Pravilnik o granicama radioaktivne kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dokumentacije ("Sl. I. SRJ" br. 9/99)
19. Pravilnik o načinu i uslovima sakupljanja, čuvanja evidentiranja, skladištenja, obrađivanja i odlaganja radioaktivnog otpadnog materijala ("Služ. list SRJ" br. 9/99)

***j) Ostala dokumenta***

1. Statut Rudnika uglja AD Pljevlja
2. Program zaštite životne sredine za Rudnik uglja AD Pljevlja
3. Plan zaštite od požara za Rudnik uglja AD Pljevlja
4. LEAP Pljevlja

**7.1.2. Mjere predviđene Programom zaštite životne sredine za Rudnik uglja AD Pljevlja**

Rudnik uglja AD Pljevlja teži da uspostavi koncept održivog razvoja koji podrazumijeva primjenu odgovarajućih sveobuhvatnih mjera i aktivnosti, počev od:

- Prostornog planiranja, rudarskog i drugog projektovanja
- Izgradnje (otvaranje) objekata
- Eksploatacija objekata
- Posteksploataciona faza i zatvaranje objekata

**7.1.3. Prostorno planiranje, rudarsko i drugo projektovanje**

1. Izrada Studija i Elaborata o procjeni uticaja zahvata na životnu sredinu za novootvorene kopove i objekte kao i izmjenju i rekonstrukciju postojećih

Rok: pri izradi tehničke dokumentacije za nove objekte i rekonstrukciji postojećih

2. Izrada projekata rekultivacije unaprijed in njihovo poštovanje

Rok: pri izradi tehničke dokumentacije

3. Razvoj programa u cilju efikasnijeg iskorišćavanja resursa, korišćenje zamlišnih površina i vodnih akumulacija u cilju ostvarivanja poljoprivredne proizvodnje, ribarstva i turizma

Rok: stalan zadatak

4. Definisanje projekcije razvoja i razvojnih programa, detaljno utvrđivanje prirodnih resursa sa mogućnostima eksploatacije i prerade

Rok: stalan zadatak

5. Pribavljanje neohodnih saglasnosti i dozvola

Rok: po izradi tehn.dokumentacije

6. Izbor savremene rudarsko-tehnološke opreme

Rok: po izradi tehn.dokumentacije

#### **7.1.4. Izgradnja (otvaranje) objekata**

Tokom izgradnje (otvaranja) objekata sva lica i službe koji učestvuju u izgradnji moraju se pridržavati mjera navedenih u projektu objekta. Prije puštanja objekta u rad neophodno je od nadležnih institucija pribaviti sve saglasnosti i dozvole.

1. Pridržavanje mjera navedenih u projektima i projektnih rešenja, poštovanje zakonske regulative

Stalan zadatak

#### **7.1.5. Eksploataciona faza - eksploatacija objekata**

Tokom eksploatacije objekata primjenjuju se sledeće mjere:

##### **a) Mjere za zaštitu voda**

1. Kontrolisano odvodnjavanje, izgradnja taložnika i njihovo održavanje za vode od odvodnjavanja PK"Potrlica"

Stalan zadatak

2. Održavanje i redovan rad taložnika i separatora ulja i masti u radionicama, servisima i postrijenjima za preradu

Stalan zadatak

3. Prikupljanje rabljenih ulja i slanje na regeneraciju

Stalan zadatak

4. Prečišćavanje sanitarnih i fekalnih voda, odnosno priključenje na javnu kanalizaciju

Nakon izgradnje gradskog postrojenja za prečišćav.

#### **b) Mjere zaštite vazduha**

1. Vlaženje materijala i polivanje transportnih puteva

Stalan zadatak

2. Sprovođenje mjera za sprečavanje samozapaljenja uglja

stalan zadatak

3. Vlaženje materijala za smanjenje i sprečavanje emisije prašine od DTO sistema "Jagnjilo"

4. Kontrola utovara i kretanja mehanizacije, uređenje deponija i skladišta, održavanje pogonskih krugova

Stalan zadatak

5. Održavanje postojećih objekata postrojenja i uređaja čija je namjena zaštita životne sredine

Stalan zadatak

6. Održavanje mehanizacije i kontrola ispravnosti sagorijevanja goriva u motorima SUS

Stalan zadatak

#### **c) Mjere zaštite zemljišta**

1. Oblikovanje terena sukcesivno u toku odlasganja otkrivke

Stalan zadatak

2. Uklanjanje i odvajanje humusa i njegovog korišćenja za rekultivaciju pri napredovanju kopova

Stalan zadatak

3. Djelimična i parcijalna rekultivacija oslobođenih površina

Stalan zadatak

4. Održavanje i redovno čišćenje pogonskih krugova, platoa i deponija uglja

Stalan zadatak

5. Uređenje i održavanje zelenih površina u krugu objekata

Stalan zadatak

6. Uklanjanje čvrstog otpada

Stalan zadatak

**d )Mjere za zaštitu od buke:**

1. Tehničke mjere , formiranje zaštitnih pojaseva, izrada nasipa

Stalan zadatak

**e) Monitoring i kontrola kvaliteta pojedinih segmenata životne sredine:**

1. Praćenje uticaja preduzeća na kvalitet životne sredine

Stalan zadatak.

2. Praćenje stanja zagađenja životne sredine preko ovlašćenih ustanova ili sopstvenim aktivnostima:

- Kontrola kvaliteta vazduha mjerenjem emisija štetnih materija (prašina, gasovi) - tačkasti i difuzioni izvori.
- ispitivanje mikroklimatskih uslova, fizičkih i hemijskih štetnosti u radnoj sredini,
- praćenje količina i kvaliteta voda koje se upuštaju u recipijent.
- Kontrola kvaliteta voda u akumulacijama koje su nastale aktivnostima ovog Preduzeća, uticaj pojedinih zahvata na režim i kvalitet voda.
- Pedološka ispitivanja i ispitivanja zagađenosti zemljišta u cilju sprovođenja kvalitetne rekultivacije.
- Mjerenje nivoa buke, i dr.

**f) Ostale mjere**

1. Zaštita objekata od seizmičkog dejstva miniranja utvrđivanjem i primjenom parametara miniranja i obezbjeđenjem bezopasnog rastojanja od objekta

Stalan zadatak

2. Priprema za uvođenje nekog od sistema upravljanja zaštitom životne sredine EMAS ili ISO 14000.

**7.1.6. Posteksploataciona faza (zatvaranje objekata)**

1. Oblikovanje i uređenje terena i rekultivacija terena na PK "Ljuće"

Stalan zadatak

2. Oblikovanje i uređenje terena i rekultivacija terena na PK "Potrlica"

U toku i nakon završetka eksploatacije

3. Oblikovanje i uređenje terena i rekultivacija terena na PK "Šumani I"

U toku i nakon završetka eksploatacije

4. Uređenje terena i rekultivacija zemljišta na odlagalištu "Jagnjilo"

U toku i nakon završetka eksploatacije

5. Rekultivacija odlagališta "Grevo"

Stalan zadatak

6. Uspostavljanje poljoprivredne proizvodnje (na rekultivacionim površinama i vodnim akumulacijama)

Stalan zadatak i nakon završetka eksploatacije

### Vođenje evidencija

<i>Naziv dokumenta</i>	<b>Rok čuvanja</b>	<b>Mjesto čuvanja</b>	<b>Dokument formira</b>
Evidencija o sprovođenju mjera zaštite	Neograničen	Služba zaštite okoline	Služba zaštite okoline
Evidencija o ispitivanju kvaliteta voda	Neograničen	Služba zaštite okoline	Laboratorija i Služba zaštite okoline
Evidencija o ispitivanju kvaliteta vazduha i drugih segmenata životne sredine	Neograničen	Služba zaštite okoline	Ovlašćena ustanova i Služba zaštite okoline
Katastar zagađivanja	Neograničen	Služba zaštite okoline	Služba zaštite okoline
Evidencija o radu uređaja za prečišćavanje	Neograničen	Služba zaštite okoline	Služba zaštite okoline

#### 7.1.7. Mjere u toku otvaranja sjeverozapadnog djela površinskog kopa „Potrlica”

U toku pripremnih radova na otvaranju sjeverozapadnog djela površinskog kopa „Potrlica” preduzeće se niz mjera kojima se minimiziraju mogući uticaji na životnu sredinu. Ove mjere prije svega podrazumevaju:

- Striktnu zaštitu svih djelova terena van neposredne zone radova, što znači da se van granica površinskog kopa, postojeće površine ne mogu koristiti kao stalna ili privremena odlagališta materijala, kao pozajmišta, kao platoi za parkiranje mašina i dr.
- Zabranu otvaranja nekontrolisanih pristupnih puteva pojedinim djelovima površinskog kopa;
- Fizičko obezbjeđenje i zabrana pristupa besposlenim licima i vozilima koji ne pripadaju
- površinskom kopu.
- Zaštita manipulativnog i manerverskog prostora oruđa i uređaja za rad, i odloženog materijala;
- Postavljanje znakova upozorenja na granicama kopa;
- Uređenje i održavanje i polivanje unutrašnjih saobraćajnica preko kojih se odvija transport;
- Radovi na otvaranju površinskog kopa moraju se izvoditi u svemu prema odobrenoj projektnoj dokumentaciji, odnosno revidovanom i odobrenom Dopunskom rudarskom projektu, koji je usaglašen sa uslovima i saglasnostima nadležnih organa kao i mjerama zaštite životne sredine predviđenih predmetnim Elaboratom procjene uticaja.

Prije početka radova humus se mora ukloniti i deponovati na zasebno mjesto kako bi se upotrebio za sanaciju i rekultivaciju.

#### **7.1.4.1. Mjere zaštite u toku redovnog rada projekta**

S obzirom na rezultate koji su dobijeni višegodišnjim merenjima zagađenja životne sredine (vazduh, vode, tlo, buka itd.) kao i prethodnih poglavlja ovog elaborata, a prvenstveno u smislu sprovođenja adekvatnih mjera zaštite koji su definisani poglavljem 7.1 Eksploataciona faza ovi postupci čine sastavni deo eksploatacije, obuhvatajući i organizaciju radova na samim površinskim kopovima i na pratećim objektima.

##### **a) Zaštita vazduha**

U tehnološkom procesu eksploatacije uglja na površinskim kopovima pojavljuje se prašina uglja i laporca kao potencijalno štetna materija koja ugrožava vazduh životne sredine. Izvori prašine su radne etaže sa tehnološkom opremom, drobilna postrojenja, putevi za spoljašnji i unutrašnji transport uglja i otkrivke i aktivne površine na odlagalištima. To su prizemni i niski izvori, sa povremenim dejstvom (suva podloga) i lokalnim dejstvom rasprostiranja suspendovanih čestica u zavisnosti od prirodnih uslova (klimatskih i meteoroloških faktora).

Za sprječavanje emitovanja prašine sa aktivnih radnih površina, primjenjivaće se tehničko rešenje orošavanja i plivanja vodom pomoću namjenskih vozila (autocisterni). Redovna i pravovremena primjena postupaka i mjera zaštite sa sezonskim i vremenskim planiranjem obaranjem prašine vodom iz autocisterni,

obezbeđuje zadovoljavajuće efekte za sprečavanje emitovanja prašine i zaštite vazduha u radnoj i životnoj sredini. Za obaranje prašine na PK Potrlica koristiće se pet autocisterni.

Za smanjene emisije prašine na postrojenjima za drobljenje i DTO sistemu takođe je predviđeno orošavanje i vlaženje materijala, a seperacija Doganje i Drobilana Maljevac su opremljene sistemima za otprašivanje.

Mjere zaštite od emisije prašine sa otvorenih površina na kopu odnose se na orošavanje i kvašenje ovih površina na uglju i otkrivci kao i parcijalnu rekultivaciju i uspostavljanje i razvoj ranog biljnog pokrivača. U prostoru površinskih kopova gde je završena eksploatacija i eventualno odlaganje jalovine krenuće se sa što bržom rekultivacijom otvorenog prostora.

Sa stanovišta zagađenja gasovima od primjenjene mehanizacije sa SUS motorima primjenjuju se mjere nabavke najnovije opreme sa katalizatorima i prečišćavanjem izduvnih gasova, korišćenje Euro IV dizel goriva. Takođe i redovno održavanje i servisiranje mehanizacije i opreme pa se ne očekuju koncentracije iznad graničnih vrijednosti pa se ne predviđaju dodatne mjere smanjenja broja radnih mašina i dr.

Što se tiče gasova usled samozapaljenja uglja ova požarišta će se tehničkim organizacionim mjerama potpuno iskorijeniti.

Opšte mjere zaštite za kontrolu i upravljanje emisijama i imisijama suspendovanih čestica prašine odnose se prije svega na organizovanje monitoringa paralelno sa meteorološkim monitoringom. Planiranje rudarskih aktivnosti na površinskim kopovima, tamo gde je to moguće, vršiće se usklađivanjem podataka monitoringa i meteoroloških prilika sa aktivnostima i postupcima za obaranje prašine. U zavisnosti od rezultata monitoringa i vremenskih uslova mogu se primjeniti i posebne mjere u smislu smanjenja ili povremenog obustavljanja radova na pojedinim lokacijama i sl.

## **b) Zaštita od površinskih voda**

Sistem zaštite površinskih kopova Rudnika uglja Pljevlja projektovan je tako da se realizuje u dva nivoa:

- projektovanim obodnim kanalima i
- projektovanim vodosabirnicima na najnižoj tački površinskih kopova.

Napredovanje površinskog kopa je prouzrokovalo izmještanje korita rijeke. Glavni vodosabirnik izgrađen je na najnižoj koti i ima dvostruku ulogu. Omogućava gravitacionu sedimentaciju suspendovanih čestica i služi kao vodozahvat za odvodnjavanje kopa.

Zahvatanje vode vrši se sa površine vodosabirnika sitemom bunarskih pumpi na pontonima koja se dalje stabilnim pumpama i cjevovodom transportuje u taložnik a iz njega gravitaciono otiče u rijeku Čehotinu.



Osnovna koncepcija odbrane kopa od površinskih (atmosferskih) voda sastoji se u sledećem:

- prihvatiti atmosferske vode koje gravitiraju radnom području kopa, prije nego što ga ugroze i odvesti ih u vodoprijemnik van granica kopa;
- usmjeriti atmosferske vode koje direktno padnu u radno područje kopa do vodosabirnika;
- prihvatiti sve podzemne i procjedne vode u vodosabirnik;
- odstraniti prikupljene vode iz vodosabirnika van radnog područja površinskog kopa.

### **c) Zaštita površinskih voda**

Dopunskim rudarskim projektom predviđeno je kontrolisano odvodnjavanje uz prirodno taloženje u samom vodosabirniku i novoprojektovanom taložniku kao i kontrolisane aktivnosti oko vodosabirnika. Ovakvim tretmanom postići će se zadovoljavajući kvalitet voda od odvodnjavanja.

U cilju zaštite voda rijeka Čehotine nastaviće se kontinualno praćenje količina i kvaliteta voda od odvodnjavanja koje se upuštaju u nju.

Otpadne vode iz servisa za preventivno održavanje se prečišćavaju u postojećem taložniku i separatoru ulja i masti i kolektorom odvede do sabirnog taložnika.

Otpadne vode drobilane i sortirnice Doganje se mahanički prečišćavaju u postojećem taložniku u kolektorom sprovode do sabirnog taložnika.

Otpadne vode radionice održavanja vode se prečišćavaju u postojećem taložniku i separatoru ulja i masti i odvede u gradski kanalizacioni sistem.

Predviđene mjere su redovno čišćenje i održavanje postojećih taložnika i seperatora.

Fekalne vode upustaju se u gradsku kanalizaciju.

Od ostalih mjera zaštite voda predviđena su periodična kontrolisana čišćenja i produblivanja vodosabirnika i kontrola i izbjegavanje rudarskih radova u njegovoj neposrednoj okolini.

### **d) Zaštita od buke**

Mjere ublažavanja treba sprovesti kako bi se obezbjedila zaštita i radnika i obližnjeg stanovništva od štetnih efekata koji se odnose na buku sa kopa. Te mjere podrazumevaju kontrolu unutar rudnika kao i okolnih naselja, mjere za redukciju buke za pojedinačne mašine i opremu, primjenu akustične zaštite, fizičkih barijera ili ograda kao i opreme za ličnu zaštitu za rad zaposlenih na kopu.

Na sjeverozapadnom djelu PK Potrlica pojačaće se mjere zaštite od buke u smislu upravljanja elementima saobraćaja i transporta..

Pristupni putevi i radne etaže biće zaklonjene formiranim nasipom. Gradijent i raspored vozila na utovaruge biti smanjen na najmanju mjeru kako bi se izbjeglo da vozilo ima veliki broj okretaja (turira) u maloj brzini.

Kontrolom utovara i istovara visina s koje materijal pada s kamiona će se smanjivati na najmanju mjeru. Ostale tehnike kontrole buke uključivaće ograničavanje upotrebe određene vrste vozila, ograničavanje broja sredstava korištenih u bilo koje vrijeme i održavanje opreme radi obezbjeđenja ispravnosti prigušivača.

Takođe zvučni signali za obavještanje mogu izazvati uznemiravanje pa će se svesti na najmanju mjeru primjenom jedinica „bijeke buke“ koji se prilagođavaju buci okoline, ili modulisanih usmjerenih alarma takođe mogu značajno smanjiti proizvodnju buke izvan lokacije ili će se potpuno zabraniti.

