

PEDESET I PRVA VANREDNA SKUPŠTINA
JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo

MATERIJAL ZA TAČKU 4. DNEVNOG REDA

NAZIV MATERIJALA:

Donošenje Odluke o izmjenama i dopunama Odluke o dokapitalizaciji ulaganjem u JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici "Kreka", d.o.o. – Tuzla, broj: SD-5211/16-38/6.a., broj: SD-9838/17 -45/3.b) i broj: SD- 36797/17-48/4.9.



JP ELEKTROPRIVREDA BiH

d.d. - Sarajevo

Broj: NO - 14587/18 – 73/5.5.
Sarajevo, 31.05.2018. godine

SKUPŠTINA DRUŠTVA

**Obrazloženje izmjena i dopuna
Odluke o dokapitalizaciji ulaganjem u
JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici "Kreka" d.o.o.-Tuzla
broj SD-5211/16-38/6.a., broj SD-9838/17-45/3.b) i broj SD-36797/17-48/4.9.**

Broj i datum donošenja odluke: SD-5211/16-38/6.a. od 29.03.2016. godine,
Broj i datum donošenja izmjene i dop.: SD-9838/17-45/3.b) od 18.04.2017. godine,
SD-36797/17-48/4.9. od 28.12.2017. godine
Iznos na trenutno važećoj Odluci: 158.335.091,00 KM
Iznos predložen izmjenama i dopunama: bez izmjene
Važeći rok realizacije: 31.12.2019. godine
Rok real. prema izmjenama i dopunama: 31.12.2021. godine

ZD Rudnici „Kreka“ je dostavilo Zahtjev za izmjenu Odluke o dokapitalizaciji broj 01-1870/18 od 18.05.2018. godine kojim se traži da se u predmetnu Odluku o dokapitalizaciji uvrsti novi investicioni projekt i to u Tabeli iz člana 3. Odluke na poziciji 3.8. „Dizel hidraulična lokomotiva sa tri transportne grede“ u vrijednosti od 1.075.000,00 KM. Sredstva za realizaciju novog projekta su obezbjeđena umanjnjem sredstvava na postojećem projektu 3.1. „Nabavka novog KMŠČ-Rudnik "Mramor" na kom su poslije realokacije preostala sredstva od 18.500.000,00 KM. ZD Rudnici „Kreka“ je na osnovu urađenog elaborata o tehnno-ekonomskoj opravdanosti utvrdilo da su preostala sredstva na poziciji 3.1 dovoljna za realizaciju investicione nabavke sa ove pozicije. Opravdanost predloženih izmjena u Odluci o dokapitalizaciji je pokazana u *Elaboratu tehnno-ekonomske opravdanosti nabavka dizel-hidraulične lokomotive u Rudniku "Mramor" u Mramoru*, koji je Odlukom broj: U-1806/18 od 16.05.2018. godine usvojila Uprava ZD Rudnici „Kreka“ na 99. sjednici održanoj 16.05.2018. godine i na koju je potom Nadzorni odbor ovog Društva Odlukom broj: NO-1858/18-25.1. od 17.05.2018. godine, dao saglasnost.

Dizel hidraulična lokomotiva sa tri transportne grede će se koristiti za transportovanje rudarske opreme i materijala u jami i za prevoz radnika u jami što će omogućiti efikasniji i bezbjedniji transport opreme i materijala i bolje iskorištenje radnog vremena uposlenika. Nabavka dizel lokomotive će se, između ostalog, koristiti za transport opreme novog KMŠČ koje će u narednom periodu biti nabavljeno iz sredstva predmetne Odluke o dokapitalizaciji.

Takođe, u Zahtjevu broj 01-1966 od 25.05.2018. godine, ZD Rudnici „Kreka“ je tražilo da se sredstvima iz predmetne Odluke o dokapitalizaciji omogući nabavka samohodnog transportera za potrebe rada rotornog bagera čija je nabavka planirana ovom Odlukom u Tabeli iz člana 3. na poziciji 1.7. Zahtjevanom izmjenom se traži da se u Tabelu iz člana 3. predmetne Odluke uvrsti novi investicioni projekt na poziciji 1.22 „Nabavka samohodnog transportera“ sa ukupnom vrijednošću planirane nabavke od 12.000.000,00 KM. Opravdanost planirane nabavke je pokazana u *Elaboratu tehnno-ekonomske opravdanosti nabavke samohodnog transportera na Rudniku "Dubrave" u Dubravama*, koji je Odlukom broj: U-1945/18 od 24.05.2018. godine usvojila Uprava ZD Rudnici „Kreka“ na 102. sjednici održanoj 23. i 24.05.2018. godine i na koju je potom NO ovog Društva Odlukom broj NO-1959/18-26.1. od 25.05.2018. godine, dao saglasnost.

Sredstva za nabavku samohodnog transportera su obezbjeđena umanjnjem planiranih sredstava iz projekata iz Odluke o dokapitalizaciji čija je realizacija manje prioriteta ili je procjena ZD RMU „Kreka“ da su preostala sredstva projektima sa kojih se sredstva realociraju dovoljna za realizaciju tih projekata. Sredstva se realociraju sa sljedećih projekata:

7 DIREKCIJA

Vilsonovo šetalište 15, 71000 Sarajevo, BiH
Tel: +387 33 75 17 00; Fax: +387 33 75 17 07
www.elektroprivreda.ba

Reg. broj: UF/I-392/04 Kantonalni sud Sarajevo
Porezni broj: 4200225150005, PDV broj: 200225150005
3389002208746755 - UniCredit banka d.d. Mostar
1549212003366506 - Intesa SanPaolo banka d.d. BiH Sarajevo
1610000005160023 - Raiffeisen Bank d.d. BiH Sarajevo
1990490176075902 - Sparkasse Bank d.d. BiH Sarajevo
102050000090111 - Union Banka d.d. Sarajevo

PODRUŽNICE

Hidroelektreane na Neretvi, Jablanica, J. Černija 1
Termoelektreane „Kakanj“, Kakanj, Čatići
Termoelektreane „Tuzla“, Tuzla, 21. aprila 4

„Elektrodistribucija“, Bihać, Bosanska 25
„Elektrodistribucija“, Mostar, Adema Buća 34
„Elektrodistribucija“, Sarajevo, Zmaja od Bosne 49
„Elektrodistribucija“, Tuzla, Rudarska 38
„Elektrodistribucija“, Zenica, Safvet bega Bašagića 6



Poz.	Naziv projekta	Iznos za realokaciju (KM)
1.7	Nabavka rotornog bagera	3.000.000,00
1.2	Gumena transportna traka	1.500.000,00
1.4	Generalni remont samohodnih transportera (2 kom)	600.000,00
1.5	Generalni remont odlagača A2RsB 8500	1.500.000,00
1.6	Revitalizacija 6 kV razvodnih postrojenja i BTS-a	800.000,00
1.10	Nabavka kombinovane mašine (skip)	50.000,00
1.11	Nabavka čistača traka snage motora min. 100 kW	300.000,00
1.12	Nabavka buldožera snage motora min. 225 kW	500.000,00
1.13	Nabavka buldožera snage motora min. 130 kW	300.000,00
1.14	Nabavka elektrohidrauličnog bagera zapremine kašike min. 5 m ³	1.000.000,00
1.15	Bunari za odvodnjavanje sa pripadajućom crpnom opremom i elektro napajanjem i strukturno-pijezometarske bušotine	1.650.000,00
1.17	Kamionska dizalica min. 40 t nosivosti	300.000,00
1.18	Ranžirni uređaj sa potisnim kolicima na željezničkom kolosjeku	300.000,00
1.19	ON-line sistem za određivanje toplotne vrijednosti uglja	200.000,00
UKUPNO:		12.000.000,00

Nabavkom novog rotornog bagera na OJ Rudnik "Dubrave" i samohodnog transportera koji će raditi uz novi bager, a čija će nabavka biti omogućena predmetnim izmjenama Odluke, obezbijediće se daleko veća raspoloživost, pouzdanost i produktivnost u odnosu na postojeće rotorne bagere koji ne ostvaruju planirane proizvodne efekte. Novi samohodni transporter će zamijeniti postojeće transportere koji su stari preko 30 godina, nisu kompatibilni sa novim bagerom, nepouzdati su i sa visokim troškovima održavanja. Novim transporterom će se obezbijediti potpuna kompatibilnost sa novim rotornim bagerom što će omogućiti produktivan rad sistema za skidanje otkrivke. Efikasan rad sistema za skidanje otkrivke će omogućiti ostvarenje planiranih količina otkrivke, pogotovo, skidanje zaostale otkrivke što je preduslov za stabilnu proizvodnju uglja u skladu sa projektovanim kapacitetima, postizanje stabilnih kosina radnih etaža i siguran rad na Površinskom kopu.

Predloženim izmjenama i dopunama Odluke, u članu 3., je planirana nova dinamika utroška sredstava koja je usklađena sa do sada realizovanim nabavkama iz Odluke i realno mogućom dinamikom realizacije preostalih ulaganja. Dio sredstava iz Odluke o dokapitalizaciji u iznosu od 81.770.642,12 KM će biti realizovan po uvrštavanju u plan poslovanja JP EP BiH kako je to navedeno u predloženim izmjenama i dopunama Odluke. Na osnovu nove dinamike predviđeni rok za realizaciju investicionih ulaganja je 31.12.2021. godine.

Na osnovu naprijed navedenog, predlažemo pokretanje procedure za izmjene i dopune predmetne Odluke.

Nadzorni odbor JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo je na 73. sjednici održanoj dana 31.05.2018. godine razmatrao navedeno i utvrdio prijedlog Odluke o izmjenama i dopunama Odluke o dokapitalizaciji ulaganjem u JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. Tuzla broj: SD - 5211/16-38/6.a. od 29.03.2016. godine, broj: SD-9838/17-45/3.b) od 18.04.2017. godine i broj: SD - 36797/17 -48/4.9. od 28.12.2017. godine, te isti uputio Skupštini Društva na odlučivanje.

Predsjednik
Nadzornog odbora

dr.scij. Izet Žigic

7 DIREKCIJA



Vilsonovo šetalište 15, 71000 Sarajevo, BiH
Tel: +387 33 75 10 00; Fax: +387 33 75 10 08
www.elektroprivreda.ba

Reg. broj: UF/I-392/04 Kantonalni sud Sarajevo
Porezni broj: 4200225150005, PDV broj: 200225150005
3389002208746755 - UniCredit banka d.d. Mostar
1549212003366506 - Intesa SanPaolo banka d.d. BiH Sarajevo
1610000005160023 - Raiffeisen Bank d.d. BiH Sarajevo
1990490176075902 - Sparkasse Bank d.d. BiH Sarajevo
102050000090111 - Union Banka d.d. Sarajevo

PODRUŽNICE

Hidroelektrane na Neretvi, Jablanica, J. Černija 1
Termoelektrana "Kakanj", Kakanj, Čatići
Termoelektrana "Tuzla", Tuzla, 21. aprila 4

«Elektro distribucija», Bihać, Bosanska 25
«Elektro distribucija», Mostar, Adema Buća 34
«Elektro distribucija», Sarajevo, Zmaja od Bosne 49
«Elektro distribucija», Tuzla, Rudarska 38
«Elektro distribucija», Zenica, Safet bega Bašagića 6



PRIJEDLOG ODLUKE

koga Skupštini Društva u niže izloženom tekstu radi donošenja upućuje:

Nadzorni odbor
JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo
Predsjednik

dr.scf. Izet Žigić
Sarajevo, 31.05.2018. godine

Na osnovu člana 41. tačka a) Zakona o javnim preduzećima u Federaciji Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", broj: 8/05, 81/08, 22/09 i 109/12), člana 4. Zakona o finansijskoj konsolidaciji rudnika uglja u Federaciji Bosne i Hercegovine, prema obračunatim, a neuplaćenim javnim prihodima u periodu od 2009. do 2015. godine („Službene novine Federacije BiH“, broj: 81/08, 109/12 i 5/14) i članova 62. i 139. stav 1. tačka a. Statuta Javnog preduzeća Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d.-Sarajevo, broj: SD-5211/16-38/2. od 29.03.2016.godine, _____ Skupština JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, održana dana: _____ godine, donosi:

ODLUKU

**o izmjenama i dopunama Odluke o dokapitalizaciji ulaganjem u
JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici "Kreka" d.o.o.-Tuzla
broj SD-5211/16-38/6.a., broj SD-9838/17-45/3.b) i broj SD-36797/17-48/4.9.**

Član 1.

U Odluci o dokapitalizaciji ulaganjem u JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici "Kreka" d.o.o.-Tuzla broj SD-5211/16-38/6.a. od 29.03.2016. godine, broj SD-9838/17-45/3.b) od 18.04.2017. godine i broj SD-36797/17-48/4.9. od 28.12.2017. godine (u daljem tekstu Odluka o dokapitalizaciji), član 2. Stav 2. Odluke o dokapitalizaciji se mijenja i glasi:

Sredstva su predviđena u planovima poslovanja JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo za periode od 2016.-2018. godine do 2018.-2020. godina, iz sljedećih izvora:

(KM)

<i>Izvori Elektroprivrede BiH</i>	<i>Realizovano do 31.12.2017. g.</i>	<i>2018. godina</i>	<i>2019. godina</i>	<i>2020. godina</i>	<i>2021. godina</i>
<i>Vlastita sredstva/kreditna sredstva</i>	<i>7.713.986,13</i>	<i>24.807.903,75</i>	<i>23.042.559,00</i>	<i>21.000.000,00</i>	<i>81.770.642,12</i>
UKUPNO:		158.335.091,00			

Član 2.

Član 3. stav 1. Odluke o dokapitalizaciji se mijenja i glasi:

Struktura investicionih projekata (IP) i ulaganja iz člana 1. ove Odluke o dokapitalizaciji je sljedeća:

<i>RB</i>	<i>Struktura ulaganja</i>	<i>Ukupna vrijednost</i>	<i>Realizovano do 31.12.2017. godine (KM)</i>	<i>Realizacija u 2018. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2019. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2020. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2021. (KM)</i>
1	PK "Dubrave"						
1.1	Eksproprijacija zemljišta	7.250.000,00	1.416.999,23	1.573.405,65	0,00	0,00	4.259.595,12
1.2	Gumena transportna traka	1.277.751,13	1.127.751,13	0,00	0,00	0,00	150.000,00
1.3	Revitalizacija BTO i BTK kompleksa, pomoćne mehanizacije i ostale rudarske opreme (nabavka nove opreme i generalni remont segmenata kompleksa)	9.122.248,87	59.187,50	2.459.187,50	2.500.000,00	0,00	4.103.873,87
1.4	Generalni remont samohodnih transportera (2 kom)	1.000.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.000.000,00
1.5	Generalni remont odlagača A2RsB 8500	1.500.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.500.000,00
1.6	Revitalizacija 6kV razvodnih postrojenja i BTS-a	300.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300.000,00
1.7	Nabavka rotornog bagera	35.000.000,00	0,00	3.800.000,00	0,00	15.600.000,00	15.600.000,00
1.8	Nabavka samohodnog drobiličnog postrojenja	2.000.000,00	0,00	0,00	2.000.000,00	0,00	0,00
1.9	Nabavka utovarivača zapremine kašike min. 2m ³	250.000,00	0,00	250.000,00	0,00	0,00	0,00
1.10	Nabavka kombinovane mašine (skip)	100.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000,00
1.11	Nabavka čistača traka snage motora min. 100 kW (2 kom.)	300.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300.000,00

<i>RB</i>	<i>Struktura ulaganja</i>	<i>Ukupna vrijednost</i>	<i>Realizovano do 31.12.2017. godine (KM)</i>	<i>Realizacija u 2018. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2019. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2020. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2021. (KM)</i>
1.12	Nabavka buldozera snage motora min. 225kW	200.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200.000,00
1.13	Buldozer snage motora min. 130 kW	100.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000,00
1.14	Nabavka elektrohidrauličnog bagera zapremine kašike min. 5m ³	2.000.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.000.000,00
1.15	Bunari za odvodnjavanje sa pripadajućom crpnom opremom i elektro napajanjem Strukturno – pjezometarske bušotine	495.000,00	58.787,00	0,00	0,00	0,00	436.213,00
1.16	Cisterna za gorivo min. 6000 litara	200.000,00	0,00	190.000,00	0,00	0,00	10.000,00
1.17	Kamionska dizalica min. 40 t nosivosti	100.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000,00
1.18	Ranžirni uređaj sa potisnim kolicima na željezničkom kolosjeku	500.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500.000,00
1.19	ON-line sistem za određivanje toplotne vrijednosti uglja	100.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000,00
1.20	Bager zapremine kašike min 2 m ³	600.000,00	0,00	500.000,00	0,00	0,00	100.000,00
1.21	Kamioni kiper sa četiri osovine	1.900.000,00	0,00	1.900.000,00	0,00	0,00	0,00
1.22	Nabavka samohodnog transportera	12.000.000,00	0,00	1.200.000,00	0,00	5.400.000,00	5.400.000,00
2	PK „Šikulje“						
2.1	Eksproprijacija zemljišta	6.471.263,50	770.208,34	1.500.000,00	0,00	0,00	4.201.055,16
2.2	Gumena transportna traka (B=1200mm, B=1400mm, B=1800mm)	2.900.000,00	1.220.437,83	0,00	0,00	0,00	1.679.562,17

<i>RB</i>	<i>Struktura ulaganja</i>	<i>Ukupna vrijednost</i>	<i>Realizovano do 31.12.2017. godine (KM)</i>	<i>Realizacija u 2018. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2019. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2020. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2021. (KM)</i>
2.3	Bager kašikar zapremine kašike min. 4m ³	2.500.000,00	0,00	2.300.000,00	0,00	0,00	200.000,00
2.4	Rovokopač duga katarka zapremine kašike min. 0,75 m ³	300.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300.000,00
2.5	Nabavka buldozera snage motora min. 225 kW	700.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	700.000,00
2.6	Nabavka buldozera snage motora min. 130 KW	400.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	400.000,00
2.7	Nabavka čistača traka snage motora min. 65 kW (2 kom.)	450.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	450.000,00
2.8	Cjevopolagač snage motora min. 225 kW	1.000.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.000.000,00
2.9	Nabavka utovarivača zapremine kašike min. 2 m ³	250.000,00	0,00	250.000,00	0,00	0,00	0,00
2.10	Viljuškar	100.000,00	0,00	90.000,00	0,00	0,00	10.000,00
2.11	Kamion nosivosti min. 15 t	100.000,00	0,00		0,00	0,00	100.000,00
2.12	Kamion cisterna za gorivo min. 6 tona	200.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200.000,00
2.13	Drobilica kapaciteta min. 700 t/h	1.000.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.000.000,00
2.14	Generalni remont rotornog bagera, KU-300/4	10.000.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.000.000,00
2.15	Generalni remont odlagača A2RsB - 6700 br.1 i "S"-voz i samohodnog transportera PVZ-2500	6.000.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.000.000,00

<i>RB</i>	<i>Struktura ulaganja</i>	<i>Ukupna vrijednost</i>	<i>Realizovano do 31.12.2017. godine (KM)</i>	<i>Realizacija u 2018. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2019. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2020. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2021. (KM)</i>
2.16	Generalni remont bagera EŠ-6/45 br.1	2.000.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.000.000,00
2.17	Izrada uzdužne konstrukcija transportera	5.500.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.500.000,00
2.18	Revitalizacija BTO i BTK kompleksa, pomoćne mehanizacije i ostale rudarske opreme (nabavka nove opreme i generalni remont segmenata kompleksa)	6.000.000,00	0,00	4.607.441,00	1.392.559,00	0,00	0,00
2.19	6KV priključna postrojenja	600.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	600.000,00
2.20	-Pijezometri, bušenje pijezometara i pijezometarska konstrukcija -Bunari za odvodnjavanje I krovnog sloja, bušenje, konstrukcija, oprema, napajanje električnom energijom - Bunari za odvodnjavanje Glavnog ugljenog sloja, bušenje bunara i bunarska konstrukcija -Cjevovodi, Vatrogasna crijeva -Pumpna postrojenja za površinsko odvodnjavanje, centrifugalne i potapajuće pumpe	2.124.291,00	408.251,42	92.027,50	0,00	0,00	1.624.012,08
2.21	Električni kablovi	660.800,00	0,00	212.586,60	0,00	0,00	448.213,40
2.22	Izrada zaštitnog nasipa za odbranu jugoistočnog dijela kopa od izliva rijeke Spreče	800.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	800.000,00
2.23	Labudica nosivosti min. 40t	300.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300.000,00

<i>RB</i>	<i>Struktura ulaganja</i>	<i>Ukupna vrijednost</i>	<i>Realizovano do 31.12.2017. godine (KM)</i>	<i>Realizacija u 2018. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2019. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2020. (KM)</i>	<i>Realizacija u 2021. (KM)</i>
2.24	<i>Izmiještanje Šikuljačke rijeke na PK "Šikulje" II faza (betoniranje korita)</i>	1.028.736,50	343.417,39	0,00	0,00	0,00	685.319,11
3	<i>Rudnik "Mramor"</i>						
3.1	<i>Nabavka novog KMŠČ - Rudnik „Mramor“</i>	18.500.000,00	0,00	1.850.000,00	16.650.000,00		0,00
3.2	<i>Ranžirni (pneumatski) uređaj sa transportnom gredom</i>	150.000,00	68.283,89	0,00	0,00	0,00	81.716,11
3.3	<i>Generalni remont KMŠČ-transportnih sistema i ostale rudarske opreme (nabavka nove opreme i generalni remont segmenata kompleksa)</i>	3.330.000,00	782.001,40	668.450,50	500.000,00	0,00	1.379.548,10
3.4	<i>Nabavka čelične podgrade za otvaranje novih proizvodnih kapaciteta</i>	4.500.000,00	1.458.661,00	0,00	0,00	0,00	3.041.339,00
3.5	<i>Bunari za odvodnjavanje podinskog ugljenog sloja (bušenje, crpna oprema, napajanje)</i>	2.350.000,00	0,00	289.805,00	0,00	0,00	2.060.195,00
3.6	<i>Strukturno-pijezometarske bušotine za podinski ugljeni sloj</i>	150.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	150.000,00
3.7	<i>Sigurnosna i zaštitna oprema</i>	600.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	600.000,00
3.8	<i>Dizel hidraulična lokomotiva sa tri transportne grede.</i>	1.075.000,00	0,00	1.075.000,00	0,00	0,00	0,00
UKUPNO:		158.335.091,00	7.713.986,13	24.807.903,75	23.042.559,00	21.000.000,00	81.770.642,12

Član 3.