Dakle mjere zaštite od buke će obuhvatati:

- smanjenje broja vozila i mašina koji su aktivni na lokaciji u bilo koje doba
- obezbjeđenje redovnog održavanja vozila i periodičnog procjenjivanja nivoa zvuka pripisanih za svaku mašinu, npr. mjerenjem buke na tačno određenim referentnim udaljenostima
- obezbjeđenje da bučna vozila budu smještena što je dalje moguće od naselja
- održavanje površina puteva kako bi se smanjila buka
- isključivanje mašina u praznom hodu gdje god je moguće i sprječavanje prekomjernog turiranja
- brigu da vozači budu svjesni da buka može izazvati smetnje i uznemiravanje lokalnog stanovništva, kao i da vozači iskažu dužano poštovanje i obzir dolaskom i odlaskom s lokacije (npr. bez nepotrebnog korišćenja sirene).
- primijena odgovarajuće kontrole ,
- smanjenje rada u ranim jutarnjim i kasnim noćnim
- održavanje dobre komunikacije s obližnjim stanovništvom.

## **7.2. Mjere koje će se preduzeti u slučaju udesa (akcidenta)**

### **7.2.1 Identifikacija i procjena uticaja na životnu sredinu koji se mogu javiti zbog incidenta, akcidenta ili mogućih vanrednih situacija**

Procjena opasnosti odnosno rizika od incidenta, akcidenta ili udesa i opasnosti od zagađivanja životne sredine obuhvata identifikovanje mogućih opasnosti, utvrđivanje mehanizama njihovog nastanka i razvoja i sagledavanje mogućih posledica.

Pripreme za mogući incident, akcident ili udes obuhvataju mjere zaštite pri prostornom planiranju, projektovanju, izgradnji, procesu rada, deponovanju i čuvanju otpadnih materija, kontroli korišćenja i održavanja, kao i druge mjere koje se preduzimaju pri obavljanju opasnih aktivnosti, a kojima se sprečava odnosno smanjuje vjerovatnoća nastanka akcidentnih situacija i mogućih posledica.

Otklanjanje posledica akcidenta obuhvata skup mjera i postupaka kojima se prati postakcidentna situacija, obnavlja degradirana životna sredina i otklanja opasnost od ponovnog nastanka takve situacije.

Rudnik uglja AD Pljevlja pri obavljanju svoje djelatnosti koristi opasne materije (materije koje imaju toksična, oksidirajuća, eksplozivna, eko-toksična, zapaljiva, samozapaljiva i druga svojstva opasna po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu) u količinama daleko manjim od navedenih u Listi opasnih materija za koju je obavezna procjena opasnosti rizika od udesa. Iz Liste opasnih materija koriste se sledeći:

- eksplozivne (eksplozivna sredstva za miniranje),
- zapaljive tečnosti (pogonsko gorivo i mazivo),
- zapaljivi i komprimovani gasovi (acetilen i dr),
- manje količine toksičnih, oksidirajućih, samozapaljivih i drugih materija koje se koriste u procesu rada.

Potencijalne akcidentne situacije i objekti:

- požari svih kategorija,
- skladištenje, transport i rukovanje eksplozivnim sredstvima,
- skladištenje, transport i korišćenje dizel goriva i maziva,
- miniranje i seizmički potresi izazvani miniranjem,
- klizišta na površinskim kopovima i odlagalištima,
- prodor voda iz Čehotine u PK "Potrlica" kao i poplavna i bujična stanja pri velikim kišama,
- alarmantna stanja aeroxagađenja pri stabilnoj atmosferi u zimskim uslovima,
- sabotaze i diverzije.

### 7.2.2. Podaci o vrstama i količinama štetnih i opasnih materija

Pri obavljanju svoje djelatnosti Preduzeće koristi velike količine sledećih materija i energenata:

dizel gorivo D2	5.600 t/god
benzin	50 t/god.
ulja svih vrsta	230 t/god.
eksplozivna sredstva svih vrsta	560 t/god.

Pored ovih osnovnih Preduzeće koristi i druge materije ali u manjim količinama.

U toku tehnološkog procesa, pri ovako obimnim radovima zbog vremenske i prostorne dimenzije rudarskih i drugih radova izvjesne količine mineralne prašine, pogonskog goriva i maziva, gasova i drugih materija mogu dospjeti u vazduh, vode, deponovati na okolno zemljište tj. u životnu sredinu. Apsolutna zaštita životne

sredine u ovoj djelatnosti nije moguća, ali primjenjenim mjerama zaštite može se ograničiti i dovesti u prihvatljive granice.

### **7.2.3. Vanredne situacije na površinskom kopu**

Vanredne situacije izazivaju uglavnom sledeće pojave:

- Poplave
- Klizišta
- Požari
- Nesrećni slučajevi - teške povrede na radu jednog ili više lica.
- U cilju minimizacije rizika i šteta, urađeni su planovi dejstva, usmjereni na preduzimanje pravovremenih preventivnih mjera i organizovanu odbranu u slučaju nastanka vanrednih situacija.

#### **7.2.3.1. Poplave**

Vanredna odbrana površinskog kopa od poplava najčešće je posledica ekstremnog priliva podzemnih i površinskih voda, pri čemu se ekstremne vrijednosti računaju za stogodišnje vode.

Godišnjim planom proizvodnje, pored ostalog, izrađuje se i plan odbrane kopa od voda i to:

- Redovna odbrana kopa od voda i
- Vanredna odbrana kopa od voda.

Plan odbrane kopa od voda razrađuje i sadrži :

- potrebe kapaciteta pumpnih postrojenja za ekstremne vrijednosti voda,
- potrebnu zapreminu vodosabirnika za vanredne prilike,
- lokaciju rezervnog položaja pumpnih postrojenja u slučaju potrebe izmještanja, sa trasom za nesmetan pristup,
- predlog izrade „pregrada“ odnosno brana, u svrhu privremenog zaustavljanja dotoka vode u aktivni vodosabirnik,
- po mogućnosti, rješenja za izradu obodnih kanala u cilju sprečavanja dotoka vode u kop i slično.

Plan odbrane površinskog kopa od voda sastavni je dio Godišnjeg plana proizvodnje koji izrađuje Tehnička priprema proizvodnje. Ukoliko godišnjom eksploatacijom dođe do određenih tehnoloških izmjena koje narušavaju urađen plan, djelimično ili u potpunosti, upravnik kopa će u saradnji sa Tehničkom pripremom proizvodnje uraditi novi plan, prilagođen stvarnoj situaciji u kopu.

### 7.2.3.2. Klizišta

Pojave klizišta na površinskom kopuse dešava. Po definiciji, klizište predstavlja dio terena koji se pomjera (translatorno, rotaciono ili kombinovano) preko stabilne podloge.

Klizišta mogu biti izazvana:

- prirodnim uslovima (prirodni proces) i
- djelatnošću čovjeka (tehnogeni procesi).

Bez obzira na moguće uzročnike klizišta, njihovu vrstu i karakter, sva ona predstavljaju potencijalnu opasnost po zaposlene i imovinu Rudnika, ili pak mogu prouzrokovati privremena ili trajna obustavljena proizvodnje u zoni klizišta. Iz tih razloga, svaka pojava klizišta (bilo potencijalnih ili aktivnih) zahtijeva posebne i vanredne mjere za njihovu sanaciju.

### 7.2.3.3. Požari

Postupak ostvarivanja PPZ sastoji se od sledećih aktivnosti:

- preventivnih mjera i pripravnosti;
- mjera koje se primjenjuju u slučaju javljanja požara;
- mjera potpunog odgovora na požar, minimizacije efekata požara i otklanjanja posledica.

#### Plan zaštite od požara

Plan se zasniva na analizi stanja ugroženosti od požara, rizika i ugroženosti ljudi i imovine, definisanim mjerama i akcijama za otklanjanje utvrđenih nedostataka koji mogu dovesti do požara, ili pogoduju njegovom širenju, kao i mjerama za lokalizovanje i gašenje požara ako do njega dođe.

Plan sadrži procjenu požarne ugroženosti, organizaciju PP službe, sistem obavještanja, postupak u slučaju požara, tehničku opremu i sredstva za gašenje, snabdjevenost vodom, puteve, prolaze i prilaze, sadejstvo sa vatrogasnom jedinicama.

Plan se usaglašava s opštinskim planom o zaštiti od požara i podnosi na odobrenje nadležnom organu MUP-a.

PP služba vodi brigu o sprovođenju obaveza, utvrđenih ovim planom.

#### Identifikacija mjesta sa uvećanim rizikom od požara

Posebno rizična mjesta sa stanovišta požarne opasnosti su:

- skladišta zapaljivih gasova i manipulacija s njima (radionice, kuhinje, ...);
- skladišta zapaljivih tečnosti (pogonskih goriva i maziva) i rad s njima (benzinske stanice, cisterne za gorivo);
- skladište eksploziva i manipulacija s njima;

- deponije i skladišta sitnih frakcija goriva;
- pogoni za preradu uglja (taloženje sitne prašine) – drobilana i sortirnica;
- gumeni transporteri – TS, drobilana i sortirnica;
- elektropostojenja i uređaji;
- magacin tehničke robe, i sl.;
- svi ostali objekti sa visokim požarnim opterećenjem Postupak ostvarivanja PPZ sastoji se od sledećih aktivnosti:

#### **7.2.3.4. Nesrećni slučajevi – teške povrede na radu jednog ili više lica**

Uzrok nastanka povreda na radu najčešće su kombinacija više nepovoljnih okolnosti koje su se stekle u istom trenutku.

Za spečavanje potencijalnih akcidenata, incidenata ili mogućih vanrednih situacija primjenjuju se sve predviđene mjere od kojih su najvažnije:

- mjere zaštite na radu;
- mjere zaštite životne sredine;
- mjere protivpožarne zaštite;
- mjere protiv - eksplozijske zaštite.

### **7.3. Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine**

Uticao rudarskih radova na životnu sredinu se može predvidjeti, a jedan od najznačajnijih se odnosi na morfološke promjene terena i degradaciju zemljišta na prostoru površinskih kopova. Tehnologija površinske eksploatacije podrazumjeva otkopavanje korisne energetske mineralne sirovine i njen transport izvan lokacije ležišta. Zbog dispozicije otkopane stjenske mase u otkopanom prostoru će nastati depresija, što će usloviti promjenu i narušavanje morfoloških i estetskih karakteristika postojećeg prirodnog ambijenta. Jedna od mjera za sanaciju ovako nastalog stanja je primjena rekultivacije (tehničke i biološke) koja ima za cilj da degradirani teren u potpunosti ili što je moguće bliže privede prvobitnoj namjeni.

Osnovni cilj u oblasti revitalizacije i rekultivacije prostora i zaštite prirode jeste smanjenje nepovoljnih uticaja eksploatacije i prerade uglja na stanje poljoprivrednog zemljišta, šuma, voda, vazduha, živog svijeta i drugih prirodnih i socioekonomskih uslova življenja, uporedo sa preduzimanjem efikasnih mjera za postepeno ostvarivanje stalnog i primjetnog poboljšavanja ekoloških, ekonomskih i ambijentalno-pejzažnih obelježja ovog područja.

#### **7.3.1. Rekultivacija degradiranih prostora**

Idejnim projektom pejzažno-arhitektonskog uređenja PK“Cementara” u Pljevljima, sa elementima glavnog projekta razmatra se buduća namjena ovog prostora. U eksploatacionoj fazi realizovaće se Predlog međurješenja.

**Predlog međurešenja obuhvata:**

Formiranje zaštitnog pojasa vegetacije u pojasu od 20 m između saobrađajnica i granica kopa, na početku otvaranja kopa i formiranja usjeka;

Privremenu prenamjenu prostora sa sjeveroistočne strane kopa, na prostoru "Građevinar" i "Prevoz Pljevlja", za objekte rudnika ili autobaze;

Realizaciju tehničke rekultivaciju u toku procesa eksploatacije;

Formiranje korita rijeke prema usvojenoj varijanti rešenja u toku samog odlaganja otkrivke. Paralelno sa napredovanjem radova i tehničkom rekultivacijom treba vršiti biološku rekultivaciju primjenom: autorekultivacije, neposredne i posredne rekultivacije, saglasno Idejnom projektu pejzažno-arhitektonskog uređenja i dosadanjim iskustvima rekultivacije laporaca na terenima površinskih kopova. Biološka rekultivacija treba da prati napredovanje kopa na rastojanju od 50 m od ivice kopa. Sukcesivnom biološkom rekultivacijom pravovremeno bi se pripremilo zemljište za dalje oplemenjivanje i namjene saglasno usvojenoj varijanti ponuđenih rešenja.

**7.3.2. Usklađivanje rekultivacije sa planskim dokumentima**

Prostorni plan područja posebne namijene za eksploataciono područje Rudnika uglja Pljevlja predviđa parkovsko zelenilo u tampon zoni koja odvaja industrijsko i gradsko područje .

Uz rečni tok Čehotine i uz buduće saobraćajnice predviđa se zaštitno zelenilo. Spoljno odlagalište „Grevo“ kao cijelina Male Pliješi, predviđeno je za šumsku zonu. Spoljnje odlagalište „Jagnjilo“ nije obuhvaćeno namijenskim riješenjem ovog plana. Centralni dio kopa „Potrlica“ projektovan je kao ravan bez depresije i predviđen je za ratarsko-voćarske kulture, što je bila predhodna namijena, odnosno stanje prije eksploatacionih radova .

**7.3.3. Način rekultivacije**

Nanošenje produktivnog sloja (zemlje ili drugog ameliorativnog sredstva) na površine namijenjene ratarskim i parkovskim površinama omogućava bolje efekte zasnivanja sa uštedom sredstava i vremena. Klasičan način rekultivacije sa unošenjem sijemenskog materijala direktno u laporovitu podlogu zahtjeva obimniju pripremu površina – jesenje riperisanje ili oranje, tanjiranje i drljanje sa ponavljanjem, veću prihranu, veću količinu sijemena, naknadno zaoravanje u cilju produbljivanja profila i dr.

Za šumske i voćarske zasade prihrana se vrši samo u jamama. Iskustva govore da postajanje travnjaka u voćnjacima na laporovitim deponijama uzrokuje pojavu hloroze lista, a time atime i slabljenje čitave sastojine.

#### 7.3.4. Izbor pravca rekultivacije

Uvažavajući sve navedene prirodne činioce, kao i ekonomski momenat u kome posluje preduzeće, privremena semi rekultivacija bila bi najprihvatljivije rješenje za završene postojeće kosine. Obzirom da je laporac rekultibilan, mreža korenovog sistema travnih vrsta imala bi ne samo ulogu ubrzavanja pedogenetskih procesa, već i fiksiranje novog soluma na mjestu nastanka. Pionirske vrste bi stvorile uslove za razvoj žbunastih i dendro-formacija.

#### 7.3.5. Osnovne karakteristike biljnih vrsta

Glavni zadatak projektanta pejzažiste je da novi objekat koncepcijski stopi sa okolinom. Pri tome je uvijek težnja da novo bude estetski savršenije i da se u što kraćem roku počne samo otplaćivati, a sve to u stalno prisutnom okviru realnog finansijskog ulaganja za realizaciju ove vrste projekta. Zbog toga je najteži dio posla pravilan izbor vrsta koje će, u novostvorenim uslovima, u što kraćem vremenu, bez dodatnih mjera njege stvoriti prostor sa svim prirodnim zakonomjernostima, a u funkciji zadovoljenja zacrtanih potreba.

Idealne vrste su svihorne, srednjeevropskog, može i pontiskog karaktera, koje ne teže čistim sastojinama.

Drvenaste vrste trebalo bi da imaju duže lisne peteljke, spiralni raspored listova, sklonost razvoju kratkorasta i dugorasta, elastične grane, jaču koru, razgranat i adaptibilan korenov sistem. Takođe, trebalo bi da su indiferentne prema postajanju mikorize, prema mehaničkom sastavu, vrsti i reakciji podloge, nadmorskoj visini, ekspoziciji, nagibu, konfiguraciji, vlažnosti i toploti zemljišta. Prema mineralnim sastojcima trebalo bi da imaju male zahtjeve, da nisu izbirljive sa velikom otpornošću prema etnomološkim fitopatološkim oboljenjima. Listovi treba da budu otporni na štetne uticaje aerozagađenosti, a da se na zemlji dobro raspadaju. Osim navedenog, vrste bi trebalo da posjeduju izbojničku moć i učestalije plodonošenje, da su dekorativnijeg habitusa, različitog kolorita u različitim fenofazama, da su eterične, medonosne, ljekovite i jestivih plodova.

U fiziološkom smislu trave bi trebalo da posjeduju karakteristike navedene za dendro vrste. Za njih je još bitno da su dugovječnije, po načinu bokorenja treba da stvaraju kompaktnije ledine, svojom visinom da ne remeti sastojinu u pogledu kvantiteta i kvaliteta habitusa. Lisna masa treba da bude gušća, nježna sa visokim sadržajem bjelančevina. Treba da posjeduje visoku otpornost prema mrazu, suši, uticaju atmosferilija, primjeni agro-tehničkih mjera, pašarenju, kosidbi i visoku regenerativnu sposobnost. Trebalo bi da ostvaruje visoke prinose hranljivih i svarljivih vrijednosti. Korijen treba da bude jak i po dubini, u traženju vode i hraniva, a i pod površinom, za vegetativno razmnožavanje. Za nova zemljišta poželjno je veće učešće *Leguminosae*, zbog većeg korijenovog lučenja kiselina i kirisćenja



minerala iz teže rastvorljivih jedinjenja, kao i veće usisne moći korijena koji do površine dovodi hraniva i lageruje ih nakon izumiranja. Bitna osobina trava je njihov transpiracioni koeficijent od minimum 600.