Član 4. Odluke mijenja se i glasi:

„Rok za realizaciju investicionih ulaganja je 31.12.2021. godine.“

Član 4.

Ostali članovi i odredbe Odluke o dokapitalizaciji ostaju nepromijenjeni.

Član 5.

Ova Odluka o izmjenama i dopunama Odluke o dokapitalizaciji stupa na snagu danom donošenja.

Broj:
Sarajevo,

Predsjednik
Skupštine Društva



Na osnovu člana 41. tačka a) Zakona o javnim preduzećima u Federaciji Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", broj: 8/05, 81/08, 22/09 i 109/12), člana 4. Zakona o finansijskoj konsolidaciji rudnika uglja u Federaciji Bosne i Hercegovine, prema obračunatim, a neuplaćenim javnim prihodima u periodu od 2009. do 2015. godine („Službene novine Federacije BiH“, broj: 81/08, 109/12 i 5/14) i članova 57. i 128. stav 1. tačka 1. Statuta Javnog preduzeća Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d.-Sarajevo, (prečišćeni tekst), broj: SD-1067/11 -19/3.b) od 09.03.2011. godine, Statuta o izmjenama i dopunama Statuta Javnog preduzeća Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d. - Sarajevo, broj: SD-28363/11-23/2 od 24.11.2011. godine i Statuta o dopunama Statuta Javnog preduzeća Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d. - Sarajevo, broj: SD-7863/12-25/2. od 20.04.2012. godine i Statuta o izmjenama i dopunama Statuta JP Elektroprivreda BiH d.d. – Sarajevo broj: SD-22466/15-36/2 od 26.08.2015. godine, Trideset i osma Skupština JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, održana dana 29.03.2016. godine, donosi:

ODLUKU

o dokapitalizaciji ulaganjem u JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla

Član 1.

JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo pristupa dokapitalizaciji JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla ulaganjem u remont, rekonstrukciju i nabavku opreme, postrojenja i uređaja.

Član 2.

Predračunska vrijednost ukupnih investicionih ulaganja iznosi:

158.335.091,00 KM

(slovima: stopedestostamilionatristotinetridesetpethiljadadevedesetjedan KM)

Sredstva su obezbjeđena Planom poslovanja JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo za period 2016.-2018. godina iz sljedećih izvora:

(KM)			
Izvori Elektroprivrede BiH	2016. godina	2017. godina	2018. godina
Vlastita sredstva/kreditna sredstva	40.700.722,00	37.063.042,00	80.571.327,00
UKUPNO:	158.335.091,00		

Za iznos predračunske vrijednosti ukupnih investicionih ulaganja iz stava 1. Ovog člana JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo će povećati osnovni kapital, odnosno svoj udio, u JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla u novcu za iznos stvarne vrijednosti roba, usluga i radova koji će se realizirati.

Član 3.

Struktura investicionih projekata (IP) i ulaganja iz člana 1. ove odluke je sljedeća:

(KM)					
RB	Struktura ulaganja	Ukupna vrijednost	2016. g	2017. g	2018. g
I	PK "Dubrave"				
1.1	Eksproprijacija	7.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00

RB	Struktura ulaganja	Ukupna vrijednost	2016. g	2017. g	2018. g
	zemljišta				
1.2	Gumena transportna traka	3.000.000,00	1.350.000,00	900.000,00	750.000,00
1.3	Revitalizacija BTO i BTK kompleksa (nabavka nove opreme i generalni remont segmenata kompleksa)	6.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	
1.4	Generalni remont samohodnih transporter (2 kom)	3.000.000,00		1.500.000,00	1.500.000,00
1.5	Generalni remont odlagača A2RsB 8500	3.000.000,00			3.000.000,00
1.6	Revitalizacija 6kV razvodnih postrojenja i BTS-a	1.100.000,00		600.000,00	500.000,00
1.7	Nabavka rotornog bagera mase min. 900t, snage radnog točka min. 400kW i samohodni transporter (1kom)	38.000.000,00			38.000.000,00
1.8	Nabavka samohodnog drobiličnog postrojenja kapaciteta min. 1000 t/h (2 kom.)	2.000.000,00		1.000.000,00	1.000.000,00
1.9	Nabavka utovarivača zapremine kašike min. 2m ³	200.000,00	200.000,00		
1.10	Nabavka kombinovane mašine (skip)	150.000,00		150.000,00	
1.11	Nabavka čistača traka snage motora min. 100 kW (2 kom.)	450.000,00	450.000,00		
1.12	Nabavka buldožera snage motora min. 225kW	700.000,00			700.000,00
1.13	Buldozer snage motora min. 130 kW	400.000,00			400.000,00
1.14	Nabavka elektrohidrauličnog bagera zapremine kašike min. 5m ³	3.000.000,00			3.000.000,00
1.15	Bunari za odvodnjavanje sa	2.495.000,00	615.000,00	1.080.000,00	800.000,00

RB	Struktura ulaganja	Ukupna vrijednost	2016. g	2017. g	2018. g
	pripadajućom crpnom opremom i elektro napajanjem Strukturno – piježometarske bušotine				
1.16	Cisterna za gorivo min. 6000 litara	100.000,00		100.000,00	
1.17	Kamionska dizalica min. 40 t nosivosti	400.000,00		400.000,00	
1.18	Ranžirni uređaj sa potisnim kolicima na željezničkom kolosjeku	2.000.000,00	2.000.000,00		
1.19	ON-line sistem za određivanje toplotne vrijednosti uglja	300.000,00	300.000,00		
1.20	Bager zapremine kašike min 2 m ³	600.000,00	600.000,00		
1.21	Kamioni kiper sa četiri osovine	1.000.000,00	1.000.000,00		
2	PK „Šikulje“				
2.1	Eksproprijacija zemljišta	7.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00
2.2	Gumena transportna traka (B=1200mm, B=1400mm, B=1800mm)	3.800.000,00	2.000.000,00	900.000,00	900.000,00
2.3	Bager kašikar zapremine kašike min. 4m ³	2.500.000,00		2.500.000,00	
2.4	Rovokopač duga katarka zapremine kašike min. 0,75 m ³	300.000,00		300.000,00	
2.5	Nabavka buldozera snage motora min. 225 kW	700.000,00			700.000,00
2.6	Nabavka buldozera snage motora min. 130 KW	400.000,00		400.000,00	
2.7	Nabavka čistača traka snage motora min. 65 kW (2 kom.)	450.000,00	450.000,00		
2.8	Cjevopolagač snage motora min. 225 kW	1.000.000,00			1.000.000,00
2.9	Nabavka utovarivača zapremine kašike min.	200.000,00	200.000,00		

RB	Struktura ulaganja	Ukupna vrijednost	2016. g	2017. g	2018. g
	2 m3				
2.10	Viljuškar	100.000,00		100.000,00	
2.11	Kamion nosivosti min. 15 t	100.000,00		100.000,00	
2.12	Kamion cisterna za gorivo min. 6 tona	150.000,00	150.000,00		
2.13	Drobilica kapaciteta min. 700 t/h	1.000.000,00			1.000.000,00
2.14	Generalni remont rotornog bagera, KU-300/4	10.000.000,00	10.000.000,00		
2.15	Generalni remont odlagača A2RsB - 6700 br.1 i ''S''-voz i samohodnog transportera PVZ-2500	6.000.000,00		2.500.000,00	3.500.000,00
2.16	Generalni remont bagera EŠ-6/45 br.1	2.000.000,00	2.000.000,00		
2.17	Uzdužna konstrukcija transportera sa utovarnim kolicima	5.500.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	3.500.000,00
2.18	Generalni remont pogonskih stanica: 4×315 kW i 4×500 kW	6.000.000,00	1.000.000,00	2.000.000,00	3.000.000,00
2.19	6KV priključna postrojenja	600.000,00	200.000,00	200.000,00	200.000,00
2.20	-Pijezometri, bušenje pijezometara i pijezometarska konstrukcija -Bunari za odvođjavanje I krovnog sloja bušenje, konstrukcija, oprema, napajanje električnom energijom -Bunari za odvođjavanje Glavnog ugljenog sloja, bušenje bunara i bunarska konstrukcija -Pumpna postrojenja za površinsko	2.124.291,00	808.322,00	813.842,00	502.127,00

<i>RB</i>	<i>Struktura ulaganja</i>	<i>Ukupna vrijednost</i>	<i>2016. g</i>	<i>2017. g</i>	<i>2018. g</i>
	<i>odvodnjavanje, centrifugalne i potapajuće pumpe -Cjevovodi, Vatrogasna crijeva</i>				
2.21	<i>Električni kablovi</i>	660.800,00	222.400,00	219.200,00	219.200,00
2.22	<i>Izrada zaštitnog nasipa za odbranu jugoistočnog dijela kopa od izliva rijeke Spreče</i>	800.000,00	800.000,00		
2.23	<i>Labudica nosivosti min. 40t</i>	400.000,00	400.000,00		
3	<i>Rudnik "Mramor"</i>				
3.1	<i>KMŠČ - revir "Mariči II" i prateća postrojenja, uređaji i instalacije</i>	19.575.000,00	3.075.000,00	8.500.000,00	8.000.000,00
3.2	<i>Ranžirni (pneumatski) uređaj sa transportnom gredom</i>	150.000,00	150.000,00		
3.3	<i>Generalni remont KMŠČ - revir "Mramor"</i>	3.330.000,00	1.530.000,00	1.100.000,00	700.000,00
3.4	<i>Nabavka čelične podgrade za otvaranje novih proizvodnih kapaciteta</i>	4.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00
3.5	<i>Bunari za odvodnjavanje podinskog ugljenog sloja (bušenje, crpna oprema, napajanje)</i>	2.350.000,00	450.000,00	950.000,00	950.000,00
3.6	<i>Strukturno-pijezometarske bušotine za podinski ugljeni sloj</i>	150.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
3.7	<i>Sigurnosna i zaštitna oprema</i>	600.000,00	200.000,00	200.000,00	200.000,00
UKUPNO:		158.335.091,00	40.700.722,00	37.063.042,00	80.571.327,00

U toku realizacije investicionih projekata iz stava 1. ovog člana ovlašćuje se Uprava JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo da može odobravati realokaciju sredstava između investicionih projekata, stim što konačna vrijednost svih investicionih projekata ne može biti veća od ukupne predračunske vrijednosti ove Odluke.

Član 4.

Rok za realizaciju investicionih ulaganja je 31.12.2019. godine.

Član 5.

Daje se saglasnost Skupštini JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla da u skladu sa ovom Odlukom donese Odluku o povećanju osnovnog kapitala JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla, za iznos stvarne vrijednosti realiziranih investicionih ulaganja, a koja neće prelaziti iznos iz člana 2. ove Odluke, te da izvrši izmjenu Statuta JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla.

Član 6.

Stručne službe JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo će, u skladu sa Zakonom o javnim nabavkama BiH, općim aktima JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, Upustvom o realizaciji ulaganja u zavisna društva-rudnike uglja u obliku povećanja osnovnog kapitala zavisnih društava-rudnika uglja broj: U-01-11200/10-104/21. od 04.05.2010. godine i procedurom Sistema kvaliteta JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo P 74/04 „Nabavka za potrebe zavisnih društava“ u ime i za račun JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla, izvršiti postupak nabavke roba, radova i usluga iz člana 3. ove Odluke.

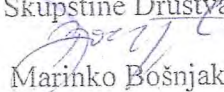
Član 7.

Za realizaciju ove Odluke zadužuje se Direkcija JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo putem sektora i službi, svakog u okviru svoje nadležnosti i JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla.

Član 8.

Odluka stupa na snagu danom donošenja.

Broj: SD-5211/16-38/6.a.
Sarajevo, 29.03.2016.godina

Predsjednik
Skupštine Društva

Marinko Bošnjak



Na osnovu člana 41. tačka a) Zakona o javnim preduzećima u Federaciji Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", broj: 8/05, 81/08, 22/09 i 109/12), člana 4. Zakona o finansijskoj konsolidaciji rudnika uglja u Federaciji Bosne i Hercegovine, prema obračunatim, a neuplaćenim javnim prihodima u periodu od 2009. do 2015. godine („Službene novine Federacije BiH“, broj: 81/08, 109/12 i 5/14) i članova 62. i 139. stav 1. tačka a. Statuta Javnog preduzeća Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d.-Sarajevo, broj: SD-5211/16-38/2. od 29.03.2016. godine, Četrdeset i peta (vanredna) Skupština JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, održana dana 18.04.2017. godine, donosi:

ODLUKU
o izmjenama i dopunama Odluke o dokapitalizaciji ulaganjem u
JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. Tuzla
broj: SD-5211/16-38/6.a. od 29.03.2016. godine

Član 1.

U Odluci o dokapitalizaciji ulaganjem u JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. Tuzla broj SD-5211/16-38/6.a. od 29.03.2016. godine (u daljem tekstu Odluka o dokapitalizaciji), član 2. Stav 2. Odluke o dokapitalizaciji se mijenja i glasi:
Sredstva su obezbjeđena Planom poslovanja JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo za period 2016.- 2018. godina iz sljedećih izvora:

(KM)			
<i>Izvori Elektroprivrede BiH</i>	<i>Realizovano do 31.12.2016. g.</i>	<i>2017. godina</i>	<i>2018. godina</i>
<i>Vlastita sredstva/kreditna sredstva</i>	1.013.883,72	76.749.880,28	80.571.327,00
UKUPNO:		158.335.091,00	

Član 2.

U Odluci o dokapitalizaciji član 3. stav 1. Odluke o dokapitalizaciji se mijenja i glasi:
Struktura investicionih projekata (IP) i ulaganja iz člana 1. ove odluke je sljedeća:

<i>RB</i>	<i>Struktura ulaganja</i>	<i>Ukupna vrijednost</i>	<i>Realizovano do 31.12.2016. g.</i>	<i>2017. g</i>	<i>2018. g</i>
1	PK "Dubrave"				
1.1	Eksproprijacija zemljišta	7.500.000,00	815.970,63	4.184.029,37	2.500.000,00
1.2	Gumena transportna traka	3.000.000,00	0,00	2.250.000,00	750.000,00
1.3	Revitalizacija BTO i BTK kompleksa, pomoćne mehanizacije i ostale rudarske opreme (nabavka nove opreme i generalni remont segmenata kompleksa)	6.000.000,00	0,00	6.000.000,00	0,00
1.4	Generalni remont samohodnih transportera (2 kom)	3.000.000,00	0,00	1.500.000,00	1.500.000,00

RB	Struktura ulaganja	Ukupna vrijednost	Realizovano do 31.12.2016. g.	2017. g	2018. g
1.5	Generalni remont odlagača A2RsB 8500	3.000.000,00	0,00	0,00	3.000.000,00
1.6	Revitalizacija 6kV razvodnih postrojenja i BTS-a	1.100.000,00	0,00	600.000,00	500.000,00
1.7	Nabavka rotornog bagera mase min. 900t, snage radnog točka min. 400kW i samohodni transporter (1kom)	38.000.000,00	0,00	0,00	38.000.000,00
1.8	Nabavka samohodnog drobilnog postrojenja kapaciteta min.1000 t/h (2 kom.)	2.000.000,00	0,00	1.000.000,00	1.000.000,00
1.9	Nabavka utovarivača zapremine kašike min. 2m ³	200.000,00	0,00	200.000,00	0,00
1.10	Nabavka kombinovane mašine (skip)	150.000,00	0,00	150.000,00	0,00
1.11	Nabavka čistača traka snage motora min. 100 kW (2 kom.)	600.000,00	0,00	600.000,00	0,00
1.12	Nabavka buldozera snage motora min. 225kW	700.000,00	0,00	0,00	700.000,00
1.13	Buldozer snage motora min. 130 kW	400.000,00	0,00	0,00	400.000,00
1.14	Nabavka elektrohidrauličnog bagera zapremine kašike min. 5m ³	3.000.000,00	0,00	0,00	3.000.000,00
1.15	Bunari za odvodnjavanje sa pripadajućom crpnom opremom i elektro napajanjem Strukturno – piježometarske bušotine	2.495.000,00	0,00	1.695.000,00	800.000,00
1.16	Cisterna za gorivo min. 6000 litara	100.000,00	0,00	100.000,00	0,00
1.17	Kamionska dizalica min. 40 t nosivosti	400.000,00	0,00	400.000,00	0,00

RB	Struktura ulaganja	Ukupna vrijednost	Realizovano do 31.12.2016. g.	2017. g	2018. g
1.18	Ranžirni uređaj sa potisnim kolicima na željezničkom kolosjeku	1.850.000,00	0,00	1.850.000,00	0,00
1.19	ON-line sistem za određivanje toplotne vrijednosti uglja	300.000,00	0,00	300.000,00	0,00
1.20	Bager zapremine kašike min 2 m ³	600.000,00	0,00	600.000,00	0,00
1.21	Kamioni kiper sa četiri osovine	1.000.000,00	0,00	1.000.000,00	0,00
2	PK „Šikulje“				
2.1	Eksproprijacija zemljišta	6.471.263,50	197.913,09	3.866.967,30	2.500.000,00
2.2	Gumena transportna traka (B=1200mm, B=1400mm, B=1800mm)	3.800.000,00	0,00	2.900.000,00	900.000,00
2.3	Bager kašikar zapremine kašike min. 4m ³	2.500.000,00	0,00	2.500.000,00	0,00
2.4	Rovokopač duga katarka zapremine kašike min. 0,75 m ³	300.000,00	0,00	300.000,00	0,00
2.5	Nabavka buldozera snage motora min. 225 kW	700.000,00	0,00	0,00	700.000,00
2.6	Nabavka buldozera snage motora min. 130 KW	400.000,00	0,00	400.000,00	0,00
2.7	Nabavka čistača traka snage motora min. 65 kW (2 kom.)	450.000,00	0,00	450.000,00	0,00
2.8	Cjevopolagač snage motora min. 225 kW	1.000.000,00	0,00	0,00	1.000.000,00
2.9	Nabavka utovarivača zapremine kašike min. 2 m ³	200.000,00	0,00	200.000,00	0,00
2.10	Viljuškar	100.000,00	0,00	100.000,00	0,00
2.11	Kamion nosivosti min. 15 t	100.000,00	0,00	100.000,00	0,00
2.12	Kamion cisterna za gorivo min. 6 tona	150.000,00	0,00	150.000,00	0,00
2.13	Drobilica kapaciteta min. 700 t/h	1.000.000,00	0,00	0,00	1.000.000,00
2.14	Generalni remont rotornog bagera, KU-	10.000.000,00	0,00	10.000.000,00	0,00

RB	Struktura ulaganja	Ukupna vrijednost	Realizovano do 31.12.2016. g.	2017. g	2018. g
	300/4				
2.15	Generalni remont odlagača A2RsB -6700 br.1 i ''S''-voz i samohodnog transportera PVZ-2500	6.000.000,00	0,00	2.500.000,00	3.500.000,00
2.16	Generalni remont bagera EŠ-6/45 br.1	2.000.000,00	0,00	2.000.000,00	0,00
2.17	Izrada uzdužne konstrukcija transportera	5.500.000,00	0,00	2.000.000,00	3.500.000,00
2.18	Revitalizacija BTO i BTK kompleksa, pomoćne mehanizacije i ostale rudarske opreme (nabavka nove opreme i generalni remont segmenata kompleksa)	6.000.000,00	0,00	3.000.000,00	3.000.000,00
2.19	6KV priključna postrojenja	600.000,00	0,00	400.000,00	200.000,00
2.20	-Pijezometri, bušenje pijezometara i pijezometarska konstrukcija -Bunari za odvodnjavanje I krovnog sloja, bušenje, konstrukcija, oprema, napajanje električnom energijom -Bunari za odvodnjavanje Glavnog ugljenog sloja, bušenje bunara i bunarska konstrukcija -Pumpna postrojenja za površinsko odvodnjavanje, centrifugalne i potapajuće pumpe -Cjevovodi, Vatrogasna crijeva	2.124.291,00	0,00	1.622.164,00	502.127,00
2.21	Električni kablovi	660.800,00	0,00	441.600,00	219.200,00
2.22	Izrada zaštitnog nasipa za odbranu jugoistočnog dijela kopa od izliva rijeke Spreče	800.000,00	0,00	800.000,00	0,00

RB	Struktura ulaganja	Ukupna vrijednost	Realizovano do 31.12.2016. g.	2017. g	2018. g
2.23	Labudica nosivosti min. 40t	400.000,00	0,00	400.000,00	0,00
2.24	Izmiještanje Šikuljačke rijeke na PK "Šikulje" II faza (betoniranje korita)	1.028.736,50	0,00	1.028.736,50	0,00
3	Rudnik "Mramor"				
3.1	KMŠĆ-revir "Marići II" i prateća postrojenja, uređaji i instalacije	19.575.000,00	0,00	11.575.000,00	8.000.000,00
3.2	Ranžirni (pneumatski) uređaj sa transportnom gredom	150.000,00	0,00	150.000,00	0,00
3.3	Generalni remont KMŠĆ- transportnih sistema i ostale rudarske opreme (nabavka nove opreme i generalni remont segmenata kompleksa)	3.330.000,00	0,00	2.630.000,00	700.000,00
3.4	Nabavka čelične podgrade za otvaranje novih proizvodnih kapaciteta	4.500.000,00	0,00	3.000.000,00	1.500.000,00
3.5	Bunari za odvodnjavanje podinskog ugljenog sloja (bušenje, crpna oprema, napajanje)	2.350.000,00	0,00	1.400.000,00	950.000,00
3.6	Strukturno-pijezometarske bušotine za podinski ugljeni sloj	150.000,00	0,00	100.000,00	50.000,00
3.7	Sigurnosna i zaštitna oprema	600.000,00	0,00	400.000,00	200.000,00
UKUPNO:		158.335.091,00	1.013.883,72	76.749.880,28	80.571.327,00

Član 3.