### 7.3.6. Tehnička rekultivacija

Tehnička rekultivacija predstavlja nastavak radova na završnom oblikovanju terena. Rudarsko - tehnološki dio radova je uklapanje u okruženje, geometrizacija površinskog kopa sa analizom stabilnosti, proračun kapaciteta pomoćne mehanizacije i niz drugih aktivnosti koje predhode pripremi prostora za buduću namijenu. Obzirom na neujednačeno sleganje odloženih masa, neophodno je da između ove dvije operacije protekne izvijestan period vremena.

Tehnička rekultivacija je fino ravnjanje terena, tzv "peglanje" neravnina koje onemogućavaju pravilno zasnivanje zelenih površina. Izvodi se pomoćnom rudarskom mehanizacijom. U prvom proходу mašina vrši se guranje viška masa, a u povratnom proходу „peglanje“. Obzirom da uz ivice noža ostaju nepoželjni grebeni otkrivke, proračun kapaciteta treba uvećati za dodatno ravnjanje.

Ozirom da je završeno oblikovanje terena i fina obrada površina za buduće namjene u Rudniku uglja podvodi pod termin tehničke rekultivacije, to ove operacije sa troškovnikom treba preuzeti iz rudarsko-tehnološkog dijela dokumentacije.

### 7.3.7 Agrotehnička rekultivacija

Primjeni agrotehničkih mera predhodi uzimanje prosječnih uzoraka zemljišta (ili matičnog supstrata) i njihova fizičko-hemijska analiza prema utvrđenoj metodologiji.

Izvedeni nagib kosina zahtijeva primijenu bočnog riperisanja čime se uspostavlja buduća zona korijenovog sistema a namjenskim kanalisanjem eliminišu se ili bitno umanjuju negativnosti vodne erozije.

Agrotehničke mjere se izvode sledećim redom:

- bočno riperisanje kosina do dubine 20cm;
- armiranje kosina (i prihrana) slamom ili strugotinom ;
- bočno tanjiranje (narednog proljeća);
- mašinsko prihranjivanje mineralnim đubrivom (NPK);
- bočno drljanje kosina ;
- prihranjivanje mineralnim đubrivom nakon nicanja (NPK) po suvom vremenu i zimsko đubrenje (KAN-om) u cilju pospiješivanja bokorenje;
- iskopavanje jama za sadnju nakon stabilizovanja površinskog sloja terena (60x60x60 sasvim pripadajućim radovima).

### 7.3.8. Biološka rekultivacija

Osnovna funkcija zaštitnog zelenila na kosinama je sprečavanje erodibilnih procesa. Brzo i kvalitetno formiranje travnjaka na nagnutim terenima postiže se stvaranjem mikro reljefa (riperisanje bez prevrtanja), armiranje slamom ili strugotinom i sijetvom i sadnjom vrsta izrazito bokorastog korijenovog sistema.

Šumske kulture zasnivaju se na površinama bez predhodno nanošenje produktivnog sloja, obzirom da se popravka supstrata vrši u samim jamama za sadnju. Postupak sadnje izvodi se sledećim redom :

- čišćenje jama za sadnju nakon njihovog iskopa i izlaganju uticaju atmosferilija;
- priprema supstrata za popunu jama (obogaćivanje adekvatnim materijalom);
- redukovanje korena i krune sadnica ;
- sadnja;
- zasipanje;
- ankerisanje;
- gaženje;
- oblikovanje zdijele oko stabla ;
- zalivanje;

Postupak sjetve:

- sjetva omaškom dva puta (unakrst);
- valjanje
- zalivanje;
- održavanje vlažnosti ; (sprečavanje ptičje štete);

Projektovanje troškova zasnivanja zelenih površina jednako je kompleksno kao analiza ekobiotičkih faktora sa izborom vrsta za pojedine kategorije zelenila i za svaki lokalitet zasebno. Sa sigurnošću se može tvrditi da troškovi nastanka nove zelene površine ne mogu biti niži od eksproprijacione potrošne cene adekvatne kategorije. Kop „Potrlica“ obuhvata 463ha 37a 19 m<sup>2</sup>, tj. sam kop „Potrlica 248ha 81a 71 m<sup>2</sup>, sjevero-zapadni kop („stara Cementara“) 34ha 15a 67m<sup>2</sup>, spoljno odlagalište „Grevo“ 50ha 86a 90m<sup>2</sup> i spoljno odlagalište „Jagnjilo“ 129ha 52a 81m<sup>2</sup>. Predhodna namijena terena, prema podacima Katastra i Eksproprijacionih elaborata, bila je oko 2/3 obradivo zemljište, a 1/3 neplodno, tj. 308ha 91a 46ha se mora rekultivisati.

Poznati razlozi iz predhodnog perioda poslovanja Preduzeća koji su doveli do velikog zaostajanja radova na rekultivaciji prostora. Kako zakonski propisi Crne Gore obavezuju, a i usvojeni LEAP, to u troškovniku rekultivacionih radova mora se predvidjeti i suma na godišnjem nivou koja bi, pored redovnih troškova, namijenski se izdvajala u fond kao garancija izvršenja poslova.

Planirane površine za rekultivaciju za period 2010-2014god.

Površine za rekultivaciju

I faza spoljnog odlagališta „Jagnjilo“ 27ha 09a 73m<sup>2</sup>

I faza spoljne odlagalište „Grevo“ 50ha 86a 90m<sup>2</sup>

Zaštitni pojas unutrašnje odlagališta

Sjevero zapadni kop „Cementara“ 3 ha 00a 00m<sup>2</sup>

-----  
80ha 96a 63 m<sup>2</sup>

### 7.3.9. Troškovi zaštite životne sredine i rekultivacije

U periodu 2010- 2014 planirana sredstva za zaštitu životne sredine i rekultivaciju data su u tabeli 7.3.9/1.

**Tabela 7.3.9/1 Troškovi zaštite životne sredine i rekultivacije**

Kapacitet (t)	1.250.000	1.600.000	1.600.000	1600.000	1600.000	7650000
Troškovi na zaštitu životne sredine u hiljadama €	2010	2011.	2012.	2013.	2014.	2010.-2014.
<b>Zaštita zemljišta</b> – rekultivacija na površinskim kopovima, odlagalištu i kamenolomu	1.200	1.536	1.536	1.536	1.536	7344
<b>Zaštita voda</b>	45	177	54	85	90	291
<b>Zaštita vazduha</b>	105	90	108	90	100	493
<b>Ostalo</b>	97	150	180	120	90	637
<b>Ukupno</b>	<b>1.447</b>	<b>1953</b>	<b>1878</b>	<b>1831</b>	<b>1861</b>	<b>8925</b>

Prosječni troškovi rekultivacije i zaštite životne sredine za period 2010-2014 iznose:

$8.925.000/7.650.000 = 1.17$  Eura/ toni uglja.

### 7.4. Ostale mjere

#### 7.4.1. Zaštita okoline pri miniranju

Zaštita okoline pri miniranju podrazumjeva:

- zaštitu objekata od dejstva seizmičkih potresa;
- zaštitu od dejstva vazdušnih udarnih talasa;
- zaštitu od razlijetanja komada pri miniranju;
- zaštitu i određivanje gasoопасne zone.

Na PK Potrlica sjeverozapadni dio primjenjena je tehnologija bez miniranja u cilju zaštite okoline od naprijed navedenih dejstava, dok će se na centralni dio PK Potrlica primjenjiti miniranje.

#### 7.4.2 Zaštita objekata od dejstva seizmičkih potresa

Za procjenu seizmičkog dejstva miniranja na zgrade i druge objekte, neophodno je da se uzme u obzir stanje objekata, uslovi tla, kao i broj i način miniranja. Ukoliko je objekat u stabilnom stanju, a broj miniranja se često ponavlja, kriterijum treba pooštriti čak i za dva stepena. Za ocjenu seizmičkog dejstva danas se najčešće koristi Mercali-Cancani-Seiberg (MSC) skala, koja sadrži 12 seizmičkih stepeni, a koristi se za ocenu potresa usled zemljotresa. Kao što se vidi iz sledeće tabele, oštećenja na zgradama se ne očekuju za potrese čiji je intezitet manji od V-og stepena seizmičke skale.

**Tabela br.7.4.2/1 Mercali-Cancani-Seiberg (MSC) skala**

Brzina oscilovanja tla (cm/s)	Stepen seizmičkog inteziteta	Opis seizmičkog dejstva
	I	Potres se oseća samo instrumentalno (mjerenjem)
0,2-0,4	II	Potres se samo u nekim slučajevima oseća u potpunoj tišini
0,4-0,8	III	Poters oseća samo mali broj ljudi ili samo oni koji ga očekuju
0,8-1,5	IV	Potres oseća mnogo ljudi, čuje se zveket prozorskog stakla
1,5-3,0	V	Osipanje kreča sa maltera, oštećenja na zgradama u slabom stanju
3,0-6,0	VI	Javljuju se prsline u malteru, oštećenja na zgradama koja već imaju trajne deformacije
6,0-12,0	VII	Oštećenja na zgradama u dobrom stanju, pukotine u malteru, djelovi maltera otpadaju, fine prsline u zidovima, pukotine u zidnim pećima, rušenje dimnjaka
12,0-24,0	VIII	Znatna oštećenja građevina, pukotine u nosećoj konstrukciji i zidovima, veće pukotine u pregradnim zidovima, padaju fabrički dimnjaci, stropošćavanje plafona
24,0-48,0	IX	Rušenje građevina, veće pukotine u zidovima, raslojavanje zidova
Veća od 48	X-XI	Velika razaranja građevina, stropošćavanje ćitavih objekata

Maksimalna količina eksploziva koja će se koristiti pri jednoj minskoj seriji (miniranju) je  $Q = 1000$  kg.

$$r_s = K_s * \alpha * \sqrt[3]{Q} = 10 * 1 * \sqrt[3]{1000} = 100m$$

Za objekte koji se mogu svrstati u zgrade "B" i "C" kategorije (b – zgrade od opeke, velikih blokova prefabrikovanih materijala, od delimično drvene konstrukcije i tesanog kamena; c – armirano-betonske građevine i obične drvene zgrade) oštećenja se mogu očekivati u domenu III (IV) seizmičkog stepena.

Kritično redukovano rastojanje, odnosno poluprečnik sigurnosne zone od velikih potresa, prema Medvedevu sračunava se na sljedeći način:

$$R = K_b * K_p * K_z * R_{red} * \sqrt[3]{Q_{bus}}$$

gdje je:

- $K_b$  - koeficijent koji uzima u obzir stanje zgrade i za objekte C kategorije iznosi  $K_b = 1$ ;
- $K_p$  - koeficijent koji zavisi od načina aktiviranja minskog polja i za milisekundni način aktiviranja iznosi  $K_p = 0.80$ ;
- $K_z$  - koeficijent koji zavisi od geološkog sastava terena, za čvrste raspucale stene iznosi  $K_z = 0.70$ ;
- $R_{red}$  - redukovano rastojanje za razne stepene potresa pri trenutnom i milisekundnom miniranju;
- $Q_{bus}$  - količina eksploziva po jednom intervalu usporenja pri milisekundnom miniranju i ona iznosi  $Q = 42$  kg.

Sigurnosno rastojane u funkciji stepena seizmičkog dejstva prikazano je u Tabeli br.

Za zgrade A kategorije oštećenja se mogu očekivati u domenu IV stepena seizmičkog dejstva, a za zgrade C kategorije početna oštećenja se mogu očekivati u domenu VII seizmičkog stepena. U Tabeli br. 7.4.2/2 su naznačena sigurnosna rastojanja za objekte C kategorije.

Dejstvo seizmičkih potresa a pre svega njihove stvarne vrednosti treba pouzdano utvrditi konkretnim mjerenjima na terenu prilikom izvođenja miniranja. Na taj način treba proveriti i verifikovati projektovanu geometriju, količinu eksploziva, intervale milisekundnog usporenja i ostale potrebne parametre koji su dati u projektu.

**Tabela br.7.4.2/2 Sigurnosno rastojanje u funkciji stepena seizmičkog dejstva**

Stepen seizmičkog inteziteta (cm/s)	Redukovano Rastojanje Rred (m)	Sigurnosno rastojanje R (m)
1	56	109,76
2	35-56	88,2
3	22,4-35	56,84
4	9,1-14	22,54
5	9,1-14	22,54
6	5,6-9,1	14,7
7	3,5-5,6	8,82
8	2,24-3,5	5,88
9	1,4-2,2	3,92
10	1,4	2,744

Ukoliko se periodičnim merenjima utvrdi veća brzina oscilovanja tla na mestima objekta koji se štite ili štete na nekim objektima u okolini, ili ovo ograničenje količine eksploziva počne da predstavlja smetnju u miniranju, treba definisati drugačiju proceduru kontrole potresa za šta treba konsultovati odgovarajuće stručno osoblje.

#### 7.4.3. Zaštita od dejstva vazdušnih udarnih talasa

Najveće dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska na čelu udara, izmjereno u naseljenim mjestima, zavisi od učestalosti detonacija, a određuje se prema Tabeli br.7.4.3/1

**Tabela br. 7.4.3/1 Najveće dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska**

Učestalost detonacije (miniranja)	Maksimalno dozvoljeno povećanje vazdušnog pritiska kod detonatora
Svakodnevno po više detonacija	Mora se izvršiti kontrolno mjerenje jačine vazdušnog udara i utvrditi granica koja ne smije biti veća od 1 milibara
Najviše dva puta nedeljno po više detonacija	Do 1 milibara
Najviše dve detonacije nedeljno	Do 2 milibara
Najviše dve detonacije mesečno	Do 3 milibara
Najviše dve detonacije godišnje	Do 5 milibara

Za smanjenje jačine vazdušnog udara prilikom miniranja potrebno je preduzeti sljedeće tehničke mjere:

- Kvalitetnije začepljavanje minskih bušotina napunjenih eksplozivom,
- Pravilnije određivanje potrebne količine eksploziva za svaku minsku bušotinu, uzimajući u obzir kvalitet stijene;
- Pravilnije stavljanje usporenja između pojedinih minskih bušotina, kako po vremenu usporenja tako i po redosledu paljenja pojedinih mina.

Sigurnosna rastojanja usled dejstva vazdušnih udarnih talasa od mjesta miniranja do sigurnosnog objekta zavise od: karaktera rasporeda i smeštaja eksplozivnog punjenja i od količine eksploziva koji detonira u jednom vremenskom intervalu. Sigurnosno rastojanje od dejstva vazdušnih udarnih talasa je:

$$r_v = k_v x \sqrt[3]{Q}$$

gdje su:

- $k_v$  - koeficijenti proporcionalnosti, čija vrednost zavisi od uslova smještaja i količine eksplozivnog punjenja,
- $r_v$  - sigurnosno rastojanje (m),
- $Q$  - količina eksploziva (kg).

**Tabela br.7.4.3/1**

Stepen bezopasnosti	Moguće povrede	$K_v$	$r_v$ (m)
1	Bez povreda	20-50	227
2	Slučajne povrede od stakla	5-12	55
3	Znatno lomljenje stakla i unutrašnjih lakih pregrada	2-4	20
4	Rušenje unutrašnjih pregrada, ramova, baraka	1-2	10

Zaštita objekata i ljudi od vazdušnih udara, sprovodi se ograničavanjem ukupne količine eksploziva koja se koristi u jednom miniranju (jednom minskom polju). Zaštita od vazdušnih udara propisana je članovima 113 - 115 Pravilnika o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu.

#### **4. Zaštita od razlijetanja komada pri miniranju**

Daljina razbacivanja komada stijena posle miniranja zavisi od:

- Količine upotrebljenog eksploziva,
- Geometrije rasporeda eksplozivnog punjenja,
- Veličine linije najmanjeg otpora,

- Uglja odbacivanja,
- Reljefa zemljišta.

Određivanje daljine razbacivanja komada minirane mase može da se vrši na više načina, zavisno od toga šta se uzima kao baza za izračunavanje. Ako se uzima u obzir energija eksplozije i energija odbačenih komada, onda se za određivanje daljine mogu koristiti balistički proračuni brzine leta komada i njihov domet.

Daljina razbacivanja komada pri miniranju se može odrediti po formuli:

$$L = 253x^4 \sqrt{n^3 x^3 \sqrt{W}}, L=378 m$$

gdje je:

- n - pokazatelj dejstva eksplozije, n=1,
- W - linija najmanjeg otpora, W=5 .

Dobijena vrijednost se odnosi na rastojanje u smeru orijentacije dejstva minskog punjenja, dok su rastojanja u smeru iza bušotina nekoliko puta manja.

#### 7.4.5. Zaštita i određivanje gasoopasne zone

Radius gasoopasne zone ( $r_g$ ) usled miniranja se računa prema dopuštenoj koncentraciji štetnih gasova (preračunato na CO) na granici opasne zone:

$$r_g = k_g x \sqrt{cxQ} = 90m$$

gdje je:

- Q - količina upotrebljenog eksploziva,
- c - količina štetnih gasova (preračunata na CO), c =8 (l/kg),
- $k_g$  - eksperimentalni koeficijent, ( $k_g = 1,0-1,5$ ).

Za utvrđivanje  $r_g$  - radijusa gasoopasne zone, treba poznavati klimatske prilike na mjestu miniranja (pravac i brzina vijetra). Pri promjeni pravca vjetra za vrijeme miniranja radijus gasoopasne zone treba povećati dva puta.

#### 7.4.6. Najbolja praksa i mogući efekti miniranja

Kod rijetkih miniranja nivoi vibracija uzrokovanih eksplozijom ne smiju prekoračiti najveću brzinu lebdećih čestica (PPV) od 12 mm/s, mjenjenih u sva tri zajednička ortogonalna smjera na prijemnoj lokaciji. Kod češćih eksplozija, najveća brzina lebdećih čestica ne smije prekoračiti 8 mm/s. To su nivoi za niskofrekventne vibracije, tj. manje od 40 Hz.