U Odluci o dokapitalizaciji u članu 6. iza stava 1. dodaje se novi stav koji glasi:

"Izuzetno u odnosu na prethodni stav, a u slučaju da je ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. Tuzla pokrenuo postupak nabavke robe, radova, usluga koje su predmet ove Odluke, te ukoliko Uprava JP Elektroprivreda BiH d.d. – Sarajevo ocjeni da se radi o hitnosti nabavke u cilju neometanog odvijanja procesa proizvodnje u ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. Tuzla i da je nabavka provedena u skladu sa Zakonom o javnim nabavkama, ugovori za koje je ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. Tuzla proveo postupak nabavke će biti osnov za dokapitalizaciju ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. Tuzla po ovoj Odluci".

Član 4.

Ostali članovi i odredbe Odluke ostaju nepromijenjeni.

Član 5.

Ova Odluka o izmjenama i dopunama Odluke stupa na snagu danom donošenja.

Broj: SD - 9838/17 – 45/3.b)
Sarajevo, 18.04.2017. godine

Predsjednik
Skupštine Društva

Jasmina Pašić





Na osnovu člana 41. tačka a) Zakona o javnim preduzećima u Federaciji Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", broj: 8/05, 81/08, 22/09 i 109/12), člana 4. Zakona o finansijskoj konsolidaciji rudnika uglja u Federaciji Bosne i Hercegovine, prema obračunatim, a neuplaćenim javnim prihodima u periodu od 2009. do 2015. godine („Službene novine Federacije BiH“, broj: 81/08, 109/12 i 5/14) i članova 62. i 139. stav 1. tačka a. Statuta Javnog preduzeća Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d.-Sarajevo, broj: SD-5211/16-38/2. od 29.03.2016.godine, Četrdeset i osma (vanredna) Skupština JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, održana dana 28.12.2017.godine, donosi:

ODLUKU
o izmjenama i dopunama Odluke o dokapitalizaciji ulaganjem u
JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici "Kreka" d.o.o.-Tuzla
broj SD-5211/16-38/6.a. i broj SD-9838/17-45/3.b)

Član 1.

U Odluci o dokapitalizaciji ulaganjem u JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici "Kreka" d.o.o.-Tuzla broj SD-5211/16-38/6.a. od 29.03.2016. godine i broj SD-9838/17-45/3.b) od 18.04.2017. godine (u daljem tekstu Odluka o dokapitalizaciji), član 2. Stav 2. Odluke o dokapitalizaciji se mijenja i glasi:

Sredstva su obezbjeđena Planom poslovanja JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo za period 2016.-2018. godina i Planom poslovanja JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo za period 2017.-2019. godina, iz sljedećih izvora:

(KM)		
<i>Izvori Elektroprivrede BiH</i>	<i>Realizovano do 31.12.2017. g.</i>	<i>2018. godina</i>
<i>Vlastita sredstva/kreditna sredstva</i>	6.746.130,69	151.588.960,31
UKUPNO:	158.335.091,00	

Član 2.

Član 3. stav 1. Odluke o dokapitalizaciji se mijenja i glasi:

Struktura investicionih projekata (IP) i ulaganja iz člana 1. ove Odluke o dokapitalizaciji je sljedeća:

<i>RB</i>	<i>Struktura ulaganja</i>	<i>Ukupna vrijednost</i>	<i>Realizovano do 31.12.2017. godine (KM)</i>	<i>Realizacija u 2018. (KM)</i>
1	PK "Dubrave"			
1.1	Eksproprijacija zemljišta	7.250.000,00	939.892,02	6.310.107,98
1.2	Gumena transportna traka	2.777.751,13	1.127.751,13	1.650.000,00
1.3	Revitalizacija BTO i BTK kompleksa, pomoćne mehanizacije i ostale rudarske opreme (nabavka nove opreme i generalni remont segmenata kompleksa)	9.122.248,87	59.187,50	9.063.061,37

<i>RB</i>	<i>Struktura ulaganja</i>	<i>Ukupna vrijednost</i>	<i>Realizovano do 31.12.2017. godine (KM)</i>	<i>Realizacija u 2018. (KM)</i>
1.4	Generalni remont samohodnih transporter (2 kom)	1.600.000,00	0,00	1.600.000,00
1.5	Generalni remont odlagača A2RsB 8500	3.000.000,00	0,00	3.000.000,00
1.6	Revitalizacija 6kV razvodnih postrojenja i BTS-a	1.100.000,00	0,00	1.100.000,00
1.7	Nabavka rotornog bagera	38.000.000,00	0,00	38.000.000,00
1.8	Nabavka samohodnog drobiličnog postrojenja	2.000.000,00	0,00	2.000.000,00
1.9	Nabavka utovarivača zapremine kašike min. 2m ³	250.000,00	0,00	250.000,00
1.10	Nabavka kombinovane mašine (skip)	150.000,00	0,00	150.000,00
1.11	Nabavka čistača traka snage motora min. 100 kW (2 kom.)	600.000,00	0,00	600.000,00
1.12	Nabavka buldozera snage motora min. 225kW	700.000,00	0,00	700.000,00
1.13	Buldozer snage motora min. 130 kW	400.000,00	0,00	400.000,00
1.14	Nabavka elektrohidrauličnog bagera zapremine kašike min. 5m ³	3.000.000,00	0,00	3.000.000,00
1.15	Bunari za odvodnjavanje sa pripadajućom crpnom opremom i elektro napajanjem Strukturno – pijezometarske bušotine	2.145.000,00	58.787,00	2.086.213,00
1.16	Cisterna za gorivo min. 6000 litara	200.000,00		200.000,00
1.17	Kamionska dizalica min. 40 t nosivosti	400.000,00		400.000,00
1.18	Ranžirni uređaj sa potisnim kolicima na željezničkom kolosjeku	800.000,00		800.000,00
1.19	ON-line sistem za određivanje toplotne vrijednosti uglja	300.000,00		300.000,00
1.20	Bager zapremine kašike min 2 m ³	600.000,00		600.000,00
1.21	Kamioni kiper sa četiri osovine	1.900.000,00		1.900.000,00
2	PK „Šikulje“			
2.1	Eksproprijacija zemljišta	6.471.263,50	597.455,44	5.873.808,06
2.2	Gumena transportna traka (B=1200mm, B=1400mm, B=1800mm)	2.900.000,00	1.220.437,83	1.679.562,17
2.3	Bager kašikar zapremine kašike min. 4m ³	2.500.000,00	0,00	2.500.000,00
2.4	Rovokopač duga katarka zapremine kašike min. 0,75 m ³	300.000,00	0,00	300.000,00
2.5	Nabavka buldozera snage motora min. 225 kW	700.000,00	0,00	700.000,00
2.6	Nabavka buldozera snage motora min.	400.000,00	0,00	400.000,00

<i>RB</i>	<i>Struktura ulaganja</i>	<i>Ukupna vrijednost</i>	<i>Realizovano do 31.12.2017. godine (KM)</i>	<i>Realizacija u 2018. (KM)</i>
	<i>130 KW</i>			
2.7	<i>Nabavka čistača traka snage motora min. 65 kW (2 kom.)</i>	<i>450.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>450.000,00</i>
2.8	<i>Cjevopolagač snage motora min. 225 kW</i>	<i>1.000.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>1.000.000,00</i>
2.9	<i>Nabavka utovarivača zapremine kašike min. 2 m3</i>	<i>250.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>250.000,00</i>
2.10	<i>Viljuškar</i>	<i>100.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>100.000,00</i>
2.11	<i>Kamion nosivosti min. 15 t</i>	<i>100.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>100.000,00</i>
2.12	<i>Kamion cisterna za gorivo min. 6 tona</i>	<i>200.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>200.000,00</i>
2.13	<i>Droblilica kapaciteta min. 700 t/h</i>	<i>1.000.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>1.000.000,00</i>
2.14	<i>Generalni remont rotornog bagera, KU-300/4</i>	<i>10.000.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>10.000.000,00</i>
2.15	<i>Generalni remont odlagača A2RsB - 6700 br.1 i "S"-voz i samohodnog transportera PVZ-2500</i>	<i>6.000.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>6.000.000,00</i>
2.16	<i>Generalni remont bagera EŠ-6/45 br.1</i>	<i>2.000.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>2.000.000,00</i>
2.17	<i>Izrada uzdužne konstrukcija transportera</i>	<i>5.500.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>5.500.000,00</i>
2.18	<i>Revitalizacija BTO i BTK kompleksa, pomoćne mehanizacije i ostale rudarske opreme (nabavka nove opreme i generalni remont segmenata kompleksa)</i>	<i>6.000.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>6.000.000,00</i>
2.19	<i>6KV priključna postrojenja</i>	<i>600.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>600.000,00</i>
2.20	<i>-Pijezometri, bušenje pijezometara i pijezometarska konstrukcija -Bunari za odvodnjavanje I krovnog sloja, bušenje, konstrukcija, oprema, napajanje električnom energijom - Bunari za odvodnjavanje Glavnog ugljenog sloja, bušenje bunara i bunarska konstrukcija -Cjevovodi, Vatrogasna crijeva -Pumpna postrojenja za površinsko odvodnjavanje, centrifugalne i potapajuće pumpe</i>	<i>2.124.291,00</i>	<i>306.518,92</i>	<i>1.817.772,08</i>
2.21	<i>Električni kablovi</i>	<i>660.800,00</i>	<i>0,00</i>	<i>660.800,00</i>
2.22	<i>Izrada zaštitnog nasipa za odbranu jugoistočnog dijela kopa od izliva rijeke Spreče</i>	<i>800.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>800.000,00</i>
2.23	<i>Labudica nosivosti min. 40t</i>	<i>300.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>300.000,00</i>

<i>RB</i>	<i>Struktura ulaganja</i>	<i>Ukupna vrijednost</i>	<i>Realizovano do 31.12.2017. godine (KM)</i>	<i>Realizacija u 2018. (KM)</i>
2.24	<i>Izmiještanje Šikuljačke rijeke na PK "Šikulje" II faza (betoniranje korita)</i>	<i>1.028.736,50</i>	<i>343.417,39</i>	<i>685.319,11</i>
3	<i>Rudnik "Mramor"</i>			
3.1	<i>Nabavka novog KMŠČ - Rudnik „Mramor“</i>	<i>19.575.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>19.575.000,00</i>
3.2	<i>Ranžirni (pneumatski) uređaj sa transportnom gredom</i>	<i>150.000,00</i>	<i>68.283,89</i>	<i>81.716,11</i>
3.3	<i>Generalni remont KMŠČ- transportnih sistema i ostale rudarske opreme (nabavka nove opreme i generalni remont segmenata kompleksa)</i>	<i>3.330.000,00</i>	<i>565.738,57</i>	<i>2.764.261,43</i>
3.4	<i>Nabavka čelične podgrade za otvaranje novih proizvodnih kapaciteta</i>	<i>4.500.000,00</i>	<i>1.458.661,00</i>	<i>3.041.339,00</i>
3.5	<i>Bunari za odvodnjavanje podinskog ugljenog sloja (bušenje, crpna oprema, napajanje)</i>	<i>2.350.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>2.350.000,00</i>
3.6	<i>Strukturno-pijezometarske bušotine za podinski ugljeni sloj</i>	<i>150.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>150.000,00</i>
3.7	<i>Sigurnosna i zaštitna oprema</i>	<i>600.000,00</i>	<i>0,00</i>	<i>600.000,00</i>
<i>UKUPNO:</i>		<i>158.335.091,00</i>	<i>6.746.130,69</i>	<i>151.588.960,31</i>

Član 3.

Ostali članovi i odredbe Odluke o dokapitalizaciji ostaju nepromijenjeni.

Član 4.

Ova Odluka o izmjenama i dopunama Odluke o dokapitalizaciji stupa na snagu danom donošenja.

Broj: SD – 36797/17 - 48/4.9.
Sarajevo, 28.12.2017. godine

Predsjednik
Skupštine Društva
Jasmina Pašić



ELABORAT
TEHNO-EKONOMSKE OPRAVDANOSTI
NABAVKE DIZEL-HIDRAULIČNE LOKOMOTIVE
U RUDNIKU "MRAMOR" U MRAMORU



Tuzla, april 2018.godine



Broj: 03- 374 /2018.
Tuzla, 02.04. 2018. god.

PROGRAMSKI ZADATAK

za izradu Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke
dizel-hidraulične lokomotive u Rudniku „Mramor“ u Mramoru

A. OPŠTI DIO

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1. Predmet zadatka: | Izrada Elaborata navedenog u naslovu |
| 2. Investitor: | ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. - Tuzla |
| 3. Lokacija: | Rudnik "Mramor" u Mramoru |
| 4. Lice za vezu: | Nijaz Vuković |
| 5. Rok izrade elaborata: | 15 dana |

B. PODLOGE ZA IZRADU ELABORATA

- GRP za otvaranje i eksploataciju jamskih polja „Dobrnja“, „Mramor“ i „Marići“ u jami Glavni sloj – Knjiga A, opšti dio, projektna rješenja
- GRP za otvaranje i eksploataciju jamskih polja „Dobrnja“, „Mramor“ i „Marići“ u jami Glavni sloj – Knjiga B-1, (rudarsko-tehnološki dio)
- GRP za otvaranje i eksploataciju jamskih polja „Dobrnja“, „Mramor“ i „Marići“ u jami Glavni sloj – Knjiga C-1, TP otvaranja jamskih polja
- DRP dopreme repromaterijala i prevoza radnika u neovisna jamska polja „Mramor“ i „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru – Knjiga II-A, rudarsko-mašinski dio
- DRP otkopavanja KMŠČ V i VI sa pripremom za otkopavanje VI i VII otkopnog pojasa revira „Mramor“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru
- DRP dopreme repromaterijala u II horizont revira „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru, rudarsko-mašinski dio
- Investicioni program stabilizacije i rasta poslovanja Rudnika „Mramor“ u Mramoru – jama Glavni sloj revir „Marići II“ i „Mramor“ za period 2015 – 2023 godina
- Trogodišnji plan investicionog ulaganja ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla 2018 – 2020 god.
- Ostala relevantna dokumentacija koja može poslužiti za izradu predmetnog Elaborata

C. ZADATAK I CILJ

Kroz sagledavanje strateških ciljeva razvoja Rudnika „Mramor“ u Mramoru i dosadašnja praktična iskustva u radu Rudnika, potrebno je dati odgovor na tehno-ekonomsku opravdanost kupovine nove dizel-hidraulične lokomotive.

D. SADRŽAJ ELABORATA

Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke dizel-hidraulične lokomotive u Rudniku „Mramor“ u Mramoru treba da sadrži:

- Opšte podatke o Rudniku „Mramor“ u Mramoru
- Trenutno stanje rudarskih radova
- Trenutno stanje sistema dopreme repromaterijala
- Tehno-ekonomsku analizu opravdanosti ulaganja u kupovinu nove dizel-hidraulične lokomotive

E. POSEBNE NAPOMENE:

Elaborat treba da bude urađen u skladu sa svim važećim zakonskim propisima u Federaciji BiH (zakoni, pravilnici, uredbe, odluke), te zahtjevima iz Programskog zadatka.

Nakon izrade konačnog Elaborata isti uraditi u 5 (pet) istovjetnih hard copy primjerka, kao i 1 (jedan) u elektronskoj (CD) formi i dostaviti u Sektor projektovanja na daljnje postupanje.

IZVRŠNI DIREKTOR
za tehničke poslove/investicije i razvoj



pl.inž.rud.



Broj: 03- 295 /18
Tuzla, 12.03. /2018. god.

Na osnovu Člana 63. Statuta JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. -Tuzla – broj: S-3241/16 od 11.11. 2016. godine, i člana 2. Odluke Uprave Društva o utvrđivanju i rasporedu ovlaštenja Direktora, Izvršnih direktora i Sekretara Društva broj: 2963/10 od 02.11.2010. godine i na osnovu Interne narudžbe br. 13/99/18 od 02.03.2018.god. izdate od strane Rudnika „Mramor“, Izvršni direktor za tehničke poslove, investicije i razvoj i z d a j e:

RJEŠENJE

o formiranju Stručnog tima za izradu Elaborata pod nazivom:

„Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke dizel-hidraulične lokomotive u Rudniku „Mramor“ u Mramoru“

U Stručni tim za izradu navedenog Elaborata određuju se:

- | | | | |
|----|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| 1. | Mensur Poljić, dipl. inž. maš. | nosilac zadatka | Rudnik „Mramor“ |
| 2. | Mirza Hasić, dipl.inž.maš. | saradnik | Rudnik „Mramor“ |
| 3. | Eldin Čatić, dipl.inž.maš. | saradnik | Rudnik „Mramor“ |

Stručni tim je dužan u roku od 15 (petnaest) dana, od dana prijema Rješenja i Programskog zadatka, izraditi Elaborat u 4 (četiri) istovjetna primjerka i isti dostaviti u Sektor projektovanja na daljnju proceduru.

IZVRŠNI DIREKTOR
za tehničke poslove, investicije i razvoj
Sead Hedžić dipl.inž.rud.

Dostaviti:

- 1 x Stručni tim
- 1 x Sektor projektovanja
- 1 x a/a



Broj: 03-493 /18
Tuzla, 28.03. 2018.

Na osnovu Člana 63. Statuta JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. -Tuzla – broj: S-3241/16 od 11.11. 2016. godine, i člana 2. Odluke Uprave Društva o utvrđivanju i rasporedu ovlaštenja Direktora, Izvršnih direktora i Sekretara Društva broj: 2963/10 od 02.11.2010. godine, Izvršni direktor za tehničke poslove, investicije i razvoj i z d a j e:

RJEŠENJE

o izmjeni Rješenja o stručnom timu za izradu Elaborata pod nazivom:

„Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke dizel-hidraulične lokomotive u Rudniku „Mramor“ u Mramoru“

Član 1.

Zbog ukazane potrebe za učešćem diplomiranog ekonomiste u izradi navedenog Elaborata mijenja se Rješenje broj: 03-295/18 od 12.03.2018. godine o stručnom timu za izradu Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke dizel-hidraulične lokomotive u Rudniku „Mramor“ u Mramoru, postojeće Rješenje se dopunjuje sa novim članom:

1. Azret Junuzović, dipl.ecc. saradnik Rudnik "Mramor"

Član 2.

U ostalom dijelu Rješenje broj: 03-295/18 od 12.03.2018. godine ostaje na snazi.

Član 3.

Izmjena Rješenja stupa na snagu danom donošenja.

Prilog:

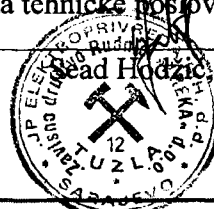
- Rješenje broj: 03-295/18 od 12.03.2018. godine.

Dostaviti:

- 1 x Mensur Poljić, dipl.inž.maš., Nosilac zadatka po Rješenju broj: 03-295/18 od 12.03.2018. godine
- 1 x novi član
- 1 x a/a

2. IZVRŠNI DIREKTOR
za tehničke poslove, investicije i razvoj

Šećad Hodžić, dipl.inž.rud.