Međutim, kada je frekvencija vibracije manja od 10 Hz, najveća brzina lebdećih čestica ne smije prekoračiti 8 mm/s.



Poznato je da su ljudska bića vrlo osjetljiva na vibracije, s pragom percepcije koji je po pravilu u PPV rasponu od 0,15 – 0,3 mm/s, na frekvencijama između 8 Hz i 80 Hz kod trajnih vibracija te 0,5 – 1,5 mm/s u slučaju naglih vibracija usled eksplozija.

Smetnje prouzrokovane vibracijama mogu se vezati uz pretpostavku da, ukoliko se vibracije mogu osjetiti, tada je šteta neizbježna; međutim, potrebne su ipak znatno viši nivoi vibracija da bi uzrokovale oštećenja na objektima i konstrukcijama..

Miniranja upšteno ne bi trebale prouzrokovati povišenje vrijednosti predpritiska vazduha na osjetljivim područjima koje iznosi preko 125 dB (Lin)max vršni. Nametanje ograničenja apsolutnog predpritiska vazduha može biti nepraktično, međutim, zbog efekta raznovrsnih atmosferskih uslova ili manjih promjena u izvođenju miniranja najbolja vrsta regulatorne kontrole može biti uključivanje tačno određenog ograničenja, izraženog kao 90.- 95. procentna vrijednost svih rezultata praćenja. Time se dozvoljava nešto odstupanja kod manjeg broja pojedinačnih mjerenja.

Stanovništvo i vlasnici imovine u blizini aktivnosti koje uključuju miniranje mogu ponekad biti zabrinuti u vezi mogućnosti dugoročnog oštećenja na njihovim objektima. Ta zabrinutost može biti donekle ublažena ukoliko se imaju dobri odnose s javnošću i brzo i odlučno odgovara na sve primljene pritužbe ili pitanja. U tom smislu, u procedure aktivnosti koje se odnose na miniranja dobro je uvrstiti i redovni raspored miniranja, procedure proaktivne komunikacije, otvoreni poziv za pregled svih podataka praćenja na lokaciji i redovni pregled izvedenog rješenja miniranja .

#### **7.4.6.1.Smanjivanje uticaja miniranja**

Smjernice za izvođenje miniranja koje upućuju na dobru praksu:

- odgovarajućeg izviđanja terena i ispitivanja prije izrade izvedbenog projekta miniranja;
- brigu da izvedbeni projekt miniranja uključuje odgovarajuće sigurnosne granice;
- obezbjeđenja odgovarajućeg opterećenja radi izbjegavanja prekoračenja ograničenja punjenja;
- pravilnog punjenja i začepljenja radi kontrole predpritiska vazduha i vibracije;
- smanjenja maksimalnih inicijalnih punjenja (MIC) i
- gdje je primjenjivo, izbjegavanja izvođenja eksplozija tokom loših vremenskih prilika, npr. promjene temperature ili kod umjerenog jakog duvanja vjetara prema osjetljivim receptorima.

#### **7.5. Socio-ekonomske mjere ublažavanja**

Negativni uticaju na stanovništvo su primarno povezani sa iseljenjem stanovništva. Mjere ublažavanjavezane su za stvaranje novih radnih mjesta što će uticati na ublaženje socijalnih uticaja, a u isto vrijeme će se smanjiti nejednakosti među različitim slojevima stanovništva.

Društvene grupe koje iziskuju posebnu pažnju su:

- mlađi ljudi
- dugoročno nezaposleni
- nekvalifikovani radnici i ljudi sa ograničenim obrazovanjem
- žene, i
- stanovništvo koje je iseljeno

Premda se ne očekuju neki značajniji negativni uticaji po pitanju mreže puteva, predložene su neke mjere za ublažavanje kako bi se spriječilo da čak i mali poremećaji neprouzrokuju smetnje lokalnom stanovništvu. To je iznještavanje puta pored sepracije i asfaltiranje makadamskog puta za potrebe sela Kalušići.

## 8. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Monitoring sistem podrazumjeva sistematsko ispitivanje, ocjenjivanje i praćenje osnovnih indikatora stanja i zagađenja životne sredine koje mogu biti posledica aktivnosti površinske eksploatacije i pratećih djelatnosti, kao i efikasnost predloženih i primjenjenih mjera zaštite i potrebu za preduzimanje dodatnih mjera zaštite.

Monitoring sistem primjenjen na rad PK Potrlica podrazumjeva praćenje kvaliteta onih segmenata životne sredine koji će biti izloženi najvećem uticaju usled njegovog rada, a to su: vazduh, voda i zemljište dr. i identifikovanje i određivanje polutanata koji mogu biti posledica njegovog uticaja.

Praćenje stanja životne sredine realizuje se mjerenjem emisija i imisija štetnih materija prema standardima, propisima i metodologiji kojima su precizirani kriterijumi za izbor mjernih mesta, metode i uslovi mjerenja. Takođe, propisan je i vremenski period mjerenja emisija i imisija, način evidentiranja rezultata, prikaz i analiza dobijenih rezultata, kao i dostupnost podataka nadležnim organima i zainteresovanoj javnosti.

### 8.1. Sistem praćenja stanja životne sredine - monitoring

Imajući u vidu prirodu aktivnosti, tj. djelatnosti koja će se obavljati na predmetnoj lokaciji, koja može prouzrokovati određene promjene u kvalitetu životne sredine, sistem monitoringa odnosiće se, prije svega, na sledeće:

- Uspostavljanje mreže mjernih mesta za mjerenje imisije u cilju praćenja stanja zagađenosti vazduha na ovom području;
- Kontrola kvaliteta vazduha mjerenjem emisija štetnih materija (prašina, gasovi) - tačkasti izvori;
- Mjerenje emisija pojedinih difuzionih izvora (odlagališta, deponije i dr.) imisionim metodama;
- Orjentaciona mjerenja specifičnih pokazatelja zagađenosti u cilju utvrđivanja potrebe za njihovo praćenje;
- Kontinualno praćenje količina i kvaliteta voda koje se upuštaju u recipijent;
- Kontrola kvaliteta voda u akumulacijama koje su nastale aktivnostima ovog Preduzeća;
- Uticaj pojedinih zahvata na režim i kvalitet voda;
- Ispitivanje zagađenosti zemljišta;
- Pedološka ispitivanja zemljišta u cilju sprovođenja kvalitetne rekultivacije;
- Mjerenje nivoa buke;
- Mjerenje vibracija i seizmičkih potresa;
- Ispitivanja i mjerenja uslova radne sredine fizičkih, hemijskih, bioloških, štetnosti i zračenja kao i mikroklimatskih uslova.

## **8.2. Uspostavljanje mreže mjernih mesta za mjerenje imisije u cilju praćenja stanja zagađenosti vazduha na ovom području**

Područje grada pokriveno je automatskom stanicom za kontinualno prćenje aerezagađenja. Za realizaciju monitoringa zadužena je JU Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore jedna od dvije ovlaštene ustanove za ispitivanja kvaliteta životne sredine koja na još dvije mjerne tačke vrši ispitivanje aerezagađenosti(zgrada opštine Pljevlja i Komini) dok druga ovlaštena ustanova Hidrometeorološki zavod vrši praćenje u Meteorološkoj stanici Pljevlja koja je najbliža površinama Rudnika uglja.

Rudnik uglja povremeno angažuju neku od ovih ovlašćenih ustanova radi ispitivanja kvaliteta svih segmenata životne sredine koji u odgovarajućem desetodnevnom ili sedmičnom periodu postavljaju mrežu mjernih stanica i utvrđuju kvalitet životne sredine.

Za kontinualno praćenje zagađenja i uspostavljanje mreže mjernih mjesta Rudnik mora stupiti u koperativne odnose sa ovim institucijama ili sam nabaviti opremu i akreditovati se što nije njegova djelatnost.

Karakter rudarske djelatnosti je takav da ima veoma malo tačkastih izvora kod kojih se emisija može odrediti na ispustu, prevlađuju difuzioni (površinski ,linijski) izvori kod kojih se emisija mora odrediti imisionim metodama

### **8.3. Indikatori stanja životne sredine**

Izbor indikatora baziran je na podacima dobijenim identifikacijom izvora zagađenja, karaktera djelatnosti i analizom uslova životne sredine. Osnovna djelatnost jasno određuje i koje zagađujuće materije, odnosno indikatore treba pratiti prilikom imisionih i emisionih mjerenja.

#### **Ocjena emisije imisionim metodama**

Indikatori ekspozicije obuhvataju podatke koji se dobijaju mjerenjem imisije, odnosno koncentracije zagađujućih materija u vazduhu na na grnicama zone dejstva površinskog kopa ili gradskim, seoskim i drugim područjima. Oni su definisani Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i standarda kvaliteta vazduha ("Služ. list CG" br. 45/08)To su : SO<sub>2</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, Nox, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> , Benzen , PAH.i dr.

Kvalitet ispuštenih voda određuje se na ispustima u prirodni recipijent Čehotinu i ispustima u kanalizaciju a u svemu prema Pravilniku o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju i prirodni recipijent, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda, minimalnom broju ispitivanja i sadržaju izveštaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Službeni list CG, br.45/08);

**Stanje zagađenosti zemljišta**, prati se kroz ispitivanja na sadržaj opasnih i štetnih materija a u svemu prema Pravilniku o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje (Sl. list RCG, br. 18/97).

**Analiza izvora i nivoa buke** u granicama kopa i njegovoj okolini pratiće se u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl. list RCG, br.45/06), a izmjerene vrijednosti buke će se upoređivati sa vrijednostima definisanim Pravilnikom o graničnim vrijednostima nivoa buke u životnoj sredini (Sl. list RCG,br. 75/06).

#### **8.4. Monitoring materija koje se svrstavaju u kategoriju opasnih**

Shodno Planu upravljanja otpadom obezbjediće se sistematsko praćenje tokova i prostorne dispozicije opasnih i štetnih materija. Pod tim se podrazumjeva:

- utvrđivanje mjesta njihovog nastanka;
- vođenjem evidencije o nastalim vrstama i količinama ovih materija;
- karakterizacija od strane akreditovane laboratorije;
- obelježavanje i pakovanje ovih materija u skladu sa propisima;
- privremeno skladištenje na propisno uređenom prostoru;
- izvještavanje nadležnih organa o vrstama i količinama otpada;
- preuzimanje otpada od strane ovlašćene organizacije na konačni tretman, i
- čuvanje kompletne dokumentacije o otpadu, količini i načinu njegovog tretmana.

## 9. Rezime informacija

Eksploatacija uglja u pljevaljskom ugljonosnom basenu odvija se na lokalitetu P.K. "Potrlica", a u Ljuče-šumanskom na PK "Šumani I".

*Površinski kop "Šumani I"* nalazi se u završnoj fazi eksploatacije i prema dinamici proizvodnje završetak eksploatacije očekuje se 2010. godine.

*Eksploatacija uglja na P.K. "Potrlica"*, koji je okosnica razvoja Rudnika uglja, odvija se u složenim rudarsko-tehničkim i tehno-ekonomskim uslovima i ulazi u najsloženiju fazu razvoja. Realizacijom projekta privremenog izmještanja rijeke Čehotine obezbijedili su se uslovi za ozbiljniji razvoj rudarskih radova ka centralnom dijelu ležišta, što je i predmet ovog projekta.

Realizacijom projekta doistraživanja sjevero-zapadnog dijela ležišta Potrlica-lokalitet Cementara, elaboracijom i ovjerom bilansnih rezervi uglja na ovom lokalitetu, skretanjem rijeke Čehotine tunelom kroz Veliku Pliješ kao i započetim rušenjem objekata bivše fabrike cementa stižu se uslovi za otvaranje i razradu ovog dijela ležišta. Otvaranje sjevero-zapadnog dijela ležišta-lokalitet Cementara treba tretirati kao regulacioni faktor za prevazilaženje postojeće problematike i krize kapaciteta na aktivnom PK "Potrlica" pa je bilo neophodno usaglašavanje njihovih kapaciteta sa ciljem dostizanja godišnjeg baznog kapaciteta od 500.000 tona uglja iz lokaliteta Cementara.

Imajući u vidu postojeće stanje rudarskih radova i kompleksnu postojeću rudarsko-geološku problematiku, izražen zahtjev za povećanje kapaciteta, neminovnost otvaranja novih dijelova ležišta kao i isticanje važnosti postojeće projektne dokumentacije na PK "Potrlica" do kraja 2009 godine, a u skladu sa čl.40 i 43. Zakona o rudarstvu Sl.list RCG br.65/2008, bila je neophodna izrada Dopunskog rudarskog projekta za P.K. "Potrlica" sa dinamikom razvoja kapaciteta za potrebe snabdijevanja ugljem TE "Pljevlja", kao i zadovoljavanje potreba široke potrošnje i industrije.

Pljevaljski ugljonosni basen po svom ekonomskom značaju, nalazi se odmah iza maočkog basena. Geomorfološki posmatrano on skoro u potpunosti obuhvata pljevaljsku kotlinu, koja se nalazi u središnjem toku rijeke Čehotine, na mjestu gdje se u nju uliva lijeva pritoka Vezišnica.

Površina pljevaljske kotline pod jezerskim neogenim sedimentima iznosi 18 km<sup>2</sup> dok pljevaljski basen u užem smislu obuhvata površinu od oko 12 km<sup>2</sup>.

Što se tiče saobraćajnica, Pljevlja su sa magistralnim putem Beograd - Podgorica i prugom Beograd - Bar povezana putnim pravcima: Pljevlja - Prijepolje, Pljevlja - Bijelo Polje i Pljevlja - Đurđević Tara odakle jedan krak ide prema Mojkovcu a drugi prema Žabljaku. Ostali putni pravci su preko Čajniča prema Goraždu i preko Gradca -Šula prema Foči, zatim prema nekad veoma važnom terminalu odvoza uglja, Rudom.

Deo terena obuhvaćen površinskim kopom "Potrlica", u okviru pljevaljskog polja, morfološki se izdvojio kao blago zatalasana terasa. Sa sjevera i sjeveroistoka teren je zatvoren obodnim krečnjačkim brdima Trlicom, Raičevim brdom i Golubinjom. Najviša prirodna kota polja bila je 788,8 mnv („stara separacija“, blago se spuštajući prema prema najnižoj koti od 755.4m n.v pored prirodnog korita Čehotine.

Zapadno od eksploatacionog polja nalaze se brda Velika i Mala Pliješ, sa pravcem pružanja duže ose istok-zapad, i najvišim vrhom 920m n.v. Ceo basen je opasan planinama visine oko 1100m.

Rudarskim aktivnostima, na posmatranoj teritoriji, formiran je tzv. antropogeni reljef. Otvaranjem površinskog kopa stvoreno je udubljenje sa, trenutno, najnižom kotom od 620m n.v., odnosno nižom od prosječne prirodne za 144m. Deponovanjem jalovine podignuto je odlagalište sa nadmorskom visinom za 40m od prosječne prirodne (unutrašnje odlagalište K-810).

Spoljno odlagalište „Grevo“ nije više aktivno, odnosno na njega se više ne odlaže jalovina. Ono se sa svojom severnom stranom oslanja na južne i zapadne padine Male Pliješi. Najveći plato nalazi se na 870m.nv. Spoljno odlagalište „Jagnjilo“ je aktivno i firmira se u udolini sa širim osom u pravcu severozapad-istok. Locirano je na uzvišenju istočno od grada. Dno udoline je na 973m.nv, a trenutno najviša odlagališna etaža je na 1075m.n.v. Zapadna strana odlagališta izvedena je terasasto, odnosno smanjuju se etažne kosine i etažne ravni..

Unutrašnje odlagalište K-810 nalazi se u granicama GUP-a, svojim dimenzijama i lokacijom trenutno predstavlja prirodnu barijeru i zaklon od aktivnosti na površinskom kopu prema gradu. Djelimična rekultivacija odnosno postojeći vegetacioni pokrivač, ublažava zagagađenje vazduha. Veoma su važna iskustva stečena njegovim oblikovanjem i oživljavanjem.

Unutrašnje odlagalište „Kutlovača“ trenutno je na 820m n.v.'

Od 22. novembra 2008. godine rijeka Čehotina teče novom, izmještenom trasom.

Sistem za skretanje rijeke Čehotine obuhvata :

- betonsku skretnu lučnu branu visine 25.85m
- tunel Rudine, dužine 373m
- otvoreni trapezni kanal, dužine 2840m
- tunel Velika Pliješ, dužine 795m
- kanal od izlaza tunela do uliva u rijeku Čehotinu, dužine 320m

Ležište "Potrlica" zahvata sjeverne, sjeverozapadne, istočne, centralne i južne djelove basena, a lokalitet "Cementara" vezan je za to ležište sa sjeverozapadne strane. Taj lokalitet smješten je u aluvijalnoj ravni s jedne i s druge strane pored rijeke Čehotine, između krečnjačkog brda Velika Pliješ na jugozapadu i uzvišenja Stražica na sjeverozapadnoj strani.

Sjeverna i zapadna granica površinskog kopa definisane su na oko 20 m od magistralnog puta Pljevlja-Đ.Tara u cilju očuvanja ovog vitalnog objekta . Na jugoistočnoj strani ležišta granica je postavljena duž novog krita rijeke Čehotine na rastojanju 20m od desne obale novoizgrađenog korita,dalje prema istoku granica se poklapa sa kontaktom paleoreljefa i neogena

Na ovoj lokaciji nalazila se zatvorena fabrike cementa, koja je prestala sa radom 1988. godine, a porušena 2009 g. 2008 g. izvršeno je izmještanje rijeke Čehotine uvođenjem rijeke u tunel kroz brdo Velika Pliješ, dužine 990 m, i njenim izlivom u nizvodni prirodni tok rijeke.

Ovaj dio grada takode opteređuje tranzitni i teretni saobraćaj. Aktiviranje površinskog kopa, neminovno će izazvati negativne efekte na životnu sredinu grada. Ova lokacija će za duži vremenski period biti stavljena van upotrebe za grad, a sa druge strane ovaj prostor i do danas predstavljao jedan od najneuređnijih i samim zatvaranjem fabrike cementa, veoma degradirani prostor

Otvaranje P.K. "Cementara" projektovano je formiranjem usjeka pravcem istok-zapad. Pored sigurnosnog rastojanja od javnog puta (20 m) predviđene su sigurnosne berme širine 5 m, visina etaža 5m .Projektant se opredjelio da sve mase iz usjeka otvaranja i pripreme, odnosno mase otkrivke koje je neophodno otkopati da bi se stvorili uslovi za formiranje unutrašnjeg odlagališta usmjeri na spoljašnje odlagalište "Jagnjilo". Razvoj frontova rudarskih radova biće usmjeren upravno na padinu Velika Pliješ.

U cilju elinacije negativnih uticaja seizmičkih efekata iskopa Rudnik se opredelio za tehnologiju otkopavanja bez miniranja primenom metoda direktnog otkopavanja.

Na osnovu Dopunskog rudarskog projekta potrebna površina zemljišta za PK "Potrlica" centralnog djela u periodu 2010-2014 godina iznosi 30ha, godišnje u prosjeku 5 ha. Od potrebnih 30ha 70% zemljišta je već eksproprisano i nalazi se u vlasništvu Rudnika. Ostalih 30% je u privatnom vlasništvu. Ukoliko se u toku rada ukaže potreba za odlagalištem Servanovac biće potrebno dodatnih 20 - 35 ha koje je takođe djelom u vlasništvu Rudnika a djelom u privatnom vlasništvu i vlasništvu Zadruga Doganje. Zemljište je poljoprivredno uglavnom livade njive i oranice. Nema daljeg iseljavanja stanovništva jer nema stambenih objekata.

Potrebna površina zemljišta za PK "Potrlica" sjeverozapadnog djela u periodu 2010-2014 godina iznosi 20ha, godišnje u prosjeku 4 ha . Od potrebnih 20ha 90% zemljišta nalazi se u vlasništvu Rudnika. Ostalih 10%( 2ha) na obodu ležišta je u privatnom vlasništvu i u vlasništvu Opštine Pljevlja. Zemljište je prema katastarskim podacima građevinsko. Na ovom prostoru se nalazi deset stambenih objekata i još toliko pomoćnih različite površine i starosti gradnje. Ovaj dio prostora mora se eksproprisati .

Na području Pljevalja zastupljena su zemljišta, različitih tipova, fizičkih i hemijskih osobina i plodnosti.



Aluvijumi su zastupljeni u dolinama Čehotine Ovo su mlada i genetski nerazvijena zemljišta. Heterogenog su sastava, pretežno pjeskovito glinovite, po dubini srednje duboka i duboka.

Dublji varijeteti ovih zemljišta koje srećemo u ovom prostoru, a i drugim, na neznatnim površinama, dobra su poljoprivredna zemljišta, najbolja u pljevaljskom području. Fizičke i hemijske osobine aluvijuma i aluvijalnih zemljišta su povoljne sa pedološkog aspekta, ali aluvijum sadrži malo humusa. Nekad su ova zemljišta plavljena pa i zabarena pored vodotoka usled visokog nivoa podzemnih voda.

Smeđa zemljišta na laporcima i glinama su obrazovana na podlozi koju čine jezerski sedimenti miocenske starosti. Zauzimaju veće površine u Pljevaljskom polju, Laporci, laporoviti krečnjaci i gline na istaknutijem reljefu su otkriveni i znatno erodirani, a u nižim, pogotovu duž vodotoka zatrpani, aluvijalno-deluvijalnim materijalom.

Ovo su uglavnom srednje duboka i duboka zemljišta, ilovastog i ilovasto-glinovitog sastava. Imaju površinski, A-horizont, dosta strukturan i rastresit, dubok 15-30 cm. dobrih fizičkih i hemijskih osobina čemu doprinosi prilično visok sadržaj humusa i prisustva  $\text{CaCO}_3$ . Dublji slojevi su težeg - glinovitijeg sastava, neizražene strukture i zbijeniji, slabo vodopropusni, te uslijed toga podložni sezonskim promjenama, stvrdnjavanju i pucanju u sušnim periodima, rasplinjavanju i bubrenju kad je previše vlage u sloju zemljišta.

Pod ovim i aluvijalno-deluvijalnim zemljištima su u pljevaljskom području najveći ravni kompleksi koji omogućavaju mehanizovanu obradu zemljišta..

Osim toga, ova zemljišta u novije vrijeme zahvaćena su urbanizacijom, industrijalizacijom pa se sve više smanjuju a i zagađuju. Ubrzo se može desiti da najplodnija zemljišta budu izgubljena za poljoprivredu.

U geomorfološkom smislu dominantni makromorfološki oblici reljefa su fluviodenudaciona površ i doline Čehotine i ostalih rijeka. Dolinu rijeke Čehotine, dužine oko 80 km, širine do 25 km, pravca pružanja SZ-JI, karakterišu brojna eroziona proširenja u vidu polja (Maoče, Mataruge, Otilovići, Pljevlja, Brvenica, Glisnica, Rađevići i Gradac), međusobno povezana kanjonskim dolinama. Najinteresantnije su brojne morfološke anomalije: inverzan položaj fluviodenudacione površi, epigenije (domna u području Rabilja i ivične u području Vrulje i Maoča), uklješteni meandri (od Vrulje do ulaska Čehotine u Pljevaljsko polje, u području Volodera i Gradca), viseća dolina (Gačevića dolina) i suve doline (Suva Dubočica i Zlodo) i ekshumirani reljef (Velika i Mala Pliješ, Ilino brdo i dr.).

U građi terena opštine Pljevlja učestvuju klastični i karbonatni sedimenti: karbon-perma, perma, prmo-trijasa, klastični i karbonatni sedimenti i vulkanske stijene trijasa, sedimentne i magmatske stijene jure, flišni sedimenti jursko-kredne starosti (laporci, gline, ugalj, ugljevite gline neogena) i tvorevine kvartara.

Svi rezultati istraživanja regionalne seizmičnosti ukazuju da se područje opštine Pljevlja karakteriše seizmičkom aktivnošću i relativno malim stepenom seizmičkog intenziteta od VII stepeni MCS (Merkali-Kankani-Zibergove) skale, odnosno nivoom očekivanog maksimalnog ubrzanja tla do oko  $1 \text{ m/sec}^2$  (ili 11% od ubrzanja sile Zemljine teđe) u okviru povratnog perioda od 100 godina. Relativno nizak nivo seizmičke opasnosti, na području opštine Pljevlja, uslovljen je odsustvom intenzivnih autohtonih žarišnih zona na tom prostoru, kao i umjerenim seizmičkim potencijalom najbližih seizmogenih zona Pive i Golije u Crnoj Gori i Sjenice u Srbiji.

Hidrogeološke odlike terena uslovljene su litofacijalnim sastavom, hidrogeološkim svojstvima i funkcijama stijenskih masa. Na prostoru Pljevalja, s obzirom na slodženost litološkog sastava i strukturu poroznosti, zastupljeni su različiti tipovi izdani: zbijeni, karstni i karstno-pukotinski, pukotinski i uslovno bezvodni djelovi terena.

Zbijeni tip izdani sa slobodnim nivoom i pod pritiskom ima određeno rasprostranjenje u okviru aluvijalnih sedimenata, duž korita vodotoka Čehotine i njenih pritoka, kao i u okviru neogenih basena: Maočkog, Mataruškog, Otilovičkog, Pljevaljskog i Glisničkog.

Karstni tip izdani Jabuke i šireg područja Mataruga razvijen je u krečnjacima gornjotrijaske starosti a prazni se preko niza izvora po istočnom obodu Pljevaljskog basena među kojima su najizdašniji Tvrdaš ( $Q_{\min}=60 \text{ l/s}$ ) i Kutlovača.

Područje opštine Pljevlja hidrografski pokriva uglavnom rijeka Čehotina, sa svojim pritokama.. Od ukupne površine teritorije Opštine Pljevlja ( $1347 \text{ km}^2$ ), slivu Čehotine pripada  $994,6 \text{ km}^2$  (74%). Ukupna površina sliva Čehotine iznosi  $1404,0 \text{ km}^2$ . Najznačajnije i vodom najbogatije su lijeve pritoke: Voloder, sa slivnom površinom  $57 \text{ km}^2$  i Vezičnica sa slivnom površinom  $99,6 \text{ km}^2$ . Dužina Čehotine u Crnoj Gori iznosi  $73,9 \text{ km}$ , od čega na području opštine Pljevlja  $64,9 \text{ km}$ . Dužina desnih pritoka iznosi  $62,2 \text{ km}$ , a lijevih -  $62,1 \text{ km}$ .

U hidrološkom smislu širi prostor oko PK Potrlica prostire se sjeveroistočno i istočno od Pljevalja, a isti je slivno područje podzemnih i površinskih voda i obuhvata terene Otilovića, Vijenca, Mataruga, Jabuke i Crljenica. Navedeni tereni su unutar hidrogeološke vododjelnice sa veoma prostranom karstnom izdani u okviru koje se obavlja kretanje podzemnih voda prema izvorišnoj zoni Tvrdaša.

Izvor Tvrdaš se javlja na sjeveroistočnom dijelu površinskog kopa na kontaktu sa neogenim naslagama. Srednji proticaj Tvrdaša je  $0,1295 \text{ m}^3/\text{s}$ , a maksimalni  $0,490 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Hidrološku mrežu šireg područja površinskog kopa Potrlica čini rijeka Čehotina, potok Ivanjak, potok Mrzovići i drugi povremeni potoci.

Na osnovu koeficijenta varijacije, može se konstatovati da rijeku Čehotinu karakteriše najstalniji prosječni godišnji proticaj u odnosu na ostale vodotoke u Crnoj Gori.

Stijenske mase prostora Pljevalja prema indženjersko-geološkim kriterijumima mogu se svrstati u indženjerskogeološke grupe: vezane stijenske mase, kompleks vezanih i nevezanih stijenskih masa i nevezane stijenske mase.

Klimatski faktori posebno značajni za stanje životne sredine u oblasti Pljevalja, a što se tiče kvaliteta vazduha važni su termički i dinamički faktori. U širem području Pljevalja, od termičkih faktora posebno je značajna termička stratifikacija atmosfere, a pojave vezane za termičku stratifikaciju su: jezero hladnog vazduha i radijacione magle. Termički faktor je izuzetno važan sa aspekta prizemne koncentracije zagađujućih materija u slučaju kada se receptor nalazi blizu urbanog područja, a morfologija reljefa takva da dolazi do formiranja jezera hladnog vazduha.

Od dinamičkih faktora izuzetnu važnost imaju vjetrovi te njihov smjer i intenzitet. Oni utiču na advekciju i turbulenciju aerosola kada je receptor udaljen od urbane sredine koja je predmet mogućeg zagađenja.

Za potrebe ovog elaborata korišćena je analiza ruže vjetrova (*Micev, Integralna zaštita životne sredine opštine Pljevlja, Studija, knj.1*). Autor analize polazi od činjenice da je veoma važno utvrđivanje stanja životne sredine u hladnom i toplom dijelu godine, a posebno u hladnom periodu kada su povećane koncentracije zagađujućih materija prvenstveno one koje nastaju pri sagorjevanja uglja. Analizom godišnje ruže vjetrova autor je uočio da oscilacije koje se ostvaruju u hladnom dijelu godine, a veoma su značajne, bivaju „amortizovane“ podacima iz ostalog perioda godine te se na taj način umanju njihov značaj u povećanju koncentracije zagađujućih materija u tom periodu godine. Zbog toga su ruže vjetra za čestinu pravca, brzinu i maksimalnu brzinu po pravcima određene dvije, koje do tada nisu određivane za područje Pljevalja, veoma značajne karakteristike vjetra: rezultatni vjetar i stalnost vjetra.

Poznavanje rezultatnog vjetra je od posebne važnosti jer isti daje rezultatno pomjeranje vazdušnih masa, što znači da u jednom određenom periodu vazduh će biti advektiran rezultatnim vjetrom a brzina premještanja predstavlja brzinu rezultatnog vjetra. Ovim vjetrom vrši se određivanje transporta polutanata za određen vertikalni poprečni presjek jedinične površine u jedinici vremena.

Najveći broj dana sa maglom registrovan je u hladnom periodu godine. U tom periodu povećane su i koncentracije SO<sub>2</sub> i dima. U tom cilju izvršena je analiza broja dana sa maglom posebno u hladnom dijelu godine, odnosno za period decembar-januar. na osnovu krive vjerovatnoće očigledno je da će se u januaru mjesecu od 30 dana pojaviti tačno 9 dana sa maglom sa najvećom vjerovatnoćom od 15.8%. U decembru mjesecu broj dana sa maglom je 12 sa najvećom vjerovatnoćom od 14.8%.

Na području opštine Pljevlja, koje je planinsko-dolinskog karaktera, razvijena je na znatnom prostoru, raznovrsna šumska vegetacija. Šumsko bogatstvo je najznačajnija prirodna karakteristika ovog područja, izuzetan potencijal privrednog

razvoja opštine Pljevlja i nezamjenljiv faktor zaštite i unapređivanja kvaliteta životne sredine.

Duž obala Čehotine i Vezičnice, u pojasu širine 5-15 m, nalaze se šibljadi crne jove. Sa jovom se javlja bijeli jasen, grabić, brijest, a vrlorijetko i lužnjak .

*Šumske kulture*, prve šumske kulture na području Pljevaljske opštine podignute su 1927. g. u Vodicama i Golubinji, na površini od oko 5ha. Nakon 1945. godine pristupilo se planskom i kontinuiranom pošumljavanju na širem području, sa sadnicama četinarskih vrsta (crni bor, bijeli bor, smrča). Podignuto je ukupno 1.602,84 ha šumskih kultura koje su uključene u gazdovanje.

U području Pljevalja najbrojnija faunistička vrsta su insekti, a najbolje proučene su divlje vrste. Autohtone vrste lovne divljači: srneđa divljač medvjed, divlja svinja. Zaštićene i korišćene vrste: zec, veliki tetreb, poljska jarebica, jarebica kamenjarka, lještarka. Nezaštićene vrste: vuk, lisica, divlja mačka

Analizom prikupljenog materijala predstavnika faune riba, egistrovano je 11 vrsta faune iz 4 familije: *Salmonidae*, *Thymalidae* *Cyprinidae* i *Cottidae*.). Zbog permanentnog zagađivanja u donjem dijelu toka Čehotine, došlo je do znatnih promjena u strukturi ribljih populacija. Plemenite vrste riba zastupljene su u malom procentu u ukupnoj masi, oko 20%, među kojima je najbrojnija potočna pastrmka sa oko 9% u ukupnoj masi i lipljan oko 6%. Prema nekim procjenama u Čehotini je ukupna količina ribe smanjena na 20% nakadašnje mase, pastrmke na 10% i lipljena na 7%.

Područje Pljevalja pripada Planinskom tipu pejzaža i pejzažnoj jedinici „Pljevaljska površ“u kojoj se izdvajaju dvije morfološke cjeline: dolina rike Čehotine i površi Kosanice i Jabuke. Kompozitnu dolinu rijeke Čehotine, čine kanjoni i eroziona proširenja u vidu kraških polja u kojima su istaloženi miocenski sedimenti sa ugljem. Najveće kraško polje u dolini rijeke Čehotine je pljevaljsko polje.

U opštini Pljevlja evidentirana su 2 spomenika kulture I kategorije (spomenici od izuzetnog značaja), kao i 4 spomenika kulture II kategorije (spomenici od velikog značaja). Pored pomenutih, zakonom zaštićenih spomenika kulture, ostataka starih gradova i nekropola sa stećcima, na prostoru opštine Pljevlja danas postoji na desetine skoro zaboravljenih ostataka manastira, crkava i crkvišta, zatim srednjovjekovnih gradova, gradina i utvrđenja, na stotine nekropola i tumula i to iz različitih istorijskih razdoblja, pa čak i različitih epoha.

Od spomenika kulture I kategorije to su: Manastir Sv. Trojica i Husein Pašina džamija. U spomenike kulture II kategorije svrstani su: Manastir Dovolja, Manastir Dubočica, Arheološki lokalitet Komini i Manastir Sv. Arhandžela Mihaila.

Od seoskih naselja u okolini kopa naselje Durutovići koje je bilo najbliže kopu je kompletno ekspropisano i iseljeno, takođe i naselje Doganje, kao i dio naselja

Mrzovići. Ostala najbliža naselja su Potrlica sa ukupno 27, Mrzovići ukupno 134, Kalušići ukupno 193, Grevo ukupno 216, Rabitlje ukupno 118 stanovnika.

Pljevaljska opština zbog Rudnika uglja i TE Pljevlja predstavlja energetska centar Cme Gore. Posle II svetskog rata došlo je do ozbiljnijih geoloških istraživanja na teritoriji opštine i pronađene su, pored uglja koji se nalazi na više mesta, rude olova i cinka, gvožđa, bakra, antimona, barita kao i laporac, gips, kvarc, sig, mermer. Za sada se eksploatiše uglj u Pljevljima i Borovici, a uskoro olovo i cink u rudniku Šuplja stijena tridesetak kilometara od Pljevalja. Posle II svetskog rata u Kovaču je jedno vreme eksploatisan i barit.