Tuzla 24.04 2018. god.
Broj: 03-659 /18

Na osnovu Člana 63. Statuta JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. -Tuzla – broj: S-3241/16 od 11.11. 2016. godine, i člana 2. Odluke Uprave Društva o utvrđivanju i rasporedu ovlaštenja Direktora, Izvršnih direktora i Sekretara Društva broj: 2963/10 od 02.11.2010. godine i na osnovu Interne narudžbe br. 13-99/18 od 02.03.2018. god. izdate od strane Rudnika "Mramor", Izvršni direktor za tehničke poslove, investicije i razvoj i z d a j e:

RJEŠENJE

o formiranju Stručnog tima za reviziju dokumentacije

I

Formira se Stručni tim za reviziju dokumentacije pod nazivom:

**„Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke dizel hidraulične lokomotive u Rudniku
“Mramor” u Mramoru ”**

II

Stručni tim čine:

- | | |
|------------------------------------|-------------------|
| 1. Fajik Tursunović, dipl.inž.maš. | Direkcija Društva |
| 2. Mirko Topalović, dipl.inž.rud. | Direkcija Društva |
| 3. Edina Azabagić, dipl.ecc | Direkcija Društva |

III

Revidenti su dužni izvršiti pregled Elaborata i najkasnije za 3 (tri) dana sačiniti pismeni Izvještaj i isti dostaviti u Sektor projektovanja na daljnju proceduru.

Dostaviti:

- 1 x Imenovani
- 1 x Sektor projektovanja
- 1 x a/a

IZVRŠNI DIREKTOR
za tehničke poslove, investicije i razvoj

Sead Hodžić dipl.inž.rud.

Stručni tim za reviziju dokumentacije:

1. Fajik Tursunović, dipl.inž.maš.
2. Mirko Topalović, dipl.inž.rud.
3. Edina Azabagić, dipl.ecc.

Rješenjem br. 03-459/18 od 24.04.2018. godine, izdatog od strane Izvršnog direktora za tehničke poslove, investicije i razvoj ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. – Tuzla, imenovani smo u Stručni tim za reviziju dokumentacije pod nazivom »**Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke dizel-hidraulične lokomotive u Rudniku „Mramor“ u Mramoru**«.

Navedenu dokumentaciju je izradio Stručni tim Rudnika „Mramor“ u Mramoru aprila 2018. godine:

1. Mensur Poljić, dipl.inž.maš.
2. Mirza Hasić, dipl.inž.maš.
3. Eldin Ćatić, dipl.inž.maš.

Nakon pregleda navedene dokumentacije podnosimo slijedeći:

I Z V J E Š T A J

o reviziji dokumentacije pod nazivom »**Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke dizel-hidraulične lokomotive u Rudniku „Mramor“ u Mramoru**«.

I OPŠTI PODACI:

Dokumentacija sadrži dvadeset (20) stranica teksta sa tabelama i jedan (1) grafički prilog od pod nazivom »**Plan jame Glavni sloj, trase sistema za dopremu repromaterijala – postojeće stanje**«.

II PRIMJEDBE:

1. U Elaboratu tehno-ekonomske opravdanosti nabavke dizel hidraulične lokomotive u Rudniku „Mramor“, u ekonomskom dijelu analize na str.14-16 nisu jasno izraženi efekti ulaganja. Nisu kvantificirani troškovi u vezi sa nabavkom i održavanjem dizel hidraulične lokomotive, te prihodi ili učešće u prihodima, koje će predmetno sredstvo direktno ili indirektno ostvariti, kako bi se izrazio ukupan vrijednosni efekat investicije i kvantitativno a ne samo kvalitativno.

Pri analizi efikasnosti ulaganja u nabavku dizel hidraulične lokomotive nisu korištene ekonomske metode ocjene efikasnosti projekta. Ove ocjene zasnivaju se na analizama gotovinskih tokova, za koje je potrebno prethodno kvantitativno izraziti sve buduće prilive i odlive u periodu korištenja predmetnog sredstva kako je navedeno u prethodnoj tački.

Međutim, obzirom da je predmetno sredstvo u funkciji pomoćne opreme, koja sama za sebe ne ostvaruje prihode niti dobit, odnosno da predstavlja pomoćnu opremu koja je uslov za neometano funkcionisanje sistema kompleksnog sistema samohodne hidraulične podgrade sa pripadajućom opremom za proizvodnju uglja u Rudniku „Mramor“ u Mramoru, moguće je analizu tehno-ekonomske opravdanosti nasloniti na već postojeću analizu ekonomske opravdanosti nabavke kompleksne samohodne hidraulične podgrade sa pripadajućom opremom u Elaboratu o tehno-ekonomskoj opravdanosti nabavke kompleksne samohodne hidraulične podgrade sa pripadajućom opremom za proizvodnju uglja u Rudniku „Mramor“ u Mramoru, broj 30-01-04-27/18., uz dodatna obrazloženja i navođenje izvora podataka.

2. Ispraviti štamparske greške.

III MIŠLJENJE:

Nakon otklanjanja primjedbi dokumentacija se može uputiti na daljni postupak.

Stručni tim za reviziju dokumentacije:

Fajik Tursunović, dipl.inž.maš.

Mirko Topalović, dipl.inž.rud.

Edina Azabagić, dipl.ecc.



Tuzla, 15.05.2018. godine

Stručni tim za reviziju dokumentacije:

1. Fajik Tursunović, dipl.inž.maš.
2. Mirko Topalović, dipl.inž.rud.
3. Edina Azabagić, dipl.ecc.

Rješenjem br. 03-459/18 od 24.04.2018. godine, izdatog od strane Izvršnog direktora za tehničke poslove, investicije i razvoj ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. – Tuzla, imenovani smo u Stručni tim za reviziju dokumentacije pod nazivom »**Elaborat tehno-ekonske opravdanosti nabavke dizel-hidraulične lokomotive u Rudniku „Mramor“ u Mramoru**«.

Nakon otklonjenih primjedbi i ponovnim pregledom dajemo:

KONAČAN IZVJEŠTAJ

U dokumentaciji pod nazivom »**Elaborat tehno-ekonske opravdanosti nabavke dizel-hidraulične lokomotive u Rudniku „Mramor“ u Mramoru**« su otklonjene sve primjedbe date u Izveštaju o reviziji dokumentacije, te smo mišljenja da se Elaborat može uputiti u daljni postupak.

Stručni tim za reviziju dokumentacije:

Fajik Tursunović, dipl.inž.maš.

Mirko Topalović, dipl.inž.rud.

Edina Azabagić, dipl.ecc.



S A D R Ž A J:

1. Opšti podaci o Rudniku „Mramor“ u Mramoru.....	1
2. Trenutno stanje rudarskih radova.....	3
3. Trenutno stanje sistema dopreme repromaterijala	7
4. Tehno-ekonomska analiza opravdanosti ulaganja u kupovinu nove dizel-hidraulične lokomotive	17





1. Opšti podaci o Rudniku „Mramor“ u Mramoru

Rudnik "Mramor" lociran je u naselju Mramor na udaljenosti od oko 15 km sjeverozapadno od Tuzle pored pruge Brčko-Banovići i magistralnog puta Orašje-Tuzla.

Jamsko polje Glavni sloj predstavlja dio eksploatacionog rudničkog polja Rudnika "Mramor", koje je sa sjeverne strane ograničeno izdanačkom zonom, sa istoka sigurnosnim stubom za magistralni put Orašje-Tuzla, sa zapada sigurnosnim stubom za potok Lukavačka Rijeka i sa juga graničnom dubinom otkopavanja u reviru "Marići" na nivou kote + 50,00 m, a u reviru "Dobrnja" na nivou kote + 100,00 m.

Površinski tehnološki kompleks koji opslužuje jamu Glavni sloj, vezan je za postojeće infrastrukturne, komunikacione i energetske objekte na površini. Jamsko polje Glavni sloj ima nepravilan prirodni oblik. Sigurnosnim stubovima za vodotoke, naseljena mjesta i puteve, jamsko polje Glavni sloj podijeljeno je na tri odvojene cjeline-revire, "Dobrnja", "Mramor" i "Marići" koji su dobili imena prema nazivima naseljenih mjesta na površini terena. Debljina ugljenog sloja u izdanačkim dijelovima je ispod eksploataibilne moćnosti, iznosi od 3,5 do 4,0 m i ove rezerve se neće otkopavati. Reviri u jamskom polju Glavni sloj su po padu ugljenog sloja podijeljeni na horizonte. Svaki revir ima dva horizonta i to: gornji ili prvi i donji ili drugi horizont.

Glavni ugljeni sloj Mramorskog lokaliteta podijeljen je na tri otkopna polja, odnosno revira i to:

- revir „Dobrnja“
- revir „Mramor“
- revir „Marići“.

Glavni sloj predstavlja lignitski ugalj poznat kao krekanski lignit, koji je do sada imao veliku primjenu u industriji i širokoj potrošnji. Prosječna toplotna vrijednost ovog uglja je 12500 kJ/kg.

Rudnik „Mramor“ u Mramoru trenutno vrši eksploataciju uglja u dva proizvodna revira (revir „Mramor“ i revir „Marići II“).

U reviru „Dobrnja“ i reviru „Marići I“ u ranijem periodu je završena eksploatacija uglja (2006. i 2016. godine) uz primjenu komorno-stubne metode sa polumehanizovanom tehnologijom dobijanja uglja.

Otvaranje i razrada revira „Marići II“ je završeno 2016. godine. Otkopavanje u reviru „Marići II“ u prvoj fazi je započelo u 2017. godini sa primjenom komorno-stubne metode otkopavanja sa zarušavanjem krovinskih naslaga u otkopani prostor, do veznih uskopa SVU-ma/3II i SU-ma/3II, a u drugoj fazi od navedenih uskopa je planirana eksploatacija uglja sa širokočelnom metodom otkopavanja uz primjenu kompleksno-mehanizovane opreme. Planirana eksploatacija uglja sa KMŠČ sa horizontalnom koncentracijom u reviru „Marići II“ bi započela nakon završetka eksploatacije u reviru „Mramor“.

U reviru „Mramor“ je eksploatacija uglja počela u septembru 2008. godine primjenom kompleksno mehanizovane opreme sa horizontalnom koncentracijom uglja u projektovanih 13 otkopnih pojaseva.





od kojih je u 5 pojaseva eksploatacija uglja završena, a trenutno se otkopava 6 otkopni pojas. Sve prostorije razrade i pripreme, radi stabilnosti i sigurnosti radne sredine urađene su u čeličnoj podgradi. Zalaganje okvira podgrade je drvetom, a rasponiranje okvira čeličnim rasponima.

Jama Glavni ugljeni sloj kategorisan je nemetanskom, dok po ugroženosti jame od jamskih požara i ugljene prašine pripada kategoriji potencijalno ugroženih slojeva od pojave jamskih požara endogenog karaktera.

Tektonske i geološke prilike u ležištu su takve da se podina jamskih prostorija nalazi u pijescima, izdvojena prašina se sedimentira na inertnu podlogu pri čemu usljed rudarskih radova dolazi do miješanja i inertizacije iste. Na taj način je u prirodnim uslovima ostvarena osnovna tehnička mjera u sprovođenju zaštite od eksplozije ugljene prašine – djelimična inertizacija prašine, koja ne čini novo nastalu smjesu dvije prašine ne eksplozivnom ali svakako daje nove karakteristike u pogledu manje izraženih eksplozivnih osobina.

Sva oprema koja se koristi u jami Glavni sloj, revir "Mramor" i "Marići" je u Ex izvedbi i posjeduje certifikate od Ex komisije BiH.

Nakon eksploatacije glavnog ugljenog sloja u dugoročnom programu razvoja Rudnika „Kreka“ planiran je kao zamjenski kapacitet proizvodnje uglja za podzemnu eksploataciju podinski ugljeni sloj čije eksploatacione rezerve iznose cca 20 000 000 tona..

U cilju obezbjeđenja racionalnih tehničko-tehnoloških i ekonomskih uslova eksploatacije uglja u Rudniku „Mramor“ u Mramoru neophodno je u svrhu nastavka kontinuiteta proizvodnje uglja u glavnom i podinskom sloju izvršiti u što kraćem vremenskom roku nabavku nove kompleksno mehanizovane opreme koja će omogućiti kontinuirani proizvodni kapacitet, a samim tim i snabdijevanje značajnih industrijskih potrošača.





2. Trenutno stanje rudarskih radova

- *Otvaranje jame Glavni sloj*

Jama Glavni sloj otvorena je sa dva niskopa GTN-D (glavni transportni niskop „Dobrnja“) i PDN-D (pripremno-dopremni niskop „Dobrnja“) koji su međusobno povezani prostorijama GTN-m (glavni transportni niskop "Mramor"). Namjena prostorija GTN-D je za transport uglja i prevoz radnika kao i jedan od ulaznih kanala svježe zračne struje. PDN-D je objekat u kome su instalirani sistemi za dopremu repro-materijala u revire "Mramor" i "Marići". Prostorije otvaranja revira "Marići" i "Mramor" započete su iz objekata GTN-m i PDN-D. Uz ove rudarske objekte osnovni objekti otvaranja jame glavni sloj su: VO-ma, VO-m, VO-d.

- *Tehničko rješenje pripreme i razrade revira "Mramor"*

Na osnovu usvojene metode otkopavanja kroz projektno-tehničku dokumentaciju revir "Mramor", se priprema i razrađuje za otkopavanje KMŠČ metodom. Sistem otvaranja i razrade revira "Mramor":

- prostorije otvaranja (GDVH-m, GVU-m, VU-m i VO-m),
- prostorije pripreme (TH-m/n, VH-m/n, SU-m1/n,...SU-m4/n, ČU-m/n).

- *Sistem pripreme i razrade revira "Mramor"*

U osnovi koncept sistema pripreme i razrade se sastoji u izradi otkopnih pojaseva širine 60 m, lociranih u pravcu sjeveroistok. Dužina otkopnih pojaseva se kreće od 1150 m do 550 m, prosječne mogućnosti ugljenog sloja 6,08 m.

- *Sistem razrade otkopnih pojaseva u reviru "Mramor"*

Sistem razrade i pripreme revira "Mramor" se vrši iz tzv. dopunskog sistema otvaranja ovog revira, a to su prostorije GDVH-m i GTVH-m, sa pripadajućim veznim uskopima VDN-ma/1,2 i 3 do prostorije GTH-m, putem kojih se stvaraju potrebni tehnički uslovi za neposrednu pripremu ovog revira. Pripremanje revira "Mramor" vrši se sa dvije prostorije po pružanju ugljenog sloja, koje čine jedan otkopni pojas, na međusobnom osnom rastojanju od 60 m.

Prostorije VH-m/n imaju ulazno-dopremno-ventilacionu funkciju, a TH-m/n imaju funkciju izlazno-transportno-vjetrene prostorije.

Izrada prostorija VH-m/n se vrši iz prostorije GDVH-m (14 sprat), a TH-m/n iz prostorije dopunskog otvaranja GTVH-m (16 sprat). Prostorije razrade revira TH-m i VH-m, vežu se veznim uskopima SU-mk/n, a na obodu otkopnog pojasa izrađuju se ČU-m/n, pri čemu se kroz ove prostorije ostvaruje protočno provjetranje.

U svim prostorijama razrade i pripreme, radi stabilnosti i sigurnosti radne sredine, ugrađuje se čelična podgrada lučnog poprečnog presjeka (kružnog ili eventualno potkovičastog oblika).

Materijal podgrade je čelični valjani profil RI-110 i K-21, te standardno profilisani INP-nosač odnosno UNP. Kod jamskih objekata predviđa se i zalaganje drvenim talpama.





Između čeličnih profila postavljeni su drveni rasponi, a u prostorijama dopreme, kao i u slučaju manifestacije pojačanog jamskog pritiska, rasponiranje će se vršiti čeličnim rasponima koji odgovaraju namjeni.

- Metoda otkopavanja u reviru "Mramor"

U reviru "Mramor" primjenjena je mehanizovana široko-čelna metoda otkopavanja.

- Tehničko rješenje otvaranja, pripreme i razrade revira "Marići"

Jamski objekti otvaranja revira "Marići" kao i revira "Mramor" su prostorije GDVH-m (14. sprat), GTVH-m (16.sprat) i GTH-m (21 sprat). To su "primarne" prostorije otvaranja oba revira i zadržavaju svoju funkciju do kraja eksploatacije jamskog polja. Locirane su u prostoru jamskog sigurnosnog stuba, međusobno povezane veznim niskopima VDN-ma, te vezane na glavne objekte otvaranja jame Glavni sloj, PDN-D i GTN-D.

- Sistem pripreme i razrade revira "Marići"

Objekti otvaranja revira ili glavni objekti pripreme I horizonta revira "Marići" su međusobno paralelne prostorije GDVH-ma/1(16.sp) i GTH-ma/1 (21. sp) urađene po pružanju ugljenog sloja i imaju funkciju glavne ulazno-izlazne i transportno-dopremne jamske komunikacije. Ove prostorije su na određenom rastojanju povezane sabirnim uskopima koji nose oznake SVU-ma i SU-ma. Objekat OH-ma/1 (24 sprat), je prostorija koja je tokom otkopavanja I horizonta revira „Marići“ imala funkciju ventilaciono-transportne prostorije, a ujedno je prostorija otvaranja II horizonta revira "Marići". U I horizontu revir „Marići“ otkopavanje je završeno krajem marta 2016.godine.

- Sistem razrade otkopnih spratova revira "Marići" – II horizont

DRP otvaranja i razrade II horizonta revira "Marići" jame Glavni sloj Rudnika "Mramor" u Mramoru i DRP otkopavanja II horizonta revira „Marići“ uz primjenu komorno-stubne metode u jami Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru, i predviđena dinamika i tehnička rješenja navedenih DRP sastavni su dio ovog Godišnjeg plana.

Otvaranje II horizonta revira "Marići" otpočelo je sa nivoa 24.sprata tj. iz prostorije OH-ma/1 (I horizont revira "Marići"), izradom paralelnih prostorija DN-ma/2 i TN-ma/2 na međusobnom rastojanju od 60 m, koje služe za dopremu repro-materija, transport uglja i uvođenje svježe zračne struje u ovaj dio revira. Navedene prostorije su locirane u zaštitnom stubu.

Prostorija DN-ma/2 (dopremni niskop) započinje sa kote +107,64 m iz pravca prostorije SN-ma/1, a prostorija TN-ma/2 (transportni niskop) sa kote + 108,74 m iz pravca prostorije SU-ma/1.

Prostorije se rade po padu ugljenog sloja do kote +40,00 m u dužini od 300 m, tj do nivoa prostorije OH-ma/2. Prva veza između ove dvije paralelne prostorije je na 120 m i nosi naziv H-120 (kote+85,00 m i +83,00 m), a druga veza (kote + 60,00 m i +62,0 m) nosi naziv H-210.





Iz prostorije TN-ma/2 predviđeno je otvaranje i razrada II horizonta revira "Marići" po pružanju ugljenog sloja sa paralelnim prostorijama OH-ma/2, i GTH-ma/2 na međusobnom rastojanju od 90 m, do zapadne granice otkopnog polja (zaštitni stub "Lukavačka rijeka") i već postojeća prostorija OH-ma/1, izrađena u toku razrade i otkopavanja I horizonta. Navedeni objekti služe za transport uglja, dopremu repromaterijala, provjetravanje i jamsko odvodnjavanje.

Sistem razrade II horizonta revira "Marići" čine kose jamske prostorije koje su se radile po padu ugljenog sloja na međusobnom rastojanju od 320 m (SVU-ma/2II, SVU-ma/3II, SVU-ma/4II, SVU-ma/5II) i PU, povezujući prostorije razrade OH-ma/2, GTH-ma/2 i OH-ma/1 i na taj način obezbjeđujući potrebne tehničke uslove za neposrednu pripremu II horizonta.

Prostorija OH-ma/2 ima ulazno-ventilacionu funkciju i služi za odvodnjavanje, GTH-ma/2 ima funkciju transportne i ulazno-ventilacione komunikacije, dok prostorija OH-ma/1 predstavlja dopremno-ventilacionu komunikaciju.

Prostorije razrade II horizonta revira "Marići" rade se selektivno i u skladu sa potrebama napredovanja otkopne fronte. To su tzv. otkopni spratovi – toh (23sp, 24sp, 25sp, 26sp, 27sp, 28sp, 29sp, 30sp) urađeni na međusobno paralelnom osnovnom rastojanju od 30 m po pružanju ugljenog sloja i paralelni sabirni uskopi PU-ma odnosno SU-ma, na međusobnom rastojanju od 80-100 m, po padu ugljenog sloja (okomito na spratove).

Objekat jamskog odvodnjavanja – pumparnica na koti +33,00m sa pripadajućim prostorijama (PS-ma/2, SL-1/2, SL-2/2, SL-3/2, USH, VOH-1/2 i USB) sa predviđenom lokacijom u zaštitnom stubu ispod nivoa prostorije OH-ma/2 u pravcu prostorija TN-ma/2 i DN-ma/2 treba da obezbjedi odvodnjavanje u toku otkopavanja II horizonta revira "Marići".

- Metoda otkopavanja u reviru "Marići"

Tehničko rješenje otkopavanja ležišta uglja u jami Glavni sloj revir "Marići" (II horizont) je komorno-stubnom metodom sa polumehanizovanom tehnologijom dobijanja, primjenom bušačko-minerskih radova i zarušavanjem krovine. Odabrana metoda otkopavanja se iskustveno dokazala u krekanskom ugljenom bazenu, prilagođena uslovima ležišta (modificirana) našla je i primjenu u reviru "Marići".

- Transport uglja u revirima "Mramor" i "Marići"

Prema urađenoj i odobrenoj tehničkoj dokumentaciji transport uglja iz jame do objekta klasirnice obavlja se sistemom transportera sa gumenom trakom.

Transport uglja sa radilišta KMŠČ i radilišta na otvaranju novog pojasa u reviru "Mramor" obavlja se u kombinaciji grabuljastih i transportera sa gumenom trakom. Po dostizanju graničnih dužina grabuljasti transporteri tipa DGT-440 ili DGT-616 zamjenjuju se transporterima sa gumenom trakom.