Od ostalih privrednih aktivnosti najvažnije su poljoprivreda, šumarstvo, građevinarstvo i zanatske i uslužne djelatnosti.

U okviru Pljevaljske opštine (koja zahvata 1.346 km<sup>2</sup>) obuhvaćeno je 158 naselja, među kojima je naselje Pljevlja subregionalni centar. Usitnjena mreža naselja je neravnomerno raspoređena. Najveći broj naselja nalazi se na nadmorskoj visini 1000-1200 m. U najnižem delu opštine, do 800 m. nadmorske visine locirano je 13 naselja, od 800-1000 m nv. je 57 naselja, od 1200-1400 m nv. locirano je 20 naselja a na većim visinama je svega 6 naselja. Preko 1600 m nv. nema naselja. Najveći broj naselja pripada kategoriji malih naselja. Pretežno su razbijenog tipa gde su kuće udaljene jedne od drugih, a između njih se nalaze šumski i obradivi prostori.

Na čitavom prostoru opštine izražena je depopulacija i dolazi do populacionog pražnjenja perifernih naselja. Imigraciona kretanja su na relaciji selo-grad. To su diktirali savremeni uslovi života, industrijalizacija i društveno ekonomske prilike. Zato su pljevaljska sela sve zapuštenija, bez obzira što postoje realne mogućnosti za revitalizaciju i njegovo oživljavanje.

Gradske zone stanovanja su povezane u jedinstvenu gradsku cjelinu. Mjesne zajednice se nadovezuju jedna na drugu. Oni kao mikro rejoni nemaju svoje centre, već je centar jedinstven za čitav grad i prostire se duž glavne ulice. Tu su locirani objekti administracije, trgovine, kulture, ugostiteljstva, zdravstva i dr.

Objekti stanovanja zahvataju površinu od 272.701 m<sup>2</sup> ili 76,3 % površine pod objektima, odnosno 34,5 % ukupno izgrađenih površina. U pogledu razmeštaja po mjesnim zajednicama, koje pripadaju području GUP-a najveći broj kolektivnih stambenih zgrada nalazi se na prostoru mjesne zajednice Golubinja a najmanje na prostoru MZ Ševari.

Industrijski kapaciteti su većim djelom bili koncentrisani u industrijskoj zoni pored rijeke Čehotine (6 industrijsko-proizvodnih jedinica) a ostale industrije se nalaze na pojedinačnim lokacijama (u Kalušićkom polju, kop Borovica i dr.) .

Industrijska zona "Čehotina" zauzima prostor južno od grada i Stražice. Obuhvata Potrlicu, do potoka Tvrdaš, te prostor do naselja Doganje i ukupne je površine 180 ha.

Gradsko područje raspolaže sa značajnim zelenim površinama koje su utkane u čitavo gradsko tkivo. Od zelenih površina na prostoru grada najveći značaj imaju parkovi: "Vodice", "Stražica" i "Milet bašta".

U odnosu na osnovnu mrežu saobraćajnica Crne Gore, Opština Pljevlja ima nepovoljan saobraćajni položaj. Jedini vid saobraćaja na teritoriji opštine je drumski saobraćaj. Sa putnom mrežom regiona, Crne Gore i susjednim državama Pljevlja su povezana magistralnim putem M-8 (gr.Srbije iz pravca Prijepolja – Pljevlja –Gradac) i regionalnim putevima R3 (Pljevlja – Dajevića Han - Metaljka – granica sa BiH) sa krakom odDajevića Hana prema Srbiji (pravac prema Priboju), R4 (Pljevlja – Đurđevića Tara – Mojkovac), regionalnim putem R-10 (Trlica – Slijepač most – Bijelo Polje) i regionalnim putem R-21 (Gradac – Šula – pravac prema BiH).Kategorisanu putnu mrežu na teritoriji opštine, pored magistralnih i regionalnih puteva, čini i mreža lokalnih puteva. Ukupna dužina kategorisane putne mreže iznosi 533,6 km, od čega 6,8% pripada magistralnim putevima, 24,3% su regionalni putevi dok je mreža lokalnih puteva najzastupljenija sa 68,9%.

Snabdijevanje vodom je iz pljevaljskog vodovoda, a to je, računajući i prigradska naselja, oko 65% stanovništva opštine, snabdjeveni su dovoljnim količinama vode. Mane postojećeg stanja su:loše stanje vodovodne mreže, visoki gubici u sistemu,nesigurnost u pogledu kvaliteta vode. Činjenica da oko 65% sesokog stanovništva ima vodu u kući može se ocjeniti kao dobro stanje.

Postojeće stanje kanalizacionog sistema se ne može ocjeniti kao povoljno. Primarni kanalizacioni sistem je nezavršen. Otpadne vode se iz kanalizacije ispuštaju bez prečišćavanja.

Elektroenergetska infrastruktura uglavnom je zadovoljavajuća kao i telekomunikaciona .

U svim državnim i opštinskim strateško- planskim dokumentima ovaj prostor je opredjeljen za eksploataciju uglja.

Osnovni cilj Dopunskog rudarskog projekta je rješavanje razvoja eksploatacije uglja na PK"Potrlica" do 2014. godine. Uslovi za njegovu rearealizaciju stekli su se nakon izmještanja rijeke Čehotine, te otvaranjem i razradom sjevero-zapadnog dijela ležišta (lokalitet Cementara), i dinamičko usaglašavanje eksploatacije uglja ova dva lokaliteta u funkciji rezervi i kvaliteta,eksploatacionih uslova i uprosječavanja koeficijenta otkrivke.

Dinamika razvoja kapaciteta definisana je potrebama snabdijevanja ugljem TE "Pljevlja ", kao i zadovoljavanje potreba široke potrošnje i industrije.

Projektovano je stanje rudarskih radova do kraja 2014. godine, i izvedeni konstruktivni elementima kopa koji treba da omoguće kontinuitet eksploatacije

otkrivke i uglja kako u centralnom, tako i sjevero-zapadnom dijelu ležišta. Dinamika otkopavanja i odlaganja otkrivke definisana je i usklađena sa zahtijevanom proizvodnjom uglja.

Kao podlogu za projektovanje korišćeno je početno nulto stanje situacioni plan izvedenih rudarskih radova na PK"Potrlica " na dan 31.07.2009 godine, a isto stanje ažurirano na mjerodavnim geološko-obračunskim profilima ležišta.

Pri izradi Dopunskog rudarskog projekta korišćene su važeći ovjereni Elaborati o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi i kvaliteta uglja za predmetne lokalitete ležišta Potrlica, potvrde o ovjerenim rezervama kao i drugi dokumentacioni materijal.

Prikazan je presjek postojećeg stanje opreme i mehanizacije i izgrađene infrastrukture na PK"Potrlica i data ocjena njene pouzdanosti za razmatrani projektovani period.

Razvoj proizvodnje baziran na paralelnoj eksploataciji uglja nastavkom eksploatacije napredovanjem postojećeg fronta rudarskih radova, nakon izmještanja rijeke Čehotine, ka centralnom dijelu i otvaranjem i razradom sjevero-zapadnog dijela ležišta.

Zbog složenih hidrogeoloških i geomehaničkih prilika u ležištu i okruženju posebna pažnja obraćena je na zahvatanje ugljeva po dubini i definisanje granične dubine kopa u funkciji stabilnosti radnih i odlagališnih etaža površinskog kopa.

Verifikovan je postojeći način zaštite kopa od uticaja površinskih i podzemnih voda i projektovan sistem redovne i vanredne odbrane za razmatrani period u funkciji uticajnih faktora.

U funkciji napredovanja rudarskih radova po pravcu i dubini izvršena je verifikacija postojeće lokacije drobilnog postrojenja KRUPP i izučena mogućnost produžavanja veznog transportera T 1 i spuštanje drobilnog postrojenja na niže kote u cilju racionalizacije unutrašnjeg transporta otkrivke.

Definisan je smještajni prostor za odlaganje otkrivke uz verifikaciju spoljašnjeg odlagališta "Jagnjilo" i unutrašnjeg odlagališta sa posebnim osvrtom na odlagalište u zoni Tvrdraš-Kutlovača. Pravac razvoja fronta rudarskih radova na kopu "Potrlica" centralni i sjevero-zapadni dio odabran je u funkciji odlaganje cjelokupnih količina otkrivke na aktivna odlagališta i definisan momenat prelaska na unutrašnje odlagalište.

Verifikovana je postojeća tehnologiju rada, uz revitalizaciju i zamjenu postojećih kapaciteta opreme i mehanizacije kao i nabavku nove opreme.

Zbog specifičnog položaja u odnosu na gradsku zonu, u fazi otvaranja i razrade sjevero-zapadnog dijela ležišta (lokalitet Cementara), projektovana je eksploatacija uglja i otkopavanje otkrivke bez miniranja, tako da se uticaj rudarskih radova, na ovom prostoru, svede na najmanju moguću mjeru.

Verifikovani su rezultati dosadašnjih geoloških i drugih istraživanja predmetnog ležišta i definisana dopunska istraživanja i ispitivanja vezano za količine i kvalitet uglja, hidrogeološke i inženjerskogeološke karakteristike ležišta, imajući u vidu projektovanu dubinu kopa, značajan problem odvodnjavanja kopa "Potrlica" i probleme stabilnosti radnih i završnih kosina kopa i odlagališta.

U procesu eksploatacije uglja dva su osnovna tehnološka postupka, a to su otkopavanje otkrivke i eksploatacija uglja. Naravno tu su i ostali neophodni tehnološki procesi, kao što su održavanje teške mehanizacije, opreme, elektroodržavanje opreme i objekta, odvodnjavanje kopova, priprema uglja za TE i široku potrošnju, izdgradnja puteva za tešku mehanizaciju, odlaganje jalovine, i dr.

Organizacija rada Površinskog kopa Potrlica je sprovedena na način koji je uobičajen za površinske kopove sa kombinovanim sistemom eksploatacije, a u sklopu organizacije rada sa izvjesnim brojem radnika koji su raspodijeljeni za poslove zajedničkih i opštih službi. U okviru zajedničkih i opštih službi organizovani su poslovi koji se odnose na dugoročno planiranje tehnoloških procesa, finansijsko ekonomske poslove, kadrovsku politiku, elektro-mašinsko održavanje osnovne i pomoćne mehanizacije, pripremu uglja, geološku službu, geodetsku službu, tehničku pripremu, zaštitu na radu i slične poslove.

Tehnološki sistem eksploatacije otkrivke čine sledeći procesi : pripremni radovi, bušenje i miniranje, otkopavanje i utovar odminiranog materijala, unutrašnji transport kamionima, drobljenje otkrivke, spoljasnji transport transportnim trakama, odlaganje otkrivke.

Tehnološki sistem eksploatacije uglja čine sledeći tehnološki procesi : pripremni radovi, bušenje i miniranje, otkopavanje i utovar odminiranog materijala, transport kamionima, prerada rovnog uglja.

Na sjeverozapadnom dijelu PK "Potrlica" izabrana je tehnologija rada Diskontinualnog otkopavanjem hidrauličkim bagerima bez miniranja a ona se sastoji iz sledećih faza rada: pripremni radovi, otkopavanje i utovar, transport otkrivke, odlaganje otkrivke,

Front rudarskih radova na površinskom kopu „Potrlica“ od postojećeg stanja napreduje paralelno u smjeru prema Durutovićima. Pravac fronta radova je SZ – JI, sa smjerom napredovanja prema JZ. Napredovanje fronta je projektovano tako da obezbijedi intenzivnije otkopavanje uglja na dnu sinklinalnog dijela ugljenog sloja, nakon čega se stvara prostor za potpuni prelazak na unutrašnje odlagalište u istočnom dijelu kopa. Ovakav front obezbijeduje i otvaranje uglja na sjeverozapadnom dijelu sadašnjeg kopa „Potrlica“ (revir „Doganje“) sa povoljnijim koeficijentom otkrivke.

Bušačko-minerski radova definisani su za eksploataciju otkrivke u količini od 4.000.000 m<sup>3</sup>čm otkrivke i 1.100.000t uglja. Obzirom na primjenjeni diskontinualni sistem eksploatacije, potrebe zadovoljavajuće granulacije uglja za široku potrošnju, miniranje se izvodi na rastresanje, višeredno je i milisekundno. Bušenje i miniranje na



uglju i otkrivci, saglasno definisanim visinama etaža, vrši se na 10 i 15m. Za miniranje koriste se praškasti i vodoplastični eksplozivi.

U cilju provjere stabilnosti radnih i završnih kosina kopa i odlagališta kao i tehnologije odlaganja rađena je odgovarajuća analiza stabilnosti. Kriterijumi potrebnog faktora sigurnosti određeni su u zavisnosti od tipa kosine, vremena trajanja i tehnologije otkopavanja ili odlaganja a u svemu prema članu 61 još važećeg Pravilnika (sl.list SFRJ 4/86). Geostatičkom provjerom stabilnosti radnih, generalnih i završnih kosina kopa , geostatičkom provjerom stabilnosti radnih, generalnih i završnih kosina odlagališta dobijene vrijednosti faktora stabilnosti ukazuju da projektovane kosine zadovoljavaju propisane norme za stabilnost kosina i da sa njihovom stabilnošću ne bi trebalo da bude problema.

Odlaganje otkrivke na površinskom kopu Potrlica se vrši na spoljašnje odlagalište Jagnjilo i unutrašnje odlagalište Kutlovača kao i na unutrašnje odlagalište sjeverozapadnog djela PK „Potrlica“. Dinamika odlaganja otkrivke uslovljena je planiranim kapacitetom rada transportnog sistema i obračunatim smještajnim prostorom spoljašnjeg odlagališta Jagnjilo, kao i smještajnim kapacitetom unutrašnjeg odlagališta Kutlovača.

Na otkopavanju i utovaru otkrivke radiće postojeća oprema-bageri koji će utovarati izminiranu otkrivku. Otkrivka je po vertikali podijeljena na etaže visine 15m i 10m. Vertikalna podjela kopa izvršena je na osnovu primjenjene postojeće opreme na otkopavanju i utovaru otkrivke, kao i već oformljenih etaža na kopu.

Proračun unutrašnjeg kamionskog transporta otkrivke izvršen je za trasu puta koja je određena od težišta masa za posmatrani sistem etaža do drobilnog postrojenja, odnosno do unutrašnjeg odlagališta Kutlovača. Srednja transportna dužina pomenutih trasa iznosi 1700 m.

Od 1990 godine na površinskom kopu Potrlica u primjeni je kombinovana tehnologija rada sistema: bager-damper-droblična postrojenja-transporteri sa gumenom trakom-odlagač ( DTO-sistem). Sistem je projektovan i instalisan za kapacitet od 3.500.000 m<sup>3</sup>čm/god. Nakon transporta otkrivke do drobilnog postrojenja i njenog drobljenja, izdrobljena otkrivka g.g.k. 300 mm se dalje kontinualnim sistemom transportuje do odlagača koji zavisno od faze u kojoj se nalazi, vrši odlaganje visinski ili dubinski, na spoljašnjem odlagalištu Jagnjilo.

Prerada rovnog uglja vrši se drobljenjem i separisanjem uglja u objektima drobilane i sortirnice „Doganje“ i „Maljevac“ na Maljevcu.

Transport uglja sa površinskog kopa „ Potrlica“ do drobilnog postrojenja „Maljevac“ vršiće se zglobnim kamionima. Utovar u kamione vršiće se u kopu na etaži u uglju. Na etažama u ugljenom sloju ugalj se otkopava hidrauličnim bagerom kašikarom zapremine korpe 5m<sup>3</sup> i 7m<sup>3</sup>, utovara u zglobne kamione nosivosti 30t, direktno transportuje do drobilnog postrojenja „Maljevac“ i Drobilane i sortirnice Doganje.

Transportni put za transport uglja podijeljen je u 3 (tri) dionice. Prva dionica je u granicama radnog dijela površinskog kopa dužine 3348m. Druga dionica u pravcu sjevero-istok jugo-zapad od izlaska površinskog kopa do mosta na rijeci Čehotini, dalje preko odlagališta „Grevo“ do prelaska preko regionalnog puta Pljevlja – Đurđevica Tara, dužine 3063m. Treća dionica puta je od regionalnog puta Pljevlja – Đurđevica Tara kroz krug TE „Pljevlja“, pored deponije uglja, preko novouradenog cjevastog propusta na rijeci Vezišnici do platoa prijemnog bunkera na drobilničnom postrojenju „Maljevac“, dužine 831m. Ukupna dužina transportnog puta je 7242m.

Postojeća zaštita površinskog kopa "Potrlica" izvedena je na taj način što se atmosferske, površinske i podzemne vode koje dotiču u kop prikupljaju na najnižim kotama kopa, odnosno glavnom vodosabirniku. U njega gravitacijski dotiču sve rudničke vode : atmosferske vode, vode iz Tvrdiške izvorišne zone, pravca Zagrada, odlagališta i radnih etaža. Pumpni sistem je povezan redno, tj. bunarske pumpena pontonima rade u sprezi sa stacionarnim pumpama. . Usisni cjevovodi bunarskih pumpi su fleksibilni, dok su potisni metalni. Osnovna koncepcija odbrane kopa od površinskih (atmosferskih) voda sastoji se u sledećem: prihvatiti atmosferske vode koje gravitiraju radnom području kopa, prije nego što ga ugroze i odvesti ih u vodoprijemnik van granica kopa, usmjeriti atmosferske vode koje direktno padnu u radno područje kopa do vodosabirnika, prihvatiti sve podzemne i procjedne vode u vodosabirnik, odstraniti prikupljene vode iz vodosabirnika van radnog područja površinskog kopa. Odvođenje voda će se vršiti cjevovodom Ø 700mm preko eksploatacionog područja bivše Cementare i obodnim dijelom Velike Pliješi do taložnika u blizini slapišta rijeke Čehotine. Od novoizgrađenog taložnika, u koji će se upajati i ispumpane vode iz lokaliteta Cementara, vode će se gravitacionim cjevovodom Ø 800mm dužine 8m odvoditi do korita rijeke Čehotine. Konstrukcija novog horizontalnog taložnika treba da stvori uslove za usporeno i ravnomjerno kretanje vode i obezbijedi gravitaciono taloženje suspendovanih čestica.

Dimenzije taložnika su 12m x 8m x 4m, sa produbljenim centralnim dijelom za taloženje mulja. Nagib dna je 10 %. U njemu će se taložiti krupnije, nerastvorene materije iz otpadnih voda iz kopa. Ključni element za uspješno funkcionisanje taložnika je povremena evakuacija istaloženih čestica. Pored otpadnih voda iz kopa Potrlica, u taložnik će se upajati vode iz sjeverozapadnog dijela ležišta, preko potisnih cjevovoda Ø 200mm.

Ograničenje sjeverozapadnog dijela površinskog kopa izvršeno je na osnovu geoloških istražnih radova obavljenih u dosadašnjem periodu na ovom lokalitetu. Sjeverna i zapadna granica površinskog kopa definisane su na oko 20m od magistralnog puta Pljevlja – Đurđevića Tara. Na jugoistočnoj strani ležišta granica je postavljena duž novog krita rijeke Čehotine na rastojanju 20m od desne obale novoizgrađenog korita, dalje prema istoku granica se poklapa sa kontaktom paleoreljefa i neogene serije sedimenata. Istočna kontura kopa predstavlja vješačku granicu dva ležišta PK "Potrlica" i ležišta "Cementara".

Eksploatacione količine uglja u ograničenom dijelu ležišta iznose 5 202 907 t, sa prosječnom zapreminskom masom 1,36 t/m<sup>3</sup>. Količine otkrivke ograničenog dijela ležišta iznose 7 096 077 m<sup>3</sup>čm. Period eksploatacije 11 godina. Prema planu proizvodnje sa ovog lokaliteta predviđeno je da 90% količina uglja ide na drobično postrojene Maljevac za potrebe TE "Pljevlja", dok će svega 10% biti usmjereno na separaciju "Doganje", za potrebe široke potrošnje i industrije.

Usjek otvaranja sjevero-zapadnog dijela PK "Potrlica" projektovan je pravcem istok-zapad, paralelno magistralnom putu, odnosno duž sjeverne granice budućeg kopa. Sigurnosno rastojanje usjeka otvaranja do postojećeg magistralnog puta usvojeno je na 20,0m. Sve mase iz usjeka otvaranja i pripreme, odnosno mase otkrivke koje je neophodno otkopati da bi se ostvarili uslovi za formiranje unutrašnjeg odlagališta, odvoze se do drobičnog postrojenja i dalje na spoljašnje odlagalište "Jagnjilo". Front rudarskih radova je približnog pravca sjeveroistok-jugozapad koji se zadržava do kraja eksploatacije uglja sjevero-zapadnog dijela PK „Potrlica”.

Kapacitet sjevero-zapadnog dijela površinskog kopa iznosi 250.000 t uglja u prvoj godini a u narednim godinama kapacitet kopa je projektovan na 500.000 t uglja godišnje .

Na sjeverozapadnom dijelu PK "Potrlica" izabrana je tehnologija rada diskontinualnog otkopavanjem hidrauličkim bagerima bez miniranja a ona se sastoji iz sledećih faza rada: pripremni radovi, otkopavanje i utovar, transport otkrivke, odlaganje otkrivke.

Za otkopavanje otkrivke na sjeverozapadnom dijelu PK "Potrlica", odabran je jedan hidraulični bager Libherr R 994. Transport otkrivke vršiće se sa dva do tri dampera tipa TEREX TK-100, nosivosti 90 tona . Odlaganje otkrivke sa sjevero-zapadnog dijela površinskog kopa vršiće se na unutrašnje i spoljašnje odlagalište Jagnjilo.

Otkopavanje uglja na sjevero-zapadnom dijelu PK "Potrlica" vršiće se hidrauličnim bagerom tipa Libherr R984C sa zapreminom kašike od 5,2m<sup>3</sup>. Transport uglja vršiće se zglobnim damperima TA-30 do prijemnog bunkera drobilane "Maljevac" i separacije "Doganje" nosivosti 30 tona.

Koncepcija zaštite sjeverozapadnog dijela ležišta od površinskih i podzemnih voda je zasnovana na kontrolisanom usmjeravanju i prikupljanju svih rudničkih voda na najnižoj koti kopa gdje je lociran glavni vodosabirnik. Odgovarajućim pumpnim agregatima i potisnim cjevovodom vrši se ispumpavanje vode van radnog područja kopa do novoprojektovanog taložnika.

Pri planiranju i projektovanju površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina ne postoji dilema u izboru prave lokacije niti mogućnost razmatranja alternativnih rešenja, jer je objekat površinskog kopa odnosno njegova lokacija u funkciji eksploatacije ležišta mineralne sirovine. Površinski kopovi su specifični industrijski objekti koji se ne mogu locirati u svemu prema zakonskim i tehničkim zahtjevima i parametrima (prostorna udaljenost u odnosu na ljudske aglomeracije, saobraćajne tokove, vodotoke, kvalitet zemljišta prema bonitetnim klasama i sl.). Oni se otvaraju

tamo gdje je mineralna sirovina orudnjena i ne mogu se izmjestiti, prostorno oblikovati ili organizovati. Lokacija površinskog kopa je na taj način fiksirana.

U mnoštvu bogate tehničke dokumentacije počev od tehničkih rešenja, studija, ekspertiza, idejnih i drugih projekata koji su prethodile ovom projektu koje su radile brojne renomirane ustanove obrađene su i analizirane mnoge alternative i varijantna rešenja tako da su za ovaj projekat odabrana apsolvirana i najprihvatljivija rešenja. Od brojnih alternativa najbitnije su: Za spoljašnji transport uglja od deponije na PK „Potrlica“ do drobilane „Maljevac“ usvojeno je alternativno rešenje sa skraćanjem dužine trase za 4.5km preko odlagališta „Grevo“. Nova trasa puta značajno je kraća. Potrošnja goriva je značajno manja, emisija produkata sagorevanja goriva u SUS motorima teretnih transportnih sredstava takođe, pa je samim tim usvojena varijanta trase puta i ekološki prihvatljiva. Za razliku od isključivosti alternativne lokacije jednog objekta tipa površinskog kopa, drugačija situacija kada je u pitanju izbor odgovarajućeg tehnološkog postupka pa je u cilju eliminacije negativnih uticaja seizmičkih efekata iskopa Rudnik se opredjelio za tehnologiju otkopavanja bez miniranja primjenom metoda direktnog otkopavanja. Idejni projekat pejzažno-arhitektonskog uređenja P.K. „Cementara“ u Pljevljima, obuhvatio je prikaz više varijanti rešenja lokacije Cementara nakon eksploatacije uglja. Predložena su dva nivoa rešenja: Predlog medurešenja i Predlog varijanti rešenja prema završnom scenariju tj. konačno modelovanom reljefu terena koji će ostati po isteku eksploatacije uglja.

Predlog međurešenja obuhvata: Formiranje zaštitnog pojasa vegetacije u pojasu od 20 m između saobradajnica i granica kopa, na početku otvaranja kopa i formiranja usjeka; Privremenu prenamjenu prostora sa sjeveroistočne strane kopa, na prostoru „Gradevinar“ i „Prevoz“-Pljevlja, za objekte rudnika ili autobaze; Realizaciju tehničke rekultivaciju u toku procesa eksploatacije; Paralelno sa napredovanjem radova i tehničkom rekultivacijom treba vršiti biološku rekultivaciju primjenom: autorekultivacije, neposredne i posredne rekultivacije. Biološka rekultivacija treba da prati napredovanje kopa na rastojanju od 50m od ivice kopa. Sukcesivnom biološkom rekultivacijom pravovremeno bi se pripremilo zemljište za dalje oplemenjivanje i namjene saglasno usvojenoj varijanti ponuđenih rešenja. Predlog varijantnih rešenja obuhvata tri vrste rešenja po završetku eksploatacije za potrebe grada.

Životna sredina pljevaljske kotline u svim njenim segmentima je značajno degradirana a značajan doprinos tome daje i površinski kop Potrlica sa svojim kapacitetima zbog karaktera svoje djelatnosti i neposredne blizine grada.

Radovima pri površinskoj eksploataciji uglja uticaji na okolinu su veoma raznovrsni i zahtjevaju integralno prostorna razmatranja uključujući: rekultivaciju površina, rešavanje iseljenja, pejzažne vrijednosti, emitovanje prašine i gasova, emitovanje buke, uticaje na mikroklimu i dr. Uticaji su različitog inteziteta i lokalnog su karaktera.

Na površinskom kopu dolazi do emisije prašine, od laporca i uglja pri sledećim radovima: Pri radu rudarske i transportne mehanizacije, na otkrivci, odlaganju i eksploataciji uglja bušačko-minerskim radovima. Gasoviti produkti CO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, i dr. oslobađaju se uglavnom pri radu motora SUS, minerskim radovima .

Intenzitet aerozagađenja zavisi od sledećeg niza faktora: prirodnih karakteristika stjenskog masiva, klimatskih i meteoroloških uslova, tehnologije otvaranja i eksploatacije ležišta, efikasnosti primjenjenog postupka za sprječavanje emitovanja prašine. Saglasno navedenoj konstataciji, intenzitet aerozagađenja prašinom na površinskim kopovima može da se kreće u širokim granicama.

U ukupnom emisionom fonu dominira emisija od transporta i sekundarno emitovanje prašine sa aktivnih površina pod uticajem vjetrova. Pošto su u pitanju prizemni i niski izvori distribucija suspendovanih čestica ograničena je na relativno male daljine.

U ovakvim slučajevima emisija i distribucija lebdeće frakcije prašine je u velikoj zavisnosti od prirodnih uslova, odnosno klimatskih i meteoroloških faktora na koje se ne može uticati. Sasvim je izvjesno da će, u određenim uslovima, sitne frakcije biti nošene na veće udaljenosti. U tim okolnostima neophodna je primjena tehničkih rešenja za sprečavanje podizanja sitnih frakcija, odnosno smanjenje ukupne emisije prašine.

Litološki sastav sedimenata otkrivke čine deluvijalni materijal, klastični materijali, laporci i laporovite gline sa laporovitim krečnjacima. Prema geotehničkim ispitivanjima prirodna vlažnost navedenih materijala se kreće od 22 do 25% što spada u granice optimalne vlažnosti (20-25%), a i na bazi iskustvenih podataka, može se pretpostaviti da pri kopanju i utovaru navedenih materijala neće doći do zaprašenosti iznad dozvoljenih vrednosti. Isti slučaj je i kod kopanja uglja jer je utvrđena vlažnost uglja od 30- 38 %.

Transport se vrši damperima nosivosti do 100t po stalnim i privremenim (etažnim) putevima. Stalni putevi izvedeni su od čvrste podloge sa tucaničkim zastorom, a etažni su izvedeni i obrađeni od laporovitog materijala otkrivke uz stalno nasipanje i održavanje grejderima. Putevi se u sušnom periodu neprekidno polivaju vodom autocisternama.

Zaprašnost vazduha prouzrokovana transportom zavisi od brzine kretanja vozila, konstrukcije guma, intenziteta transporta, stanja puteva, brzine vjetrova, vlažnosti puteva i atmosfere. Sa povećanjem brzine i intenziteta transporta povećava se zaprašnost. Brzina vjetrova značajno utiče na podizanje prašine na putu. Mokra put smanjuje koncentraciju prašine. Važno je napomenuti da koncentracija prašine u vazduhu prouzrokovana transportom nije konstantna vrednost, već se mijenja zavisno od pomenutih faktora

Iako postoji dio mehanizacije starijeg datuma iz strukture mehanizacije vidi se da je gro mehanizacije novijeg datuma 2008. godine i nadalje uz ugovorenu mehanizaciju za 2010. god. tako da će u narednim godinama na kopu raditi mehanizacija najnovijeg datuma sa ugrađenim prečištačima izduvnih gasova. Kao pogonsko

gorivo i sada se koristi dizel gorivo kategorije EURO IV sa sadržajem sumpora ispod 50mg/kg. Procjena i kvantifikacija uticaja urađena je uz korišćenje dosadašnjih iskustava u domenu tretirane problematike koja definišu matricu uticaja pri čemu je potrebno imati u vidu da ovakva matrica predstavlja prostorno i vremenski promjenljivu kategoriju. Relativni značaj pojedinih uticaja i njihove apsolutne granice moraju se posmatrati u granicama realnih prostornih odnosa. Ovo prvenstveno znači da se svaki uticaj mora kvantifikovati uz pomoć verifikovanih postupaka i da mu se u zavisnosti od konkretnih lokalnih odnosa mora odrediti pravi značaj.

U cilju kvantifikovanja svakog od uticaja prema njegovom značaju neophodno je za konkretne uslove svakom uticaju pridružiti niz pokazatelja koji predstavljaju egzaktne veličine koje se zatim koriste u procesu vrednovanja. Neophodno je istaći da se za određene uticaje površinske eksploatacije uglja na životnu sredinu ne mogu odrediti egzaktne pokazatelji pri čemu se dio odnosa ili kompletan uticaj odvija u sferi subjektivnih odnosa. Poseban prostor u ovom elaboratu zbog značajnosti uticaja dat je procjeni uticaja aerozagađenja i buke .

Procjena emisija vršena uz korišćenje različitih evropskih, i američkih metodologija i standarda EU Direktivama i EU Stage standardima a posebno američkim emisionim faktorima USEPA 2003. Emission Factors for AP-42, Section ;11.9 Western Surface Coal Mining , Compilation of Air Pollutant Emission Factors (APAP-42) sekcija 11.2 Fugitive Dust Emissions Factors In AP-42 Section 11.2- Wind Erosion I AP-42 CH 13.2.5 Industrial Wind Erosion: pošto ni Europa nije definisala ovu problematiku i dr. Pri tome se mora reći da je procjena za pojedine uticaje (gasove i prašinu od mehanizacije i d.r) izvršena za tzv. najgori slučaj (worst case) jer su uzete sve mašine pri istovremenom radu i prema EU Stage II dok pojedini manje značajni uticaji nisu razmatrani zbog problema realne procjene bez konkretnih testova.

Procjena i predviđanja imisija izvršena su disperznim Gausovim modelima pri rezultatnim vjetrovima i karakterističnim stanjima atmosfere i razmatrani uticaji na naselja u neposrednom okruženju područja ( kako seoska tako i obodna gradska). Najveći uticaj na kvalitet vazduha je u vezi sa emisijom čestica prašine koje su rezultat eksploatacije i rukovanja materijalima. Prašina može predstavljati problem u toku sušnih perioda. Očekuje se da prašina prouzrokuje probleme uglavnom zaposlenima u rudniku, kao i stanovnicima naselja koja su u neposrednoj blizini površinskog kopa .Model disperzije prašine koji je sproveden kao dio elaborata jasno prikazuje da se očekuje prilično veliki uticaj na području izvođenja radova u rudniku, zbog ukupnih rudarskih aktivnosti. Na širem području rudnika, a posebno u stambenim područjima, nivoi suspendovanih čestica dosta opadaju i ne prelaze propisane granice. Ovo znači da će rudarske aktivnosti uticati na kvalitet vazduha uglavnom na mjestu izvođenja radova. Zbog toga će se preduzeti dodatne mjere kako bi se osiguralo da neće biti prekomjernih uticaja u blizini mjesta izvođenja radova, a naročito ne na stanovništvo kao i zaposlene na kopu.

Iz prikazanih prognoznih proračuna emisija zagađujućih materija, usled eksploatacionih radova na PK „Potrlica“ Centralni i Sjeverozapadni dio, očigledno je da se u zoni „A“ i „B“ ne očekuju koncentracije prašine i izduvnih gasova dizel motora iznad zakonom limitirane vrijednosti. Prognozni proračuni pokazuju niske vrijednosti imisiskih koncentracija u ovim zonama jer je Centralni dio kopa znatno udaljen od istih, a Sjeverozapadni dio kopa planiran je za eksploataciju bez upotrebe eksploziva, i uz upotrebu savremene mahanizacije sa niskim emisijama zagađujućih materija. Pored toga, stijenski materijal koji se otkopava, što je već naglašeno, ima značajnu količinu vlage tako da se ni u ljetnjim mjesecima pri otkopavanju i utovarau neće pojavljivati veća količina prašine. U ljetnjem i sušnom periodu godine, koji je kratak, putevi se redovno kvase iz cisterni i na taj način se sprečava podizanje prašine i njena difuzija u okolni prostor.

Prognoza, odnosno proračun nivoa buke u neposrednoj okolini eksploatacionog polja PK „Potrlica“ urađen je za Sjeverozapadni, Centralni dio i transportni put Doganje – izlaz na put Pljevlja –Đurđevića Tara. Eksploatacioni radovi Sjeverozapadnog dijela kopa ne ugrožavaju stambene objekte ni u noćnim uslovima koji su udaljeni od kopa na rastojanju većem od 180m. I za centralni dio i transportni put Doganje – izlaz na put Pljevlja –Đurđevića Tara može se reći da ni u noćnim uslovima neće ugroziti okolna naselja bukom.

Izmjena morfologije terena utiče na strujanje vazduha i stabilnost atmosfere; aerozagađenje na osunčanost i formiranje magle; akumulacije, vodosabirnici, kao i površine bez vegetacije utiču na mikroklimatske uslove.