Sistem transporta uglja transporterima sa gumenom trakom prostorijama TH-m/n i, GTVH-m i VDN-ma/2 naslanja se na već postojeći transportni sistem revira "Marići".





Transport uglja sa radilišta II horizonta revira „Marići“ obavlja se u kombinaciji grabuljastih i transportera sa gumenom trakom.

Od svih navedenih transportera sa gumenom trakom jedino su T-2 (u oba pravca), T-1m i T-2m (pri povratku iz jame) namijenjeni i opremljeni za prevoz radnika, dok su ostali isključivo namijenjeni za transport uglja. Dionice redovnog kretanja radnika u kojima nisu instalisani transporteri za prevoz radnika, radnici se kreću pješke.

Tabela 1. Karakteristike gumenih transportera sa mjestom instalisanja i dužinama

Mjesto ugradnje	Interna oznaka transportera	Dužina transportera l (m)	Širina transportera b (mm)	Napomena
Vani	T1	124	1200	Zajednički za sva tri revira
GTN-D	T2	545	1200	Zajednički za sva tri revira
GTH-m	T1-m	630	1000	Revir Marići i Mramor
VDN-ma/2	T1-č	200	1000	Revir Mramor
GTVH-m	T2-č	50	1000	Revir Mramor
TH-m/5	T3-č/5	65	1000	Revir Mramor
GTVH-m	T5 -č/6i7	130	1000	Revir Mramor
TH-m/6	T6-č/6	600	1000	Revir Mramor
TH-m/6	T7-č/6	280	1000	Revir Mramor
GTH-m	T2-m	480	1000	Revir Marići
TN-ma/2	T3-ma/II	310	1000	Revir Marići (II h.)
GTH-ma/2	T4-ma/II	675	1000	Revir Marići (II h.)
GTH-ma/2	T5-ma/II	625	1000	Revir Marići (II h.)
GTH-ma/2	T6-ma/II	155	1000	Revir Marići (II h.)





3. Trenutno stanje sistema dopreme repromaterijala

Doprema repromaterijala i opreme sa rudničkog kruga u Mramor selu do istovarno-utovarnih stanica u jami vrši se sa dva transportna sistema:

- Jednošinska viseća željeznica sa diesel-hidrauličnom lokomotivom proizvodnje „Scharf“ Njemačka i jamskom zavjesnom lokomotivom DLZ110F-II proizvodnje „Ferrit“ Češka Republika.
- Dopremni sistem „Kuli“ sa donjom prugom i beskonačnim užetom, proizvodnje „Scharf“ Njemačka.

Dopremni sistemi proizvodnje „Scharf“ Njemačka obrađeni su u odobrenom *DRP dopreme repromaterijala i prevoza radnika u neovisna jamska polja „Mramor“ i „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru, knjiga II-A – rudarsko-mašinski dio*, dok je jednošinska viseća željeznica sa jamskom zavjesnom lokomotivom DLZ110F-II proizvodnje „Ferrit“ Češka Republika obrađena u *Nužna odstupanja od DRP dopreme repromaterijala i prevoza radnika u neovisna jamska polja „Mramor“ i „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru, knjiga II-A – rudarsko-mašinski dio*.

Trasa dopremnog sistema „Kuli“ u ukupnoj dužini od cca 1320 m koja, polazi sa platoa rudničkog kruga (kota 249,0 m), te ide po podu jamskih prostorija PDN-D (do kote 176,0 m) i GDH-m u kojoj i završava kod križišta na koti 169,3 m. Trasa je obrađena u *DRP dopreme repromaterijala i prevoza radnika u neovisna jamska polja „Mramor“ i „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru, knjiga II-A – rudarsko-mašinski dio* i njegova projektovana dužina iznosila je cca 2000 m.

Postojeća trasa jednošinske viseće željeznice ka I otkopnom pojasu I horizonta revira „Marići“ sa jamskog kruga u Mramor selu (kota +249,0 m) ide kroz rudarske prostorije PDN-D (kota +176,0 m), GDVH-m (14. sprat), dio prostorije VDN-ma/1 (od kote +172,7 m do kote +164,0 m) i GDVH-ma/1 (16. sprat), kao i za potrebe radova na KMŠČ-u kroz VH takođe je obrađena u prethodno pomenutom *DRP dopreme repromaterijala i prevoza radnika u neovisna jamska polja „Mramor“ i „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru, knjiga II-A – rudarsko-mašinski dio*, kao i u *DRP dopreme repromaterijala neovisno jamsko polje „Mramor“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru – mašinsko-tehnološki dio*.

Dionica trase jednošinske viseće željeznice kroz VDN-ma/1 i SN-ma/1 (od kote +164,0 m do kote +107,84 m), dio prostorije OH-ma/1 između prostorija SN-ma/1 (kota +107 m) i SU-ma/1 (kota +108,74 m) i krak za pumparnicu na koti +120,2 m obrađena je *DRP otvaranja i pripreme I horizonta revira „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru – rudarsko-tehnološki dio, nužna odstupanja*.

Doprema, odnosno izvoz, repromaterijala i opreme sa radilišta pri otvaranju i razradi II horizonta revira „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru od kote 107,84 m prostorije SN-ma/1 kroz OH-ma/1 do SVU-ma/5 II (kota 114,07 m) i kroz prostoriju DN-ma/2, te doprema u glavnu pumpnu stanicu (kota 35,61 m) u fazi montaže i eksploatacije pumpnog postrojenja obrađena je u odobrenom *DRP otvaranja i razrade II horizonta revira „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru – mašinski dio*.

Doprema repromaterijala i opreme sa površine u jamu i izvoz iz jame na površinu obavlja se, po





potrebi, i kombinacijom dopremnih sistema sa jednošinskom visećom željeznicom i sistema „Kuli“ sa donjom prugom i beskonačnim užetom, s tim da bi se u jami sa donje pruge sistema „Kuli“, na istovarno-utovarnoj stanici u prostoriji GDVH-m, vršilo preuzimanje tereta na sistem jednošinske viseće željeznice i obratno. Sistem „Kuli“ se koristi samo za dopremu janskog drveta i čelične podgrade.

Transport pomoću jednošinske viseće željeznice sa diesel-hidrauličnom lokomotivom, karakteriše lokomotivska vuča transportnog voza koji se kreće po jednošinskoj visećoj pruzi ovješenoj o podgradu u stropu prostorije.

Sistem transporta sastoji se od slijedećih cjelina i to:

- viseće jednošinske pruge,
- visećeg transportnog voza i
- objekta tekućeg održavanja.

- Viseća jednošinska pruga

Duž projektovane trase urađena je viseća jednošinska pruga po kojoj se kreće viseći transportni voz u ukupnoj dužini cca 2327 m, tako da sveukupna dužina viseće jednošinske pruge po kojoj se kreće transportni voz sa diesel-hidrauličnom lokomotivom u jami Glavni sloj, računajući i krakove za pumpne stanice i prostoriju GDVH-ma/1, iznosi cca 3915 m.

Vješanje šina viseće pruge u janskoj prostoriji ostvareno je o podgradu u stropu prostorije veznim priborom tipiziranim po vrsti podgrade i vrsti viseće šine.

Nosive elemente ovješnja čine visokootporni kalibrirani lanci dimenzija 18×64 (DIN 22252-2) sa pripadajućim spojnicama (DIN 22253-2). Vijčani pribor u ovješnju je klase čvrstoće 4.6 i on je usvojen u *DRP dopreme repromaterijala i prevoza radnika u neovisna janska polja „Mramor“ i „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru, knjiga II-A – rudarsko-mašinski dio.*

Vješanje šina viseće pruge vršiti prema DIN 20629. Elementi viseće šine izrađeni su od profila I 140 E DIN 20593, čelik Č.0563.

Elementi univerzalnih spojnica izrađeni su od poboljšanih čeličnih materijala Č 0563.2, sa vijčanim spojevima klase čvrstoće 8.8.

Normalne (ravne) šine se ugrađuju na pravolinijskom dijelu trase. Na svakih 10 polja (30 m) ugrađuje se šina sa bočnom prirubnicom radi ugradnje bočne zatege čime se sprečava bočno njihanje viseće pruge.

Priključne šine čine vezu između krivinskog i pravolinijskog dijela trase. Nestandardne dužine ovih šina uslovljene su trasom.

Krivinski segmenti su u funkciji vrste zakrivljenja trase i ugla skretanja trase kako u horizontalnoj tako i vertikalnoj ravni. Na sve krivinske segmente ugrađuju se bočne zatege u cilju ukrućenja viseće pruge od dinamičkih udara prouzrokovanih transportnim vozom.





Ugrađene skretnice tip "A" su sa paralelnim izlaznim šinama i ručnim prebacivanjem iz jednog položaja u drugi. Graničnik za šinu je sigurnosni element viseće pruge koji se ugrađuje na kraju trase i sprečava ispadanje transportnog voza sa šine.

- *Viseći transportni voz*

Viseći transportni voz predstavlja radni organ primijenjenog transportnog sistema. U funkcionalnom smislu kompletirana su dva tipa visećeg transportnog voza i to:

- Viseći voz za prevoz repromaterijala i opreme i
- Viseći voz za prevoz radnika.

Viseći transportni voz može biti pogonjen sa:

- Diesel-hidrauličnom lokomotivom proizvodnje „Scharf“ Njemačka i
- Jamskom zavjesnom lokomotivom DLZ110F-II proizvodnje „Ferrit“ Češka Republika.

Viseći voz za prevoz radnika sa diesel-hidrauličnom lokomotivom proizvodnje „Scharf“ je obrađen u pomenutom *DRP dopreme repromaterijala i prevoza radnika u neovisna jamska polja „Mramor“ i „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru, knjiga II-A – rudarsko-mašinski dio.*

- *Viseći voz sa diesel-hidrauličnom lokomotivom „Scharf“*

Viseći transportni voz proizvodnje „Scharf“ Njemačkaza transport repromaterijala i opreme sastoji se od sljedećih standardnih sklopova:

- | | |
|--|--------|
| - Diesel – hidraulična lokomotiva | kom. 1 |
| - Glavna kabina rukovaoca voza | kom. 1 |
| - Kabina pratioca voza | kom. 1 |
| - Hidropodizne grede nosivosti 50 kN i 60 kN | kom. 4 |
| - Kontejneri tip "Unistar" | kom. 4 |
| - Pokretni sigurnosni kočni uređaj (kočna mačka) | kom. 1 |

Rudnik „Mramor“ u Mramoru posjeduje 3 (tri) viseća voza sa dizel-hidrauličnom lokomotivom „Scharf“ koji su označeni sa internim oznakama M1, M2 i M3. Trenutno stanje navedenih je:

- dizel-hidraulična lokomotiva „Scharf“ oznaka M1, datum ulaza 01.03.2003.godine mašina amortizovana i nema vrijednost, mašina je ispravna,
- dizel-hidraulična lokomotive „Scharf“ oznaka M2, datum ulaza 01.12.1986.godine mašina amortizovana i nema vrijednost, mašina je neispravna u pitanju su kvarovi na više sistema,
- dizel-hidraulična lokomotive „Scharf“ oznaka M3, datum ulaza 01.12.1986.godine mašina amortizovana i nema vrijednost, mašina je neispravna čeka se isporuka rezervnih dijelova i može se pustiti u rad.

Sve tri mašine su duži niz godina u upotrebi i sa aspekta održavanja su znatni problemi u nabavci rezervnih dijelova jer isti nisu u proizvodnom programu proizvođača.

Veza svih sklopova transportnog voza ostvarena je zglobo pomoću standardnih odstoynih poluga proizvodnje "Scharf" dužine 355, 750, 900 i 1000 mm.





Sa ugrađenim odstoynim polugama dužine 1000 mm i specifičanim sklopovima dužina transportnog voza za repromaterijal iznosi 31,635 m.

Dizel-hidraulična lokomotiva je vučni organ voza čiji je izvor energije diesel motor snage 66 kW, koji preko hidrostatičkog sistema obezbjeđuje izvršne pogonske funkcije.

Pored diesel motora u čeličnom kućištu lokomotive smještene su glavne komponente hidrauličkog agregata, rezervoar za gorivo, kompresor, uređaj izduvnih gasova i sigurnosni uređaji.

U sastavu lokomotive ugrađena su dva hidraulična pogonska uređaja, kao i treći, dodatni, montiran do lokomotive.

U sklopu dispozicije transportnog voza ugrađene su četiri hidropodizne grede tip-95 nosivosti 50 kN. Hidropodizna greda je mehaničko-hidraulični sklop koji ima funkciju vezivanja, dizanja i nošenja tereta u transportnom vozu.

Za veće terete investitor posjeduje i hidropodizne grede nosivosti 60 kN, a za manje terete starije grede nosivosti 30 kN i 45 kN, koje takođe mogu koristiti u formiranju transportnog voza.

Vješanje i nošenje rasutih tereta vrši se primjenom u vozu tipskih kontejnera tipa "Unistar" sa mogućnošću kipovanja, a definisanih u DIN 20592.

Za transport eksplozivnih sredstava koriste se modifikovani kontejneri, konstruisani u duhu važećih propisa, a po potrebama i zahtjevima ove vrste prevoza.

Transport tereta većih dimenzija (grada i oprema) vrši se vješanjem tereta lančanim obuhvatnim vezovima direktno na hidropodiznu gredu.

U sklopu transportnog voza ugrađena je kabina sa uređajem za kočenje i komandama upravljačkog sistema u kojoj se nalazi rukovaoc voza.

Takođe ugrađena i kabina bez kočnice. U njoj se nalazi pratilac voza i ima mogućnost upravljanja posredstvom samostalnog upravljačkog sistema.

Na kraju voza ugrađen je sigurnosni kočni uređaj (kočna mačka) koji se aktivira ukoliko brzina voza pređe kritičnu brzinu od 2 m/s.

- Viseći voz sa jamskom zavjesnom lokomotivom DLZ110F-II

Navedena dizel-hidraulična lokomotiva „Ferrit“ je nabavljena 01.10.2013.godine.

Osnovni elementi transportnog voza su:

- | | |
|--|--------|
| - Jamska zavjesna lokomotiva DLZ110F-II | kom. 1 |
| - Hidraulična transportna oprema NZH2/4 P2 | kom. 3 |
| - Kočna kolica BTs | kom. 1 |

Svi elementi voza su međusobno povezani spojnim rudama različite dužine i maksimalne vučne snage 120 kN.

- Jamska zavjesna lokomotiva DLZ110F-II

Lokomotiva je sastavljena od slijedećih dijelova:

- | | |
|--|--------|
| - Motorni dio sa dvije pogonske jedinice | 1 kom. |
| - Dodatne pogonske jedinice | 2 kom. |





- Kabina sa nosivim kolicima 2 kom.

Pojedini dijelovi lokomotive su uzajamno vezani spojnim rudama.

Osnovni dio lokomotive je motorni dio sa dvije pogonske jedinice. Čini ga ram konstruisan od varenih četverouglih čeličnih profila na kojima je na četiri elastična oslonca obješen motor, čineći čvrstu cjelinu s izduvnim boksom, posudom za gorivo i hidrauličkim sklopom.

Svaka lokomotiva na okviru motornog dijela ima svoju proizvodnu tablicu.

Tablica sadrži sljedeće podatke:

- Naziv i sjedište proizvođača: FERRIT s.r.o., Harcovská 1476, Frýdlant nad Ostravicí, 739 11 Czech Republic
- Tip mašine: DLZ110F-II
- Verzija: DLZ110F-II-180-4
- Mjesec/godina proizvodnje: 04/2013
- Proizvodni broj: DLZ110F-II_13/015
- Datum početka pogona: .../2013
- Max. vučna snaga: 80 kN
- Težina: 4800 kg
- Tip motora: ZETOR 1404 – turbo
- Snaga motora: 81 kW
- Max. brzina: 2,0 m/s
- Max. nagib staze: 30°
- Nazivni napon: 28 V
- Max. pritisak hidrauličkog sistema: 34 MPa
- Oznaka certifikata: CE1019

Tehnički podaci za motor:

- Tip motora: ZETOR1404 – turbo
(prilagođen za jamske uslove)
- Vrsta motora: dizel, sa direktnim ubrizgavanjem goriva
- Max. snaga: 81 kW
- Nominalni obrtaji: 2200 min⁻¹
- Broj cilindara: 4
- Zapremina cilindara: 4,156 dm³
- Potrošnja goriva (pri max. snazi): 255 g/kWs
- Prosječna potrošnja goriva (radna): 6 l/Mh
- Gorivo: motorna nafta – dizel

Upozorenje! Zabranjeno je upotrebljavati biodizel kao gorivo.

- Vazdušni filter: suh dvostepeni
- Hlađenje: obavezno vodom
- Podmazivanje: pod pritiskom
- Sadržaj NOx u izduvnim gasovima: max. 350 ppm (0,035%)





- Zapremina jedinice za hlađenje: 30 l
- Zapremina rezervoara za gorivo: 74 l
- Količina ulja u motoru: 11 l sa parametrima VW 50500
SAE 10W40 ili SAE 10W60
- Težina motora: 590 kg
- Starter motora: hidraulični
- Pritisak napajanja startera: 16 – 25 MPa (moguće prilagoditi uslovima)
- Pritisak azota u hidrauličnom
akumulatoru startera i kočnica: 9 – 12 MPa (moguće prilagoditi uslovima)
- Upravljanje pumpom za ubrizgavanje: mehaničko ili hidraulično
- Radna temperatura/vlaga: 0 – 40°C/90%

Čitava motorna sekcija sa okvirom je uz pomoć zglobova ovješena o dvije pogonske jedinice. Pogonska jedinica stvara obrtni moment, osigurava njegov prenos na pogonske točkove, a time i pokretanje lokomotive. Osnovni dio pogonske jedinice su nosiva kolica. U srednjom dijelu nosivih kolica su postavljena dva hidromotora. Na izlaznim priрубnicama hidromotora su vijcima pričvršćeni pogonski točkovi.

Tehnički podaci za prenos:

- Vrsta prenosa: hidrostatički – regulacioni
- Veličina hidraulične pumpe: 180 cm³
- Pogonski hidromotor: MS05
- Max.pritisak hidrauličkog sklopa: 32 MPa
- Klasa viskoziteta hidrauličkog ulja: 46
- Klasa filtracije hidrauličkog ulja: 10 μm, kat. 6 na osnovu SAE
(18/15 dle ISO DIS 4406)
- Pritisak azota u hidrauličkom
akumulatoru pritiska koturača: 7 MPa
- Promjer pogonskih koturača: 355 mm

U prednjem dijelu nosivih kolica je smještena čeljusna kočnica. Ova kočnica ujedinjuje funkciju sigurnosne i zaštitne kočnice. Kočnice su hidraulično-mehaničke, kontrolisane ručno ili automatski. Pri kočenju su čeljusti pritisnute na stub viseće šine snagom opruge preko prenosa polugama. Otkočivanje se vrši hidrauličnim cilindrom takođe preko istog prenosa sa polugama. Svaki pogon je opremljen kočnim mehanizmom sa kompletom kočnih čeljusti, a mogu biti:

- Pogoni sa kočnim čeljustima br. crt. 601-04-20000-9-01 (crna boja) imaju kočnu snagu 1,5 puta veću od maksimalne vučne snage 20 kN (na jedan pogon).
- Pogoni sa kočnim čeljustima br. crt. 603-04-40000-9-01 (crvena boja) imaju kočnu snagu 41 kN (na jedan pogon).

Lokomotiva svojom konstrukcijom omogućava, osim korištenja kočnice pomoću nožne pedale, i sigurno zaustavljanje lokomotive ručnom kočnicom – polugom, koja se nalazi u kabini. Vozač lokomotive prije izlaska iz kabine mora uvijek osigurati lokomotivu ručnom kočnicom.

Elektronički (automatski) kontrolisani razvodnik kočnica je moguće uključiti prekidom signala:





- iz kabine pritiskom na taster za kvar (havariju),
- centralnom jedinicom za upravljanje, nakon prekoračenja brzine lokomotive ili prilikom drugog havarijskog stava (pucanje cijevi hidrauličkog sistema, padom pritiska ispod ostavljenog ograničenja) i
- polugom za kontrolu lokomotive stavljanjem u položaj 0, kod ovog postupka će lokomotiva biti zakočena preko hidrauličkog ventila za kočnice.

Sistem pokretanja motora je vezan na hidraulički akumulator sistema kočnica i sistema za start. Prilikom prvog pokretanja motora i u slučaju nedostatka pritiska tečnosti u akumulatoru, moguće je taj akumulator napuniti pomoću ručne pumpe. Pokretanje motora se postiže ručnim razvodnikom kojim se otvori dovod tečnosti pod pritiskom iz akumulatora do startera. Pritisak akumulatora je pokazan na manometru sa oznakom maksimalne vrijednosti pritiska. Manometar je smješten ispod ručnog ventila za start. Akumulator je dopunjavan tokom rada motora preko ventila zupčastom pumpom.

Automatski kontrolni i signalizacijski uređaj sastoji se od indikatora, koji prate ispravan rad pojedinačnih sistema i agregata, nezavisno od operatera. Rad uređaja osigurava:

- 1) Zaustavljanje rada motora u roku od 60 sekundi, iz sljedećih razloga:
 - a) Temperatura izduvnih gasova je iznad 70°C,
 - b) Temperatura vode za hlađenje motora sa unutrašnjim sagorjevanjem je iznad 110°C,
 - c) Temperatura hidrauličkog ulja je iznad 70°C,
 - d) Pritisak podmazivanja motora je manji od 0,05 Mpa i
 - e) Temperatura motornog ulja je iznad 110°C.

Prekoračenje temperature je signalizirano zvukom sirene.

- 2) Kočenje lokomotive u slučaju:
 - a) Zaustavljanja rada motora,
 - b) Pritisak u sklopu pritisknih pogonskih koturača je ispod 10 MPa,
 - c) Brzina lokomotive je iznad 9,9 km/sat (elektronički senzor brzine) i
 - d) Brzina lokomotive je iznad 10,9 km/sat (hidraulična blokada brzine).
- 3) Signal sirene i obaveštenje na displeju prilikom nedovoljne količine vode u izduvnoj komori, nakon 20 minuta dolazi do obustave rada motora.

Lokomotivu je moguće koristiti i u sredinama gdje postoji opasnost eksplozije metana i ugljene prašine. Upotreba usisnog i izduvnog trakta opreme motora sprečava prenos plamena na okolinu. Izduvni plinovi se u posebnom izduvnom ormaru hlade vodom tako da njegova izlazna temperatura ne prelazi 70°C.

Lokomotiva kao vučno sredstvo smije biti kontrolisana od stane jedne osobe, vozača. Vozač lokomotive mora upravljati lokomotivom samo iz jedne od dvije kabine, kojima je lokomotiva opremljena. Lokomotivom mora biti upravljano isključivo iz kabine sa pogledom u smjeru vožnje. Bowden kontrolni sistem lokomotive je konstruisan tako (poluga prenosa i osigurač pedale, eventualno ručne poluge kontrole pumpe) tako da je lokomotivom moguće upravljati samo iz jedne od kabina. Drugi način rukovanja, na primjer iz prostora izvan kabine je zabranjen.





- Hidraulična transportna oprema NZH2/4

Hidraulična transportna oprema NZH2/4 je oprema koja služi za manipulaciju i transport tereta na visećoj pruži profila I 140 E u horizontalnoj ravnini i nagibima do 25°.

Kao vučno sredstvo i ujedno izvor pritisknog ulja je preporučeno iskoristiti zavjesnu lokomotivu ili drugo sredstvo sa odgovarajućim hidrauličnim izvorom.

Tehnički podaci:

- Naziv i sjedište proizvođača:	FERRIT s.r.o., Harcovská 1476, Frýdlant nad Ostravicí, 739 11 Czech Republic
- Tip:	NZH2/4 P2
- Težina:	662 kg
- Max. nosivost:	7600 kg
- Max. nosivost (jedna kolica):	3800 kg
- Max. brzina:	2 m/s
- Max. nagib staze:	25°
- Max. vučna snaga vezne rude:	120 kN
- Vrijeme hoda do visine 1 m:	23 s pri 10 l/min
- Radni hod:	prema dužini lanca
- Max. radni pritisak hidrauličkog sistema:	16 + 10% MPa
- Radna tekućina:	hidraulično ulje

Hidraulična transportna oprema NZH2/4 se isporučuje u pojedinim montažnim cjelinama:

- Nosiva kolica sa opremom za dizanje:	2 kom.
- Upravljački pult sa hydr. razvodnikom:	1 kom.
- Vezna ruda između nosivih kolica:	1 kom.
- Vezna ruda za priključenje na kompoziciju:	1 kom.
- Kuka ili greda:	2 kom.

Komplet transportne opreme NZH2/4 čine dvojica kolica sa opremom za dizanje uzajamno spojene veznom rudom. Na veznoj rudi za priključenje na kompoziciju je smješten upravljački pult.

Rudnik „Mramor“ raspolaže sa tri kompleta transportne opreme NZH2/4.

Podizni dio transportne opreme je sačinjen od dva sporookretna hidromotora sa stacionarnom kočnicom. Na prirubnici hidromotora je vezan je lančanik i pomoću kojeg se, uz pomoć lanca, vrši podizanje, odnosno spuštanje tereta. Ovaj sklop je pričvršćen vijcima na stubiće okvira nosivih kolica NZH2/4. Upravljanje NZH2/4 je sačinjeno od dvosekcijskog hidrauličnog razvodnika sa ručnim aktiviranjem i sigurnosnim ventilom. Ventil je namješten na max. pritisak 18 MPa. Svaka oprema za dizanje upravljana je jednom polugom razvodnika. U hidraulični krug uvršten je kočni ventil koji služi za bezbjedno spuštanje i držanje tereta u datom položaju. Ventil za redukciju smanjuje pritisak iz glavne grane na odgovarajuću vrijednost za aktiviranje stacionarne kočnice.





NZH2/4 mora da bude opsluživano najmanje dvojicom radnika. Jedan radnik upravlja pultom sa hidrauličnim razvodnikom, a drugi i eventualno ostali radnici manipuliraju sa sredstvima za vezivanje i obezbjeđuju ispravno vezivanje ili odvezivanje tereta. Radnici se moraju zadržavati na bezbjednoj udaljenosti od manipuliranih tereta. Ni u kakvom slučaju nije dozvoljeno kretati se pod teretima.

Preporučeno je zavjesiti teret tako da bi bio minimalno 100 mm ispod donje ivice NZH2/4. Način zavješavanja tereta direktno lancima ili drugim sredstvima mora biti ostvaren tako da bi na ravnoj stazi otklon lanca od vertikale iznosio najviše 15°. Dignuti i transportirani teret mora da bude prilikom transporta zavezan drugim lancem, koji je usidren za specijalne brave na nosivim kolicama. Transport tereta bez dopunskog osiguranja istog je zabranjen.

Hidrauličnom transportnom opremom NZH2/4 može se transportovati oprema i repromaterijal direktno okačena o kuke (drvena građa u paketu, dijelovi samohodne hidraulične podgrade KMŠČ, dijelovi kombajna za izradu prostorija...), ili natovarena u kontejnere (čelična podgrada, elektro-mašinska oprema i drugi sitnokomadni i rasuti tereti). U tu svrhu koristi se kontejner tvorničke oznake K 7500, ili drugi odgovarajući uz obezbjeđenje odgovarajućih atesta, odnosno sertifikata.

- Kočna kolica BTs

Kočna kolica BTs su mehaničko-hidraulična samonoseća kočnica u slučaju nužde.

Kočna kolica BTs su namijenjena za rad na visećoj pruzi pri prevozu visećom lokomotivom, beskonačnim ili otvorenim užetom. Svojom funkcijom osigurava kompoziciju i njene dijelove (nosiva kolica, teret, kabine za prevoz osoba i sl.) protiv neželjenog pokreta i ugrožavanja sigurnosti rada prilikom prekoračenja maksimalne dozvoljene brzine prevoza tako da svojim čeljustima stegne profil pruge.

Tehnički podaci:

- Naziv i sjedište proizvođača:	LMRs.r.o., Nádražní 462, 739 11
Frýdlant nad Ostravicí, Czech Republic	
- Prevozni put:	viseća staza teškog tipa
(reda ZD24, A, B, C...)	
- Radna brzina:	0 – 2 m/s
- Maksimalna brzina pri naredbi za kočenje:	3,2 ±4% m·s ⁻¹
- Obrtaji ograničenja brzine pri naredbi za kočenje:	510 ±4% min ⁻¹
- Maksimalni nagib pruge:	30°
- Maksimalno vrijeme reakcije:	0,3 s
- Minimalna statička sila kocenja:	52 kN
- Minimalna radna statička sila kočenja:	44 kN
- Maksimalni put kočenja sa opterećenjem	11 m
- Maksimalno zakašnjenje kod prevoza osoba:	9,81 m/s ²
- Maksimalna težina zakočene kompozicije	
kod nagiba viseće pruge 30°:	3700 kg
- Min. težina kompozicije kod prevoza osoba:	2000 kg
- Vlastita težina:	200 kg





- | | |
|---|-------------------------|
| - Radni uslovi u opasnim atmosferskim prilikama: | prema CSN EN 1127-2 2 |
| - Temperatura radne sredine: | +5°C do +40°C |
| - Radni pritisak hidrauličnog sistema: | 13 ±1 MPa |
| - Maksimalni broj duplog dizanja hidro-generatora za stvaranje radnog pritiska: | 30 |
| - Radna tekućina: | hidraulično ulje OTHP 3 |
| odnosno kompatibilni tip | |
| - Količina radne tekućine: | 0,8 l |

Napomena:

Mašina DLZ110F-II je trenutno neispravna zbog kvara na motornom sklopu. Defektažom i pregledom je konstatovano da je potrebno izvršiti zamjenu motora i pripadajućih dijelova čija je procijenjena vrijednost 50.000,00 KM. Do 27.01.2018.godine mašina je odradila 8.074 radna sata (sati se bilježe samo u radnom hodu) prešla je 17.883 km.

- Objekti tekućeg održavanja

Za obezbjeđenje funkcije tekućeg održavanja diesel-hidrauličnih lokomotiva "Scharf" i jamske zavjesne lokomotive DLZ110F-II, te hidropodiznih greda „Scharf“ i hidraulične transportne opreme NZH2/4 P2, u sklopu sistema viseće jednošinske željeznice na površini je projektovana radionica za servisiranje i stanica za distribuciju goriva i maziva.

Servisna radionica i stanica za distribuciju goriva i maziva obrađene su u *DRP dopreme repromaterijala i prevoza radnika u neovisna jamska polja „Mramor“ i „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru, knjiga II-A – rudarsko-mašinski dio.*





4. Tehno-ekonomska analiza opravdanosti ulaganja u kupovinu nove dizel-hidraulične lokomotive

Normativi potrošnje repromaterijala u podzemnoj eksploataciji uglja su potrošnja jamske građe, odnosno čelične podgrade je kontinualna tehnološka kategorija i predstavlja najveću zastupljenost u kapacitetu sistema za dopremu.

Može se sa sigurnošću uzeti da na dopremu i potrošnju jamske građe i podgrade otpada $60 \div 70\%$ realizovanog kapaciteta na sistemu za dopremu.

U funkciji toga, za analizu pogonske raspoloživosti i kapacitativne mogućnosti projektovanog sistema za dopremu isti će se tretirati kroz potrošnju jamske građe, odnosno pograda kao stalnu i svakodnevnu tehnološku veličinu u rudarskoj proizvodnji.

U Rudniku "Mramor", obzirom na zastupljenu tehnologiju dobijanja uglja i pripreme jamskih polja, potrošnja jamske građe i čelične podgrade kao normativ prikazana je u tabeli 2.

Tabela 2. Normativi potrošnje jamskog drveta i čelične podgrade

Red. broj	Radilište	Vrsta materijala	
		Drvo [m ³ /smj]	Čelična podgrada [okvir/smj]
1.	Otkop (komora)	0,2	-
2.	Otkopska priprema	1,0	-
3.	Uža i šira priprema	-	2

Potrošnja eksplozivnih sredstava, jamskog drveta, čelične podgrade i rezervnih dijelova neophodnih za održavanje jamske mehanizacije u II horizontu revira „Marići“ je neophodna za ostvarivanje proizvodnih planova. Imajući u vidu veoma složene uslove poslovanja u rudarskoj proizvodnji, za očekivati je nametanje povećane proizvodnje uglja i intenziviranje rudarskih radova.

Intenziviranje rudarskih radova nameće i znatno veću potrošnju eksplozivnih sredstava, jamskog drveta, čelične pograda i ostalog repromaterijala neophodnog za svakodnevno održavanje pogonske spremnosti jamske mehanizacije (trake, grabuljari, pumpe itd.)

U tabeli 3, u zavisnosti od broja angažovanih radilišta, prikazana je potrošnja jamskog drveta i čelične pograda, koji čine osnov za određivanje kapaciteta sistema dopreme.





Tabela 3. Potrošnja janskog drveta i čelične podgrade u II horizontu revira „Marići“

Red. broj	Radilište	Broj radilišta	Jedinična potrošnja		Ukupna potrošnja			
			Drvo [m ³]	Čel. podgr. [okvir/smj]	Smjenska		Dnevna	
					Drvo [m ³]	Čel. podgr. [okvir/smj]	Drvo [m ³]	Čel. podgr. [okvir/smj]
1.	Otkop (komora)	11	0,2	-	2,2	-	6,6	-
2.	Otkopska priprema	11	1,0	-	11	-	33	-
3.	Uža i šira priprema	4	-	2	-	8	-	24
Ukupno:							39,6	24

Kapacitet sistema za dopremu repromaterijala i opreme:

- Masa korisnog tereta transportnog voza JVŽ „Scharf“ iznosi:
 - 1) 8000 [kg] ili 10 [m³] janskog drveta
 - 2) 6000 [kg] ili 24 [okvira] čelične podgrade
- Masa korisnog tereta transportnog voza JVŽ „Ferrit“ iznosi:
 - 1) 6000 [kg] ili 7,5[m³] janskog drveta
 - 2) 4500 [kg] ili 18 [okvira] čelične podgrade
- Masa korisnog tereta u transportnom vozu sistema „Kuli“ iznosi:
 - 1) 6000 [kg] ili 7,5[m³] janskog drveta
 - 2) 5250[kg] ili 21 [okvir] čelične podgrade

Podaci za korisni teret u transportnom vozu sistema „Kuli“ uzeti su iz *DRP dopreme repromaterijala i prevoza radnika u neovisna janska polja „Mramor“ i „Marići“ jame Glavni sloj Rudnika „Mramor“ u Mramoru, knjiga II-A – rudarsko-mašinski dio.*

Ovome treba dodati angažman sistema za dopremu JVŽ sa diesel-hidrauličnom lokomotivom pri transportu eksplozivnih sredstava u jamu i to 3 voza dnevno.

Pri vožnji eksplozivnih sredstava u jamu preporučuje se direktna vožnja do mjesta istovara, bez tzv. preuzimanja sa jednog transportnog sredstva na drugo.

Rudnik „Mramor“ u Mramoru je fazi nabavke nove opreme KMŠČ-a, te se nabavka nove dizel-hidraulične lokomotive prvenstveno odnosi na opsluživanje novog kompleksa. Oprema KMŠČ-a je gabaritna i velikih masa do 6000 kg, te je za njihovo spuštanje u jamu i montažu potrebna pouzdana hidraulična lokomotiva koja će raditi u tri smjene bez prekida. Takođe navedena hidraulična lokomotiva koristiće se i za prebačaja opreme KMŠČ-a sa jednog na drugi otkopni pojas, kao i za sve ostale poslove vezane za dopremanje neophodne opreme i repromaterijala u toku rada KMŠČ-a (eksploatacije uglja) kao i na poslovima dopreme repromaterijala i opsluživanja pripremnog radilišta koji mašinskim putem (primjenom kombajna AM-50-z-w) radi na izradi rudarskih prostorija u reviru „Mramor“.

Oprema KMŠČ-a se sastoji od samohodne hidraulične podgrade, čelnog grabuljastog transportera,





otkopne mašine-kombajna, pumpi visokog pritiska, smjernog grabuljastog transportera i odvoznih grabuljastih transportera i sljedećoj tabeli ćemo prikazati orijentacione mase tih sklopova.

Tabela 4. Orjentacione mase pojedinih sklopova KMŠČ-a

Naziv sklopa	Orijentacione mase (kg)
Samohodna hidraulična podgrada (47 kom)	940.000
Čelni grabuljasti transporter (1 kpl)	50.000
Otkopna mašina-kombajn (1 kom)	40.000
Pumpa visokog pritiska (2 kom)	3.000
Smjerni grabuljasti transporter (1 kpl)	10.000
Odvozni grabuljasti transporter (2 kpl)	30.000
UKUPNO:	1.073.000

Iz tabele se može zaključiti da oprema KMŠČ-a ima veliku masu (1.073.000 kg ili 1.073 t) koju je potrebno dopremiti sa vana do mjesta montaže i da je za transport istih neophodna dizel-hidraulična lokomotiva. Manuelni rad na transportu je nemoguć, osim na utovaru, istovaru i montaži.

Kao što se vidi iz predhodno navedenog, kapaciteti proizvodnje uglja Rudnika „Mramor“ u Mramoru dosta zavise od sistema za dopremu repromaterijala i opreme tj. transportnih vozova jednošinske viseće željeznice a nabavka nove dizel-hidraulične lokomotive u direktnoj vezi sa nabavkom novog KMŠČ-a, jer bez nove DHL mašine novo KMŠČ se ne bi moglo ni spustiti u jamu (zbog velike težine opreme KMŠČ- tabela br.4), a takode nova DHL mašina je potrebna da bi se vršili prebačaji novog KMŠČ sa starog na novi otkopni pojas (planirano je min. oko 11 prebačaja novog KMŠČ-a u periodu od 10 god.).

Procijenjena vrijednost DHL mašine iznosi 1.075.000,00 KM (Izvor podatka- tehnički poslovi, investicije i razvoj).

Opravdanost ulaganja se manifestuje kroz omogućavanje procesa proizvodnje uglja čime bi se stekli uslovi za ispunjenje Godišnjeg plana poslovanja Rudnika „Mramor“ u Mramoru u količini proizvedenog uglja. Ako se uzme da je planirana dnevna proizvodnja uglja sa 70 m KMŠČ u reviru „Mramor“ 1026 t/dan, dolazi se do podatka da 1 sat zastoja proizvodnje, obzirom na prosječnu cijenu tone uglja od 73,20 KM, iznosi 3.129,30 KM. Takođe sa strane specifičnosti podzemne eksploatacije pravovremeno održavanje mašinsko-rudarske opreme smanjuje učešće manualnog rada, povećava produktivnost i što je najvažnije, poboljšavaju se uslovi rada i ostvaruje se bolja zaštita na radu. Kada se uzme u obzir i da je većina opreme koja se koristi u podzemnoj eksploataciji gabaritna i da je navedena mašina neophodna dolazi se do zaključka da za funkcionisanje rudnika je neophodno posjedovanje navedene mašine. Dizel-hidraulične lokomotive koje posjeduje Rudnik „Mramor“ u Mramoru su davno nabavljene i potpuno su amortizovane i nemaju vrijednost osim dizel-hidraulične lokomotive „Ferit“ kao što slijedi:





- dizel-hidraulična lokomotiva „Scharf“ oznaka M1, datum ulaza 01.03.2003.godine mašina je amortizovana
- dizel-hidraulična lokomotive „Scharf“ oznaka M2 i M3, datum ulaza 01.12.1986.godine mašina je amortizovana,
- dizel-hidraulična lokomotiva „Ferrit“ , datum ulaza 01.10.2013.godine. Sadašnja vrijednost mašine na dan 31.12.2017.god. je 350.595,91 KM.

Takođe, uz uslove rada koji vladaju u podzemnoj eksploataciji mašine su izložene teškim uslovima rada i kao što je opisano u predhodnoj tački, svaka mašina ima svoje probleme oko održavanja. S obzirom da je riječ o lokomotivama sa velikim brojem sistema, gdje se usljed specifičnih uslova rada u podzemnoj eksploataciji, na lokomotivi može pojaviti kvar ili oštećenje, a svaki i veoma mali kvar potrebno je odmah otkloniti radi sigurnosti radnika kao i održavanja procesa proizvodnje. Kako su spomenute lokomotive duži niz godina u upotrebi, njihovo održavanje dolazi u pitanje zbog teškoća u nabavi rezervnih dijelova – stariji modeli dizel-hidrauličnih lokomotiva i rezervni dijelovi neophodni za održavanje istih prestali su se proizvoditi.

Nabavka, nove dizel-hidraulične lokomotive, je opravdana i kada se uzme u obzir da je neophodna za funkcionisanje procesa proizvodnje uglja kao i radi sigurnosti radnika koji upravljaju ili rade u blizini iste.

Radi obezbjeđenja planirane dinamike i pouzdanog kapaciteta transportno-dopremnog sistema kompleksno mehanizovane opreme, uređaja i instalacija do montažne komore VII otkopnog pojasa neophodno je izvršiti nabavku dizel hidraulične lokomotive (DHL) koja će biti instalisana na visećoj trasi dopremnog sistema(JVT) jame „Glavni sloj“. Sa obezbjeđenjem nove DHL obezbjedit će se planirani obim transporta i montaže kompleksno mehanizovane opreme, a takođe i planirana dinamika otkopavanja uglja u otkopnim pojasevima revira „Mramor“ i II horizonta revira „Marići“.

Obzirom da je nabavka nove dizel-hidraulične lokomotive povezana sa nabavkom novog KMŠČ-a, jer rad novog KMŠČ zavisi od nove DHL, tako se i procjena ekonomske isplativosti investicionog projekta nabavka nove dizel-hidraulične lokomotive, a zbog specifičnosti iste sa stanovišta ekonomske analize, može posmatrati i kroz procjenu ekonomske isplativosti investicionog projekta nabavka kompleksne samohodne hidraulične podgrade sa pripadajućom opremom za proizvodnju uglja u rudniku „Mramor“ u Mramoru, čija je procjena, analiza i ocjena isplativosti cjelokupnog projekta, detaljno opisana u *Elaboratu o tehno-ekonomskoj opravdanosti nabavke kompleksne samohodne hidraulične podgrade sa pripadajućom opremom za proizvodnju uglja u Rudniku „Mramor“ u Mramoru, broj 30-01-04-27/18*, u poglavlju 15. Ekonomsko – finansijska analiza.