Predviđenim načinom odvodnjavanja kopa postiže se zadovoljavajući kvalitet voda od odvodnjavanja iz PK „Potrlica“. Rezultati hemijskih analiza urađenih od strane ovlašćenih institucija, pokazuju da ove vode ispunjavaju kriterijume o upuštanju u recipijent. Iz napred navedenih razloga Dopunskim rudarskim projektom predviđeno je kontrolisano odvodnjavanje uz prirodno taloženje u samom vodosabirniku i novoprojektovanom taložniku kao i kontrolisane aktivnosti oko vodosabirnika. U cilju zaštite voda rijeka Čehotine nophodno je nastaviti kontinualno praćenje količina i kvaliteta voda od odvodnjavanja koje se upuštaju u nju. Ukoliko rezultati analiza budu prevazilazili dozvoljene kriterijume i norme u narednoj fazi izgradiće se sekundarni sistem prečišćavanja. Otpadne vode radionica i servisa prečišćavaju u postojećim taložnicima i separatoru ulja i masti .

Zagađivanje podzemnih voda izvora i bunara nije moguće je sve vode sa ovog prostora gravitiraju prama vodosabirnicima;izmješanjem Čehotine van eksploatacionih polja omogućili su se uslovi da se sve prikupljene vode moraju u nju upustiti preko novoizgrađenog taložnika na mjestu izlaska iz tunela Pliješ. Time su se stekli uslovi da mjesto ispusta bude i kontrolno mjesto i po pitanju količina i kvaliteta ispuštenih voda.

Predviđaju se sledeći uticaji na zemljište: Zauzimanje novog zemljišta za potrebe rada kopa ; Poremećaj reljefa na užem lokalitetu ( iskopi, uzvišenja);Degradacija površinskog sloja zemljišta u neposrednom okruženju; Moguće zagađenje usled taloženja prašine,sabijanje teškom mehanizacijom ; Gubitak obradivog gornjeg sloja usled izgradnje puteva. Svi ovi uticaji su sastavni aspekti rudarske djelatnosti.

Projektnim parametrima radnih, generalnih i završnih etaža i kosina kopa i odlagališta kao i geostatičkom provjerom i analizom stabilnosti radnih i završnih etaža i kosina kopa i odlagališta onemogućeni su poremećaji stabilnosti terena i povećanje sklonosti ka eroziji ili su svedeni na najmanju moguću mjeru (pojave klizišta i odronjavanja u kosinama ; spiranja, jaruženja i erozija na deponijama i odlagalištima).

Uticaj emisije zagađujućih materija na lokaciji planiranog projekta ogleda se u taloženju prašine u neposrednom okruženju . Prema dosadašnjim rezultatima fizičko hemijske analize i uporedjenja sa pokazateljima koji su propisani normativima i standardima svi uzorci zemljišta odgovaraju dozvoljenim uslovima. Izmještanjem korita Čehotine, naselja Durutovići i Doganja veći dio zemljišta je postao vlasništvo Rudnika i ne koristi se ,dok preostali dio uglavnom livada koriste privatni vlasnici. Sjeverozapadni dio ležišta- prostor srušene fabrike cementa je već degradiran prostor izuzev naselja na obodu novog kopa i površine 2ha građevinskog zemljišta uz magistralni put. Što se tiče odlaganja jalovine, kao jednog od faktora narušavanja lokalne topografije i promjene u dotadašnjoj namjeni terena, treba naglasiti da se aktuelnim projektom buduće eksploatacije zahvataju uglavnom postojeće odlagalište Jagnjilo , postojeće unutrašnje odlagalište Kutlovača, kao i unutrašnje odlagalište sjeverozapadnog djela kopa gdje se oslobođeni prostor odmah nasipa i rekultivirše sukcesivno . Sa druge strane, planirana rekultivacija površina u toku i po isteku eksploatacije, ima za cilj da narušenoj topografiji u najvećoj mogućoj mjeri povрати prvobitni vizuelni izgled.

Odlaganje svih ostalih vrsta otpadnih materija obavljaće se shodno Planu upravljanja otpadom koji će detaljno precizirati odlaganje otkrivke na unutrašnja i spoljašnja odlagališta ; zbrinjavanje čvrstog komunalnog otpada putem javnog komunalnog preduzeća ; evidenciju , privremeno skladištenje i uklanjanje putem ovlaštenih organizacija otpada koji se svrstava u kategoriju opasnog što se prvenstveno odnosi na rabljena ulja , gume i istrošene akumulatore.

Najznačajniji negativni društveni uticaji povezani su sa već urađenim iseljenjem stanovništva iz naselja Durutovići i Doganja kao i potrebnim iseljenjem deset domaćinstava na obodu sjeverozapadnog djela.Pozitivni uticaji će nastati kao rezultat stvaranja novih ranih mjesta u lokalnom području, a na širem nivou, kao rezultat ekonomske dobiti nastale povećanjem proizvodnje električne energije u Crnoj Gori.

Bitno je pomenuti i odnos građana a on je različit i zavisi od : osjećanja lične ugroženosti, ličnog razumjevanja za probleme i potrebe Rudnika , mogućnosti dobijanja adekvatnih naknada za ekspropriisane nekretnine i različitih obeštećenja u smislu rešavanja egzistencijalnih pitanja svojih porodica, odnosa Rudnika prema građanima i razumjevanje njihovih potreba , uticaja različitih udruženja, djelovanja



samosvjesnih pojedinaca. Generalno se može zaključiti da stanovništvo razumije potrebu rada Rudnika, a da su zahtjevi za preduzimanje odgovarajućih mjera opravdani. Ovakav odnos je posljedica degradiranosti pojedinih prostora i uticaja zagađenja ali i saznanja da Rudnik donosi prosperitet i egzistenciju cijelom kraju i stanovništvu.

Opasnost po zdravlje može biti povezano sa rudarskim aktivnostima i meteorološkim situacijama. Tipični uzroci mogućih zdravstvenih problema koji se tiču kopa povezani su sa loše primjenjenim mjerama za ublaživanje buke i smanjenja zagađenja vazduha. Ti uticaji će se adekvatno ublažiti radom kopa u skladu sa propisanim procedurama i mjerama i sprovođenjem odgovarajućeg monitoringa.

PK Potrlica ne obuhvata bilo kakve osjetljive ekosisteme, kao i rijetke biljne i životinjske vrste.

Na PK "Potrlica" centralni dio u periodu 2010-2014 godina zemljište je poljoprivredno bez izgrađenih objekata. Ovo poljoprivredno zemljište biće izgubljeno za duži vremenski period. Na PK "Potrlica"-sjeverozapadni dio ležišta- prostor srušene fabrike cementa je već degradiran prostor izuzev naselja na obodu novog kopa i površine 2 ha građevinskog zemljišta uz magistralni put koje je u privatnom vlasništvu i u vlasništvu Opštine Pljevlja. Zemljište je prema katastarskim podacima građevinsko. Na ovom prostoru se nalazi deset stambenih objekata i još toliko pomoćnih različite površine i starosti gradnje. Ovaj dio prostora mora se ekspropisati, dio objekata porušiti i stanovništvo iseliti.

Ovaj dio grada takode opterećuje tranzitni i teretni saobraćaj. Ova lokacija će za duži vremenski period biti stavljena van upotrebe za grad, a sa druge strane ovaj prostor i do danas predstavljao jedan od najneuređenijih i samim zatvaranjem fabrike neuređen i degradiran prostor.

Buduća namjena ovog prostora nakon eksploatacije razmatrana je Idejnim projektom pejzažno-arhitektonskog uređenja "P.K Cementara" u Pljevljima, sa elementima glavnog projekta i predložena su tri rešenja: Industrija - Ugostiteljstvo - Poslovanje - Centri javnih slubi – Rekreacija; Naučno - Istraživački centar za rekultivaciju - Rasadnik za potrebe rekultivacije - Izložbeni paviljon; Hoteli - Sport - Stanovanje - Servisi - Benzinska pumpa.

Mjere zaštite kojima bi se sve negativne posledice po životnu sredinu i zdravlje ljudi, svele u prihvatljive granice, obuhvataju mnoštvo aktivnosti za svaki od uočenih mogućih uticaja. Obuhvaćene su regulativne mere, mjere zaštite predviđene planskom i tehničkom dokumentacijom, mjere zaštite u toku redovnog rada, mjere zaštite u slučaju akcidenta i druge mere zaštite.

Program zaštite životne sredine za Rudnik uglja AD Pljevlja koji je implementiran u ovaj projekat obuhvata i podrazumijeva primjenu odgovarajućih sveobuhvatnih mjera i aktivnosti u svim fazama, počev od: Prostornog planiranja, rudarskog i drugog projektovanja; Izgradnje (otvaranje) objekata; Eksploatacije objekata; Posteksploatacione faze i zatvaranje objekata.

Za sprječavanje emitovanja prašine sa aktivnih radnih površina, primjenjivaće se tehničko rešenje orošavanja i plivanja vodom pomoću namjenskih vozila (autocisterni). Redovna i pravovremena primjena postupaka i mjera zaštite sa sezonskim i vremenskim planiranjem obaranjem prašine vodom iz autocisterni, obezbeđuje zadovoljavajuće efekte za sprečavanje emitovanja prašine i zaštite vazduha u radnoj i životnoj sredini. Za obaranje prašine na PK Potrlica koristiće se pet autocisterni.

Mjere zaštite od emisije prašine sa otvorenih površina na kopu odnose se na orošavanje i kvašenje ovih površina na uglju i otkrivci kao i parcijalnu rekultivaciju i uspostavljanje i razvoj ranog biljnog pokrivača. U prostoru površinskih kopova gde je završena eksploatacija i eventualno odlaganje jalovine krenuće se sa što bržom rekultivacijom otvorenog prostora.

Sa stanovišta zagađenja gasovima od primjenjene mehanizacije sa SUS motorima primjenjuju se mjere nabavke najnovije opreme sa katalizatorima i prečišćavanjem izduvnih gasova, korišćenje Euro IV dizel goriva. Takođe i redovno održavanje i servisiranje mehanizacije i opreme pa se ne očekuju koncentracije iznad graničnih vrijednosti pa se ne predviđaju dodatne mjere smanjenja broja radnih mašina i dr.

Opšte mjere zaštite za kontrolu i upravljanje emisijama i imisijama suspendovanih čestica prašine odnose se prije svega na organizovanje monitoringa paralelno sa meteorološkim monitoringom. Planiranje rudarskih aktivnosti na površinskim kopovima, tamo gde je to moguće, vršiće se usklađivanjem podataka monitoringa i meteoroloških prilika sa aktivnostima i postupcima za obaranje prašine. U zavisnosti od rezultata monitoringa i vremenskih uslova mogu se primjeniti i posebne mjere u smislu smanjenja ili povremenog obustavljanja radova na pojedinim lokacijama i sl.

Dopunskim rudarskim projektom predviđeno je kontrolisano odvodnjavanje uz prirodno taloženje u samom vodosabirniku i novoprojektovanom taložniku kao i kontrolisane aktivnosti oko vodosabirnika. Ovakvim tretmanom postići će se zadovoljavajući kvalitet voda od odvodnjavanja.

U cilju zaštite voda rijeka Čehotine nastaviće se kontinualno praćenje količina i kvaliteta voda od odvodnjavanja koje se upuštaju u nju.

Mjere ublažavanja i zaštite od buke podrazumevaju kontrolu unutar rudnika kao i okolnih naselja, mjere za redukciju buke za pojedinačne mašine i opremu, primjenu akustične zaštite, fizičkih barijera ili ograda kao i opreme za ličnu zaštitu za rad zaposlenih na kopu. Na sjeverozapadnom djelu PK Potrlica pojačaće se mjere zaštite od buke u smislu upravljanja elementima saobraćaja i transporta i one će obuhvatati: smanjenje broja vozila i mašina koji su aktivni na lokaciji u bilo koje doba; obezbjeđenje redovnog održavanja vozila i periodičnog procjenjivanja nivoa zvuka pripisanih za svaku mašinu, npr. mjerenjem buke na tačno određenim referentnim udaljenostima; obezbjeđenje da bučna vozila budu smještene što je dalje moguće od naselja; održavanje površina puteva kako bi se smanjila buka ; isključivanje mašina

u praznom hodu gdje god je moguće i sprječavanje prekomjernog turiranja ; brigu da vozači budu svjesni da buka može izazvati smetnje i uznemiravanje lokalnog stanovništva, kao i da vozači iskažu dužano poštovanje i obzir dolaskom i odlaskom s lokacije (npr. bez nepotrebnog korišćenja sirene); primijena odgovarajuće kontrole ; smanjenje rada u ranim jutarnjim i kasnim noćnim ; održavanje dobre komunikacije s obližnjim stanovništvom.

U smislu onemogućavanja mogućih incidenta, akcidenta i vanrednih stanja obuhvaćene su mjere zaštite pri prostornom planiranju, projektovanju, izgradnji, procesu rada, deponovanju i čuvanju otpadnih materija, kontroli korišćenja i održavanja, kao i druge mjere koje se preduzimaju pri obavljanju opasnih aktivnosti, a kojima se sprečava odnosno smanjuje vjerovatnoća nastanka akcidentnih situacija i mogućih posledica. U cilju minimizacije rizika i šteta, urađeni su planovi dejstva, usmjereni na preduzimanje pravovremenih preventivnih mjera i organizovanu odbranu u slučaju nastanka vanrednih situacija.

Najvažnija mjera za sanaciju nepovoljnih uticaja eksploatacije uglja je primjena rekultivacije (tehničke i biološke) koja ima za cilj da degradirani teren u potpunosti ili što je moguće bliže privede prvobitnoj namjeni. Osnovni cilj u oblasti revitalizacije i rekultivacije prostora i zaštite prirode jeste smanjenje nepovoljnih uticaja eksploatacije i prerade uglja na stanje poljoprivrednog zemljišta, šuma, voda, vazduha, živog svijeta i drugih prirodnih i socioekonomskih uslova življenja, uporedo sa preduzimanjem efikasnih mjera za postepeno ostvarivanje stalnog i primjetnog poboljšavanja ekoloških, ekonomskih i ambijentalno-pejzažnih obelježja ovog područja. Paralelno sa napredovanjem radova i tehničkom rekultivacijom vrši će se biološka rekultivacija primjenom: autorekultivacije, neposredne i posredne rekultivacije, prema dosadašnjim iskustvima rekultivacije laporaca na terenima površinskih kopova. Sukcesivnom biološkom rekultivacijom pravovremeno će se pripremiti zemljište za dalje oplemenjivanje i namjene . U tom smislu u periodu 2010-2014. planirana su značajna sredstva za zaštitu životne sredine i rekultivaciju koja iznose devet(9) miliona Eura.

Monitoring sistem primjenjen na rad PK Potrlica podrazumjeva praćenje kvaliteta onih segmenata životne sredine koji će biti izloženi najvećem uticaju usled njegovog rada, a to su: vazduh, voda i zemljište i dr. i identifikovanje i određivanje polutanata koji mogu biti posledica njegovog uticaja. Monitoring sistem podrazumjeva sistematsko ispitivanje, ocjenjivanje i praćenje osnovnih indikatora stanja i zagađenja životne sredine koje mogu biti posledica aktivnosti površinske eksploatacije i pratećih djelatnosti , kao i efikasnost predloženih i primjenjenih mjera zaštite i potrebu za preduzimanje dodatnih mjera zaštite. Praćenje stanja životne sredine realizuje se mjerenjem emisija i imisija štetnih materija prema standardima, propisima i metodologiji kojima su precizirani kriterijumi za izbor mjernih mesta, metode i uslovi mjerenja. Takođe, propisan je i vremenski period mjerenja emisija i imisija, način evidentiranja rezultata, prikaz i analiza dobijenih rezultata, kao i dostupnost podataka nadležnim organima i zainteresovanoj javnosti.

Imajući u vidu prirodu aktivnosti, tj. delatnosti koja će se obavljati na predmetnoj lokaciji, koja može prouzrokovati određene promjene u kvalitetu životne sredine, sistem monitoringa odnosiće se, prije svega, na sledeće: Uspostavljanje mreže mjernih mesta za mjerenje emisije u cilju praćenja stanja zagađenosti vazduha na ovom području; Kontrola kvaliteta vazduha mjerenjem emisija štetnih materija (prašina, gasovi) - tačkasti izvori; Mjerenje emisija pojedinih difuzionih izvora (odlagališta, deponije i dr.) imisionim metodama; Kontinualno praćenje količina i kvaliteta voda koje se upuštaju u recipijent; Ispitivanje zagađenosti zemljišta; Pedološka ispitivanja zemljišta u cilju sprovođenja kvalitetne rekultivacije; Mjerenje nivoa buke; Mjerenje vibracija i seizmičkih potresa; Ispitivanja i mjerenja uslova radne sredine fizičkih, hemijskih, bioloških, štetnosti i zračenja kao i mikroklimatskih uslova.

#### **10.Podaci o mogućim teškoćama u prikupljanju podataka i dokumentacije**

Neophodno je naglasiti da multidisciplinarni stručni tim koji je uradio elaborat nije naišao na teškoće u prikupljanju podataka i dokumentacije. Ovo je razumljivo s obzirom na brojnu i bogatu raspoloživu tehničku dokumentaciju kojom ovo preduzeće raspolaže i iskustvo u radu u rudarskoj djelatnosti.

Na osnovu sagledavanja kvalifikacione strukture zaposlenih u Rudniku uglja AD Pljevlja može se konstatovati postojanje zavidnog nivoa stručnih znanja i vještina kako kod posloводства tako i kod ostalih zaposlenih na rudniku