Za ocjenu poslovanja u navedenom Elaboratu su korišteni tehničko-tehnološki i ekonomski elementi bazirani na dinamici ulaganja i vremenu trajanja investicionih projekata u odnosu na trenutno stanje.

Pri analizi korištene su dinamičke metode evaluacije investicionih projekata, i to:

- Metode diskontovanog perioda povrata, DPP;
- Metode neto sadašnje vrijednosti, NPV;
- Metode indeksa rentabilnosti, IR.

Neto sadašnja vrijednost (NPV) projekta nabavka kompleksne samohodne hidraulične podgrade sa pripadajućom opremom za proizvodnju uglja u Rudniku „Mramor“ u Mramoru, je 53.862.686 KM,



odnosno 32.079.034,00 KM ,

Diskontovani vrijeme povrata (DPP) , je 2godine.

Indeks rentabilnosti (IR) iznosi 3,75 a u ostalim varijantama je 3,33 i 2,64 .

Ekonomsko-finansijska analiza projekta nabavka kompleksne samohodne hidraulične podgrade sa pripadajućom opremom za proizvodnju uglja u rudniku „Mramor“ u Mramoru, je pokazala da je projekat investicionog ulaganja prihvatljiv, a rezultati analize predstavljeni su u **tabeli broj 57. - Elaborata o tehno-ekonomskoj opravdanosti nabavke kompleksne samohodne hidraulične podgrade sa pripadajućom opremom za proizvodnju uglja u Rudniku „Mramor“ u Mramoru, broj 30-01-04-27/18.**

Nabavka dizelhidraulične lokomotive, za rudnik Mramor u Mramoru, planirana je u prijedlogu plana poslovanja JP Elektroprivreda d.d.- Sarajevo, ZD Rudnici “Kreka” d.o.o.- Tuzla, Tabela br.33 a obraloženje predmetne nabavke je dato u napomeni iste. (Izvor podatka- tehnički poslovi, investicije i razvoj)

Izvori finansiranja predmetnog projekta su sredstva iz dokapitalizacije a u skladu sa OoD br: SD–36797/17-48/4.2 od 28.12.2017.godine; SD–9838/17-45/3.b od 18.04.2017. godine; SD – 5211/16-38/6.a od 29.03.2016. godine (Izvor podatka- tehnički poslovi, investicije i razvoj)

Stručni tim za izradu Elaborata:

1. Mensur Poljić, dipl.inž.maš.
2. Mirza Hasić, dipl.inž.maš.
3. Eldin Ćatić, dipl.inž.maš.
4. Azret Junuzović, dipl.ecc.

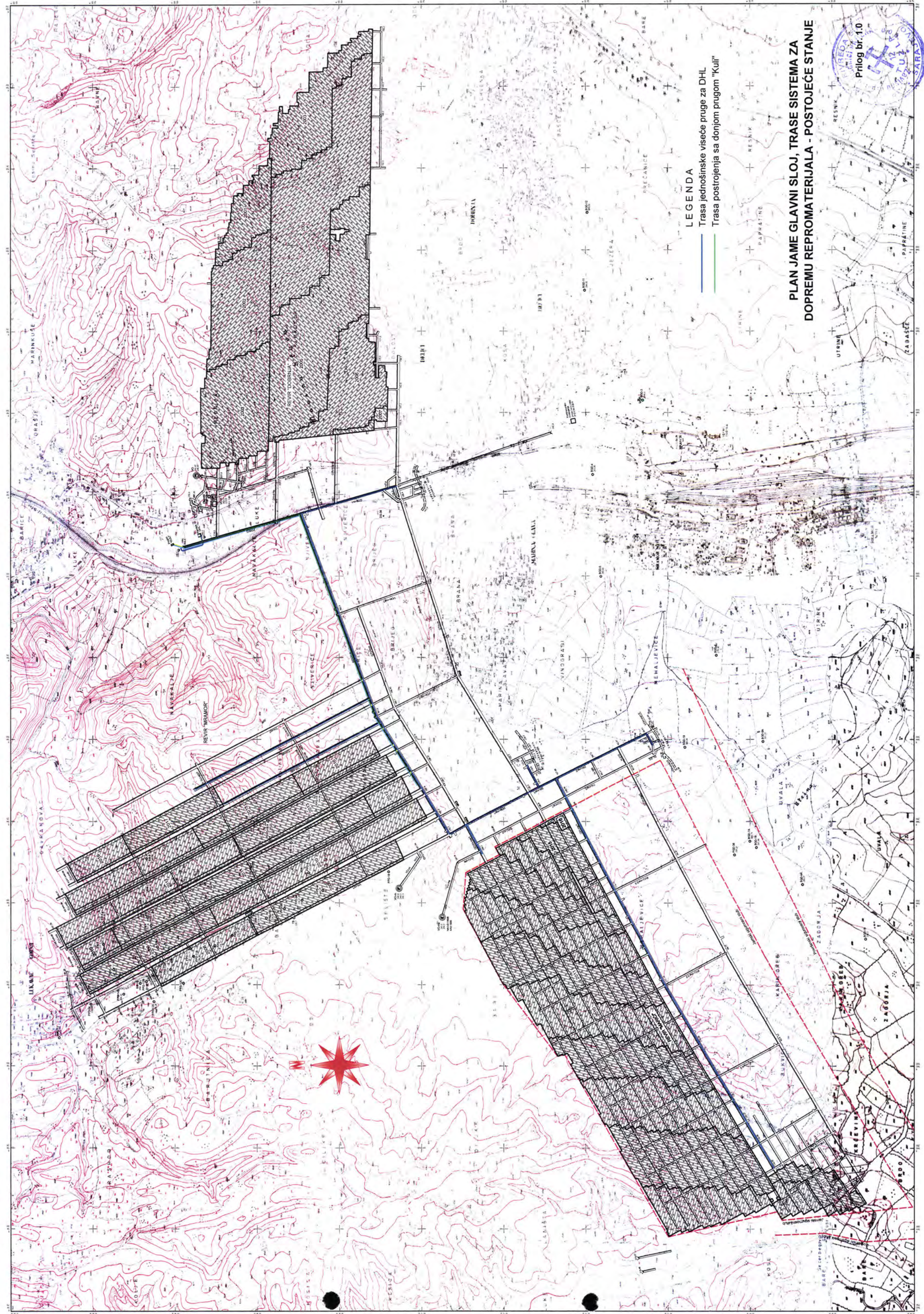
SAGLASNI :

Teh.ruk. Rudnika “Mramor”

Emir Sejranović

Rukovodilac Rudnika “Mramor”

Nijaz Vuković



LEGENDA

- Trasa jednošinske viseće pruge za DHL
- Trasa postrojenja sa donjom prugom "Kuli"

PLAN JAME GLAVNI SLOJ, TRASE SISTEMA ZA
DOPREMU REPMATERIJALA - POSTOJEĆE STANJE

Prilog br. 1.0





JP ELEKTROPRIVREDA BiH d.d. - Sarajevo.
Zavisno društvo Rudnici "Kreka" d.o.o. - Tuzla



ELABORAT

TEHNO-EKONOMSKE OPRAVDANOSTI NABAVKE SAMOHODNOG TRANSPORTERA NA RUDNIKU „DUBRAVE“ U DUBRAVAMA

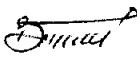


Dubrave, MAJ 2018. godine

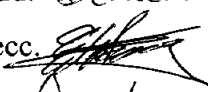


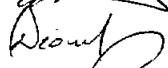
SPISAK SARADNIKA NA IZRADI ELABORATA:

Stručni tim:

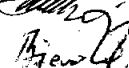
Asim Brčanić, dipl.ing.rud. 

Mirad Delić, dipl.ing.rud. 

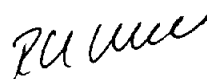
Eldar Muratović, dipl.ecc. 

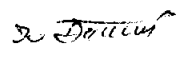
Edin Džambić, dipl.ecc. 

Midhat Faslić, dipl.ing.maš. 

Zakir Šabić, dipl.ing.elek. za 

Konsultanti:

Ramo Mešanović, dipl.ing.rud. 

Nedim Šljivić, dipl.ing.rud. 



Broj: 03- 406 /18
Tuzla, 10.04. /2018. god.

Na osnovu Člana 63. Statuta JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla – broj: S-3241/16 od 11.11. 2016. godine, i člana 2. Odluke Uprave Društva o utvrđivanju i rasporedu ovlaštenja Direktora, Izvršnih direktora i Sekretara Društva broj: 2963/10 od 02.11.2010. godine i na osnovu Interne narudžbe 50-157/2018 od 16.03.2018.god. izdate od strane Rudnika „Dubrave“, Izvršni direktor za tehničke poslove, investicije i razvoj i z d a j e:

RJEŠENJE

o formiranju Stručnog tima za izradu tehničke dokumentacije pod nazivom:

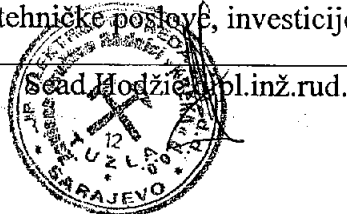
**„Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke samohodnog transportera
na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama“**

U Stručni tim za izradu navedene dokumentacije određuju se:

1.	Asim Brčanić, dipl. inž.rud.	nosilac zadatka	Rudnik „Dubrave“
2.	Mirad Delić, dipl.inž.rud	saradnik	Rudnik „Dubrave“
3.	Eldar Muratović, dipl.ecc.	saradnik	Rudnik „Dubrave“
4.	Edin Džambić, dipl.ecc.	saradnik	Rudnik „Dubrave“

Stručni tim je dužan u roku od 30 (trideset) dana, od dana prijema Rješenja i Programskog zadatka, izraditi tehničku dokumentaciju u 4 (četiri) istovjetna primjerka i istu predati u Sektor projektovanja na daljnju proceduru.

IZVRŠNI DIREKTOR
za tehničke poslove, investicije i razvoj



Dostaviti:

- 1 x Stručni tim
- 1 x Sektor projektovanja
- 1 x a/a


JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo
ZAVISNO DRUŠTVO
Rudnici „KREKA“ d.o.o.
TUZLA 2

Primljeno dana, <u>13.5.2018.</u>	
Broj	Br. priloga
<u>2448</u>	



Broj: 03-531 /18
Tuzla, 17.05.2018.

Na osnovu Člana 63. Statuta JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla – broj: S-3241/16 od 11.11. 2016. godine, i člana 2. Odluke Uprave Društva o utvrđivanju i rasporedu ovlaštenja Direktora, Izvršnih direktora i Sekretara Društva broj: 2963/10 od 02.11.2010. godine, Izvršni direktor za tehničke poslove, investicije i razvoj i z d a j e:

RJEŠENJE

o izmjeni Rješenja o stručnom timu za izradu Elaborata pod nazivom:
**„Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke samohodnog transportera
na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama“**

Član 1.

Zbog ukazane potrebe za učešćem u izradi navedenog Elaborata mijenja se Rješenje broj: 03-406/18 od 10.04.2018. godine o stručnom timu za izradu Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke samohodnog transportera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama“, postojeće Rješenje se dopunjuje sa novim članovima:

- | | | |
|---------------------------------|----------|------------------|
| 1. Midhat Fazlić, dipl.inž.maš. | saradnik | Rudnik "Dubrave" |
| 2. Zakir Šabić, dipl.inž.el. | saradnik | Rudnik "Dubrave" |

Član 2.

U ostalom dijelu Rješenje broj: 03-406/18 od 10.04.2018. godine ostaje na snazi.

Član 3.

Izmjena Rješenja stupa na snagu danom donošenja.

Prilog:

- Rješenje broj: 03-406/18 od 10.04.2018. godine.

Dostaviti:

- 1 x Asim Brčanić, dipl.inž.rud., Nosilac zadatka po Rješenju broj: 03-406/18 od 10.04.2018. godine
- 1 x a/a

IZVRŠNI DIREKTOR

za tehničke poslove, investicije i razvoj

Sead Hođić, dipl.inž.rud.



JP ELEKTROPRIVREDA BIH d.d. - Sarajevo,
Zavisno društvo Rudnici "Kreka" d.o.o. - Tuzla



Broj: /18
Tuzla, 22. 5. 2018. god.

n/r Muhamed Bašić,
Rukovodilac sektora projektovanja

REVIDENTI:

Sakib Muhtarević, dipl.inž.rud.
Sead Čičkušić, dipl.ing.el.
Zihinja Omerdić, dipl.ing.maš.

Na osnovu Rješenju o imenovanju revidenata broj: 03-532/18 od 17.05.2018. godine, kojim je ID za tehničke poslove, investicije i razvoj odredio za revidovanje projektne dokumentacije pod nazivom: "ELABORAT TEHNO-EKONOMSKE OPRAVDANOSTI NABAVKE SAMOHODNOG TRANSPORTERA NA RUDNIKU „DUBRAVE“ U DUBRAVAMA" i na osnovu uvida u tehničku dokumentaciju donosimo:

IZVJEŠTAJ O IZVRŠENOJ REVIZIJI

Primjedbe:

- Potrebno je kompletirati elaborat jer nedostaje:
 - Programski zadatak
 - Rješenje o formiranju Stručnog tima
 - Elaborat treba biti potpisan od strane Stručnog tima
- U sadržaju tačka 6. definisati naslov kao u tabeli na strani 33.
- Na strani 31., tačka 5.1 navedeno je da su postojeći samohodni transporteri stariji od 25 godina. treba da stoji **stariji od 30 godina.** (podaci starosti bandwagena dati na str.50)
- Na strani 36., tačka 6.3.2 navedeni su slijedeći podaci:
 $Q_{ot} = 2400 \text{ m}^3/\text{h č.m.}$ -- traženi eksploatacioni kapacitet samohodnog transportera
 $t_{god} = 3650 \text{ h}$ -- godišnje efektivno vrijeme rada bagera.
da li se podaci odnose na Bw ili bager?
- Na strani 39., tabela br. 23 novi bager:
 $\text{m}^3/\text{god.} \quad \frac{5.800.000}{3.650} = 1.600 \text{ m}^3/\text{h}$
vr. rada. 3.650
Na strani 42. dati su zahtjevani tehnološki parametri bagera:
 $Q_{ot} = 2000 \text{ m}^3/\text{h č.m.}$ -- traženi otkopni kapacitet bagera
 $t_{god} = 3650 \text{ h}$ -- godišnje efektivno vrijeme rada bagera,
a na strani 47. naveden je eksploatacioni kapaciteta $Q_{ex} = 1600 \text{ (m}^3/\text{h č.m.)}$. Pojasniti?

ZAKLJUČAK:

1. Revizija tehničko-tehnološke dokumentacije nabavka novog samohodnog transportera na Rudniku "Dubrave" smatra se opravdanom.
2. Kompletne tehničko-tehnološke dokumentacije je urađena u skladu sa načinom i metodom otkopavanja na površinskom kopu po Glavnom rudarskom projektu.
3. Tehničke karakteristike novog samohodnog transportera odgovaraju geomehaničkim karakteristikama materijala i za isti je predviđeno kapacitativno, tehničko i tehnološko usklađene sa novim rotornim bagerom.
4. Mišljena sam da predloženi samohodni transporter može zadovoljiti traženi kapacitet, ali isto tako smatramo da se trebaju stvoriti uslovi, kako bi se opravdala planirana investicija, a pri tome mislimo na pouzdanost i vremensko iskorištenje kompletnog BTO Sistema.

REVIDENTI:

Sakib Muhtarević
Sead Čičkušić
Zihrija Omerdić





JP ELEKTROPRIVREDA BiH d.d. - Sarajevo,
Zavisno društvo Rudnici "Kreka" d.o.o.- Tuzla



ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. -Tuzla
Direkcija
Sektor projektovanja

Predmet: Izvještaj

Organizacioni dio	Direkcija Društva-Sektor projektovanja
Rješenje	Rješenje o imenovanju revidenata za reviziju Elaborata br. 532/18 od 17.05.2018.
Rješenje izdao	Izvršni direktor za investicije i razvoj ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o.-Tuzla
Zadatak po Rješenju	Revidovanje tehničke dokumentacije Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke samohodnog transportera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama”.
Rok	Najkasnije 1 (jedan) dan
Napomena	Zbog zahtjevanog roka dat je osvrt na značajnije uočene nedostatke ekonomskog dijela Elaborata-Poglavlje 13.

Osvrt na ekonomski dio Elaborata:

Poglavlje: 13. ANALIZA EKONOMSKIH POKAZATELJA ULAGANJA U NABAVKU NOVOG SAMOHODNOG TRANSPORTERA

:

- Precizirati i korigovati dokumentacionu osnovu korištenu za analiziranje ekonomskih pokazatelja ulaganja u nabavku novog samohodnog transportera, strana 49.
- Pojasniti razlog analiziranja okvirnog iznosa ulaganja u dvije varijante, sa pretpostavljenim minimalnim i maksimalnim iznosom ulaganja za predmetnu nabavku. Po prvoj varijanti analiziran je minimalan iznos ulaganja 4,9 mil. KM, po drugoj varijanti analiziran je maksimalan iznos ulaganja 7,2 mil. KM. Precizirati dokumentacionu osnovu korištenu za definisanje iznosa ulaganja (Odluka i sl.), strana 49.
- Zbog značajnog iznosa planiranog ulaganja po Elaboratu o tehno-ekonomskoj opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama, uočeno je, da kod analize, u dijelu obračuna amortizacije, nije uzeta u obzir amortizacija planirane nabavke novog rotornog bagera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama.
- Kod proračuna neto novčanog toka ulaganja, u posmatranom ekonomskom vijeku projekta, uočeno je da u istom nije uključena amortizacija po ulaganju, Tabela 55. Tabela 56. Iskontrolisati neto novčane tokove, analogno i sve dalje izvedene analize tako dobijenih i korištenih iznosa neto novčanih tokova.

- Za analizu efikasnosti ulaganja, metodološki su korištene adekvatne ekonomske metode:
 - Diskontna metoda perioda povrata
 - Metoda Neto sadašnje vrijednosti sa ciljanom diskontnom stopom od 12 %
 - Metoda Inerne stope rantabilnosti
- Analiza efikasnosti ulaganja u nabavku samohodnog transportera je metodološki rađena, na način, da su se u obzir uzela sva planirana ulaganja na Rudniku Dubrave u Dubravama u posmatranom vijeku projekta, kao i odnosni prihodi, troškovi i rashodi i sl., čime je i ocjena analize efikasnosti ulaganja u nabavku samohodnog transportera predstavljena u funkciji ostalih investicionih ulaganja.

Dostavljeno:

-Sektor projektovanja



Elnur Dizdarević



Broj: 03-_____/18
Tuzla, 25.05. 2018. godine

Na osnovu rješenja Izvršnog direktora za tehničke poslove, investicije i razvoj broj: 03-532/18 od 17. 05. 2018. godine o imenovanju revidenata za reviziju dokumentacije pod nazivom „Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke samohodnog transportera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama“, nakon otklonjenih primjedbi i ponovnim pregledom Elaborata dajemo:

KONAČAN REVIDENTSKI IZVJEŠTAJ

Nakon ponovnog pregleda dokumentacije pod nazivom „Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke samohodnog transportera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama“, otklonjene su sve primjedbe revidenata, te smo mišljenja da se Elaborat može uputiti u daljnu proceduru.

Revidenti:

1. Sakib Muhtarević, dipl inž. rud. 
2. Sead Čičkušić, dipl. inž. el. 
3. Zihinja Omerdić, dipl. inž. maš. 
4. Elnur Dizdarević, dipl. eec. 



Tuzla : 12.04.2018.
Broj: 03/-5/4 2018.

PROGRAMSKI ZADATAK
za izradu Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke samohodnog transportera na
Rudniku „Dubrave“ u Dubravama

A. OPŠTI PODACI

- | | | |
|----|------------------------------|---|
| 1. | Predmet zadatka: | Izrada Elaborata navedenog u naslovu |
| 2. | Investitor: | JP Elektroprivreda BiH, d.d. - Sarajevo
ZD Rudnici „Kreka“, d.o.o.-Tuzla |
| 3. | Lokacija: | Rudnik „Dubrave“ u Dubravama |
| 4. | Rok izrade elaborata: | 30 dana |

B. PODLOGE ZA IZRADU ELABORATA

Pri izradi „Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke samohodnog transportera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama“ koristiti sljedeću dokumentaciju i svu ostalu relevantnu ovjerenu dokumentaciju koja može poslužiti za predmetni zadatak:

- Glavni rudarski projekat PK „Kreka-Dubrave“ Tuzla – Projektno rješenje pripreme podloge odlagališta V.O. „Zapad“ (GEOMEHANIKA), knjiga 5/3.OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1984. god.;
- Glavni rudarski projekat PK „Kreka-Dubrave“ Tuzla – Tehnički projekat uređenja tla Zapadnog odlagališta, knjiga III-5/9.1. Rudarski institut Beograd-Zemun. 1986.god.;
- Elaborat o geomahaničkim istraživanjima na području površinskog kopa „Južna sinklinala – polje A“, knjiga I-7/1-1.1., OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1981. god.;
- Tehnički projekat otvaranja, knjiga 1/3-tekst i knjiga 1/3.1-prilozi; OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1983. god.;
- Tehnički projekat razvoja PK «Kreka – Dubrave» II faza otvaranja, knjiga 1/4-tekst i knjiga 1/4.1-prilozi; OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1983. god.;
- Dopunski rudarski projekat – Izmjena pravca napredovanja rudarskih radova prelaskom na uzdužni dvokrilni sistem eksploatacije (na oba krila sinklinale) do kote K+300 na PK «Dubrave», knjiga 1/7-tekst i 1/7.1-prilozi, Rudnici uglja "Kreka" u Tuzli, d.o.o., Rudnik "Dubrave" u Dubravama, Tuzla 2001. godine;
- DRP Eksploatacija uglja i otkrivke na PK "Dubrave" u Dubravama za period 2013.-2017. god., 2013.
- Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika "Dubrave" za period 2014.-2030. god., 2015. godina
- Elaborat o investicionom ulaganju za narednu fazu dokapitalizacije ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. – Tuzla br. 01-165/16 od 22.01.2016. godine
- Elaborat analiza stanja kompleksa BTO i BTK sistema u Rudniku „Šikulje" u Lukavcu sa ciljem dovođenja sistema u optimalno stanje tehničko-tehnološke pouzdanosti
- Elaborat o tehno-ekonomskoj opravdanosti za nabavku novog rotornog bagera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama

C. ZADATAK I CILJ

Zadatak izrade predmetnog Elaborata je da izvrši analizu rada samohodnog transportera u projektovanom tehničko-tehnološkom sistemu eksploatacije na Rudniku „Dubrave“.

Cilj izrade

Kroz sagledavanje strateških ciljeva razvoja površinskog kopa „Dubrave“ neophodno je sagledati dosadašnja praktična iskustva u radu površinskog kopa i dati stručno mišljenje u svim tehnološkim dijelovima rada samohodnog transportera.

Nakon analize potrebno je dati odgovor na tehno- ekonomsku opravdanost ulaganja u kupovinu novog samohodnog transportera.

Kupovina novog samohodnog transportera s odgovarajućim tehničkim karakteristikama prilagođenim radnoj sredini, omogućila bi povećanje proizvodnje otkrivke i uglja, posebno otkrivke, gdje je prisutna i zaostala otkrivka, iz razloga što raspoloživa oprema ne može ostvariti plansku proizvodnju u postojećoj radnoj sredini PK „Dubrave“.

Da bi se moglo odgovoriti na postavljeni zadatak i cilj, sadržaj Elaborat treba podijeliti u tri dijela:

- a) Analiza projektnih rješenja izbora samohodnog transportera i ostvarenje proizvodnih rezultata i rad u proteklom periodu u radnoj sredi PK „Dubrave“.
- b) Tehno-ekonomska opravdanost ulaganja u kupovinu novog samohodnog transportera
- c) Ekonomski efekti ulaganja

D. SADRŽAJ ELABORATA

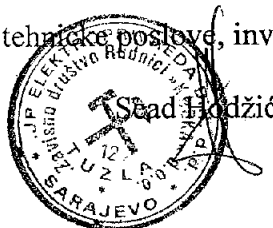
- Opšti podaci o Krekanskom ugljenom bazenu PK „Dubrave“
- Geomehanički parametri radne sredine na PK „Dubrave“
- Projektovani sistem eksploatacije uglja i otkrivke na PK „Dubrave“
- Izbor opreme za projektovani sistem eksploatacije
- Tehnološka šema rada samohodnog transportera
- Postojeće stanje sistema eksploatacije
- Analiza tehničko tehnoloških parametara rada u proteklom periodu.
- Ulazni parametri za izbor novog samohodnog transportera
- Tehnološka šema rada novog samohodnog transportera
- Tehno-ekonomska analiza opravdanosti ulaganja u kupovinu novog samohodnog transportera
- Ekonomski efekti ulaganja

E. POSEBNE NAPOMENE

Elaborat treba da bude urađen u skladu sa svim važećim zakonskim propisima u FBiH (zakoni, uredbe, odluke i pravilnici), te zahtjevima koji su u skladu sa Programskim zadatkom.

Nakon izrade konačnog elaborata isti uraditi u pet (5) primjeraka i jedan elektronski i dostaviti sektoru projektovanja na daljnu proceduru.

ID za tehničke poslove, investicije i razvoj





SADRŽAJ ELABORATA:

UVODNE NAPOMENE	1
1. OSNOVNI PODACI O RUDARSKO-GEOLOŠKIM USLOVIMA RADNE SREDINE PK „DUBRAVE“	2
1.1 Lokalitet i ograničenje površinskog kopa „Dubrave“	2
1.2 Geološke karakteristike radne sredine	3
1.3 Geomehaničke karakteristike radne sredine	5
2. PRIKAZ USVOJENIH I ODOBRENIH PROJEKTNIH RJEŠENJA EKSPLOATACIJE UGLJA I OTKRIVKE	7
2.1 Projektovani sistem i struktura kompleksne mehanizacije za eksploataciju otkrivke i uglja	7
2.2 Projektovani geometrijski parametri površinskog kopa	9
2.3 Tehničko-tehnološko rješenje eksploatacije otkrivke	10
2.3.1 Tehnologija otkopavanja otkrivke rotornim bagerom SRs-402 15/1.5 i samohodnim transporterom	11
2.3.2 Tehnološka šema rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 sa samohodnim transporterom BRs-1400.53	13
3. POKAZATELJI OSTVARENIH PROIZVODNIH REZULTATA U PROTEKLIM PERIODU RADA POVRŠINSKOG KOPA	16
3.1 Ostvarena proizvodnja uglja i otkrivke	16
3.2 Pregled ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkrivci i uglju	17
3.2.1 Ostvareni proizvodni rezultati na otkrivci i uglju sa rotornim bagerima	17
3.2.2 Komparacija ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkrivci i uglju	19
3.3 Pokazatelji efektivnosti rada rotornih bagera SRs-402 15/1,5 u periodu od 2013. do 2017. godine	20
3.4 Ostvareni proizvodni pokazatelji i koeficijenti pouzdanosti rotornih bagera SRs-402 15/1,5 u periodu od 2013. do IX.2017. godine	27
4. PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA RUDARSKIH RADOVA I SISTEMA EKSPLOATACIJE	28
4.1 Postojeće stanje rudarskih radova na površinskom kopu	28
4.2 Postojeći sistem eksploatacije otkrivke	29
5. OBRAZLOŽENJE POKRETANJA INVESTICIONIH AKTIVNOSTI U CILJU NABAVKE NOVOG SAMOHODNOG TRANSPORTERA	31
5.1 Potreba i značaj nabavke novog samohodnog transportera za rad sa novim rotornim bagerom na PK „Dubrave“	31
5.2 Predmet i razlozi nabavke novog samohodnog transportera	31
6. TEH. TEHNO. USLOVI ZA NEREDNU FAZU EKSPLOATACIJE NA PK „DUBRAVE“	33
6.1 Projicirane količine uglja i otkrivke za period 2018-2030. godina	33



6.2	Potrebna oprema za realizaciju planirane dinamike eksploatacije otkrivke	34
6.3	Opis primjenjive tehnologije za rad novog samohodnog transportera u tehničko-tehnološkim uslovima na PK „Dubrave“	35
6.3.1	Opšti uslovi primjene	35
6.3.2	Tehnološki uslovi primjene <u>novog samohodnog transportera</u>	36
6.4	Tehnološka šema rada <u>novog samohodnog transportera</u>	36
6.5	Kapaciteti osnovne opreme na eksploataciji otkrivke	37
7.	PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA RUDARSKIH RADOVA I SISTEMA EKSPLOATACIJE	40
7.1	Postojeće stanje rudarskih radova na površinskom kopu	40
7.2	Postojeći sistem eksploatacije otkrivke	41
7.3	Tehnološki uslovi primjene novog samohodnog transportera	41
7.4	Tehnološka šema rada novog samohodnog transportera	42
8.	PRIKAZ POSTOJEĆEG TEHNOLOŠKOG RJEŠENJA DOBIVANJA OTKRIVKE I UGLJA ROTORNIM BAGEROM SA PRIPADAJUĆIM SAMOHODNIM TRANSPORTEROM	43
9.	PRIKAZ MOGUĆEG TEHNOLOŠKOG RJEŠENJA DOBIVANJA OTKRIVKE I UGLJA ROTORNIM BAGEROM BEZ PRIPADAJUĆIM SAMOHODNIM TRANSPORTEROM	45
10.	UGAO RADNE KOSINE ETAŽE I FAKTOR SIGURNOSTI RADNE KOSINE ETAŽE	46
11.	UPOREDNI PRIKAZ DOBIVENIH KOLIČINA OTKRIVKE I UGLJA U SLUČAJU RADA SA SAMOHODNIM TRANSPORTEROM I BEZ SAMOHODNOG TRANSPORTERA	47
12.	EFEKTI SMANJENJA TROŠKOVA KOD PREMJEŠTANJA TRANSPORTERA U NOVI POLOŽAJ	48
13.	ANALIZA EKONOMSKIH POKAZATELJA ULAGANJA U NABAVKU NOVOG SAMOHODNOG TRANSPORTERA	49
13.1	Opšte napomene	49
13.2	Pregled postojeće osnovne opreme (samohodni transporteri) Rudnika „Dubrave“ na dan 30.11.2017. godine	50
13.3	Plan proizvodnje uglja	50
13.4	Plan prodajnih cijena uglja	51
14.	PROJEKCIJA PRIHODA	52
14.1	Prihod od prodaje – TE „Tuzla“	52
14.2	Prihod od prodaje – Ostali kupci	52
14.3	Ostali prihodi	53
14.4	Ukupni prihodi	53



15. PROJEKCIJA TROŠKOVA	54
15.1 Direktni troškovi	55
15.1.2 Tekuće i investiciono održavanje opreme i postrojenja (grupe 513 i 532).....	55
15.1.3 Troškovi rada (grupe 520, 521 i 524).....	56
15.1.4 Troškovi ostalih usluga (grupa 539)	58
15.1.5 Amortizacija (grupa 540)	59
15.1.6 Neproizvodne usluge (grupa 550).....	60
15.1.7 Ostali troškovi.....	61
15.1.8 Interni troškovi (grupa 970).....	62
15.1.9 Struktura direktnih troškova	63
15.2 Indirektni troškovi	65
15.2.1 Troškovi i rashodi Direkcije i ostali zajednički troškovi.....	65
15.2.2 Troškovi koncesija (grupa 555)	65
15.2.3 Struktura indirektnih troškova	66
15.3 Projekcija ukupnih troškova	66
16. NETO NOVČANI TOK ULAGANJA U POSMATRANOM EKONOMSKOM VIJEKU PROJEKTA	67
17. EKONOMSKI EFEKTI ULAGANJA	69
17.1 Metoda diskontovanog perioda povrata (DPP)	69
17.2 Metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV)	71
17.2.1 Neto sadašnja vrijednost	71
17.3 Metoda interne stope povrata (IRR)	72
17.3.1 Interna stopa povrata.....	72
ZAKLJUČNA RAZMATRANJA	75



Uvodne napomene

Dobivanje otkrivke primjenom kompleksnog BTO sistema je najspecifičnija i najsloženija primjenjena tehnologija na rudniku „Dubrave“. Specifičnost se manifestira u veličini sistema, broju zaposlenika i površini koju pokriva ova kompleksna mehanizacija.

Tehnologija dobivanja otkrivke je usaglašena sa opštim uslovima ležišta i odabranom opremom za kontinuirano dobivanje. Otkopavanje otkrivke u bagerskim blokovima je prema Glavnom rudarskom projektu definisano i određeno da se odvija u etažama visine 24 (m) podijeljenim u 4 visinske nadetaže sa visinama od 4,5 (m) i 12,5 (m) te dvije dubinske podetaže visine 7 (m). Izvoz otkopanog materijala se obavlja preko etažnih (otkopnih) transportera koji su postavljeni na nivo (planum) prve visinske nadetaže. Spregu u tehnološkom smislu između rotornog bagera koji otkopava otkrivku u bloku i otkopnog (etažnog) transportera čini samohodni transporter (bandwagen) koji je tehnološki uklopljen između navedenog transportera i rotornog bagera.

Samohodni pretovarni transporter (bandwagen) je obavezan član u kompleksu sa rotornim bagerom, radi povećanja visine etaže, smanjenja broja pomjeranja otkopnog (etažnog) transportera i uopšte za povezivanje (spajanje) elemenata u tehnološkim kompleksima na površinskom kopu.

Samohodni pretovarni transporter (bandwagen) izrađen je na gusjeničnom postolju sa najčešće jednom trakom. Gornja konstrukcija bandwagena je okretna u odnosu na donji stroj, čime se postiže potrebna manevričnost.

Dokumentacija i naučno-stručna literatura koja je korištena za izradu „Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke samohodnog transportera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama“:

- Glavni rudarski projekat površinskog kopa „Kreka-Dubrave“-Tuzla, Opšti dio, UP/I br. 06-310-545-2/84 od 24.01.1985. godine,
- Dopunski rudarski projekat eksploatacije uglja i otkrivke na površinskom kopu „Dubrave“ u Dubravama za period 2013-2017. godina, UP/I br. 06-18-414/13 od 27.01.2014. godine,
- „Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti investicionog ulaganja u kupovinu novog rotornog bagera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama, DECEMBAR 2017. godine i
- „Naučne osnove projektovanja površinskih kopova“-Nemanja Popović NIŠRO "OSLOBOĐENJE"-Sarajevo 1984. godine.

1.OSNOVNI PODACI O RUDARSKO-GEOLOŠKIM USLOVIMA SREDINE NA „PK DUBRAVE“

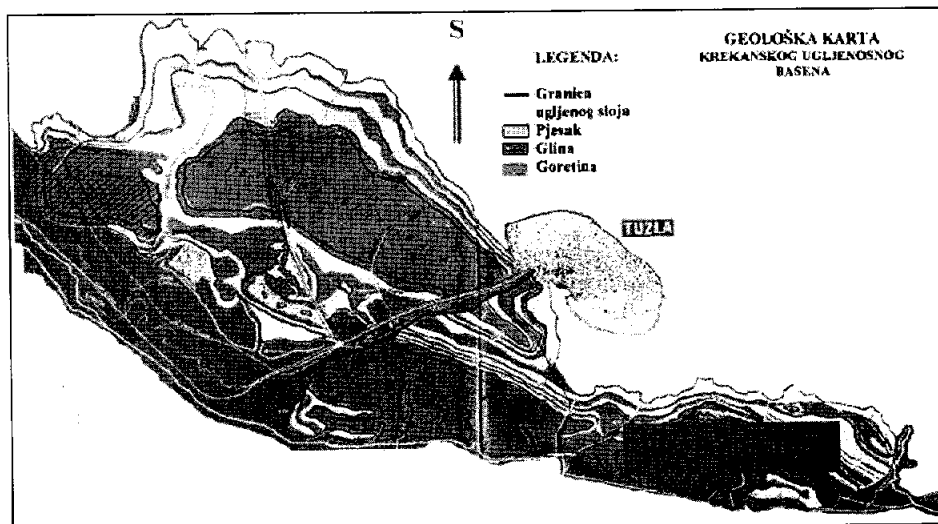
1.1 Lokalitet i ograničenje površinskog kopa „Dubrave“

Rudnik „Dubrave“ teritorijalno se prostire na dvije opštine Tuzla i Živinice, te je od velikog energetskeg značaja za Tuzlanski kanton, odnosno za Federaciju Bosne i Hercegovine jer se nalazi u neposrednoj blizini termoelektrane „Tuzla“. Povezanost Rudnika „Dubrave“ sa energetskeim sistemima kao i drugim potrošačima u Tuzlanskom kantonu i cijeloj zemlji je dobra, s obzirom na razvijen cestovni i željeznički saobraćaj u svim pravcima.



Slika br. 1 Geografski položaj šireg i užeg područja PK „Dubrave“

Lokalitet dubravske sinklinale zauzima središnji dio Južnog krekanškog sinklinorijuma (slika br. 1). Rudnik „Dubrave“ obuhvata dio dubravske sinklinale koja se nalazi u središnjem dijelu Južnog krekanškog sinklinorijuma, a odobreno eksploataciono polje koje osim prostora ležišta obuhvata i površine predviđenih vanjskih odlagališta pokriva prostor od 2020 ha. Ugljeno ležište površine oko 190 ha (površina na uglju glavnog ugljenog sloja) ima oblik nepravilne poluelipse sa dužom osom u pravcu zapad – istok. U morfološkom pogledu teren je brežuljkast i generalno je nagnut prema jugu ka dolini rijeke Spreče.



Slika br. 2 Geološka karta krekanškog ugljenog basena



Područje dubravske sinklinale Rudnika „Dubrave“ pod nazivom—južna sinklinala, polje „A“, obuhvata područje sa sljedećim karakteristikama:

- eksploataciono polje (površina ležišta + površine predviđene za V.O.)	2.020,0 ha
- ograničena površina kopa	326,7 ha
- najviša kota terena	425,0 m n.v.
- najniža kota u kopu	100,0 m n.v.
- udaljenost tačke otvaranja do V.O.	cca. 4.000,0 m
- udaljenost tačke otvaranja od TE „Tuzla“	17.250,0 m
- srednja debljina čistog uglja glavnog ugljenog sloja	cca. 17,5 m
- srednja debljina čistog uglja I krovnog ugljenog sloja	cca. 22,8 m
- srednja debljina čistog uglja II krovnog ugljenog sloja	cca. 17,5 m

Na osnovu Projektnih rješenja Glavnog rudarskog projekta¹ na površinskom kopu "Dubrave" predviđena je eksploatacija II, I i glavnog ugljenog sloja i dijela podinskog ugljenog sloja kojeg zahvata završna kosina kopa na sjevernoj strani otkopnog polja. Prema GRP-u ukupne eksploatacione mase otkrivke i uglja u ograničenom prostoru površinskog kopa "Dubrave" iznose:

- ❖ **348 422 089 m³ č.m. otkrivke i**
- ❖ **101 124 230 t uglja**

Na osnovu obračuna masa otkrivke i uglja u ograničenom prostoru PK "Dubrave", srednji eksploatacioni korigovani koeficijent otkrivke iznosi $k_{kor}=3,45 \text{ m}^3 \text{ č.m./t.}$

Prema GRP-u¹ donja toplotna energija (DTE) uglja na površinskom kopu "Dubrave" iznosi **9 850 kJ/kg**, pri čemu je u obzir uzeto i sekundarno onečišćenje radi zahvatanja dijela otkrivke u krovini i podini sloja, koje je usvojeno sa 6 %, prosječne vrijednosti DTE rovne mase uglja.

1.2 Geološke karakteristike radne sredine

Ležište uglja obuhvaćeno pod nazivom „Dubrave“ zauzima središnji dio prostora krekanskog Južnog sinklinorijuma i zahvata prostor ograničen rijekom Sprečom, aluvijalnom ravinom i desnim pritokama, potokom Rijekom i potokom Gribajom. Područje Dubravske sinklinale, odnosno područje projektovanog površinskog kopa, predstavlja eksploataciono polje pod nazivom „Dubrave“ Južna sinklinala-polje „A“, odobreno rješenjem nadležnog organa od 28.04.1978. godine. Na dijelu basena u granicama eksploatacionog polja od formiranih tektonskih jedinica jasno se izdvajaju:

- sinklinala Dubrave,
- antiklinala Torovac,
- sinklinala Kovačevići,
- antiklinala Tovarnica.

Sinklinala Dubrave, predstavlja osnovnu strukturnu jedinicu središnjeg dijela Južnog sinklinorijuma (područje Par Selo-Tojšići) i kao takva zauzima najveći dio područja. Ova struktura na zapadu je omeđena izdanačkom zonom I krovnog ugljenog sloja, a na jugaistoku (van područja projektovanog kopa) tone pod kvartarne naslage sprečkog polja.

Osa sinklinale od Milića (zapadna granica kopa) vrlo blago pada ka istoku (6-8°), ali već na istočnoj granici kopa dostiže nagib od 15° pod kojim približno pada i dalje prema

jugoistoku. Ovo znači, da i ugljonošna serija generalno ima tendenciju produbljavanja idući od zapada prema istoku. Sjeverno krilo sinklinale mijenja nagibne uglove, tako da je jasno izražena tendencija povećanja ugla zalijeganja slojeva idući od zapadnog ka istočnom dijelu. Tako, sjeverno krilo kod Milića pada pod uglom od 8-10° dok, na istočnom dijelu kopa u dolini potoka Suhodanj ima nagib oko 50°. Južno krilo dubravske sinklinale predstavlja ujedno i sjeverno krilo antiklinale Torovac. Položaj ugljonošne serije na ovom krilu je ujednačeniji, a zalijeganje slojeva je nešto blaže, tako da u granicama projektovanog kopa ne prelazi 30°. Unutar konture projektovanog kopa razvijena su četiri lignitska sloja:

- II krovni ugljeni sloj,
- I krovni ugljeni sloj,
- Glavni ugljeni sloj,
- Podinski ugljeni sloj.

Nešto dalje od istočne granice kopa razvijen je i III krovni ugljeni sloj, što je posebna karakteristika ovog dijela basena. Radi neznatne debljine, slabog kvaliteta i male površine razvoja ovaj ugljeni sloj nema ekonomski značaj. Geološka debljina slojeva predviđenih za otkopavanje varira u dosta širokom intervalu, te računajući i jalove proslojke iznosi od 5 do 34 m. Ugljeni slojevi su interkalisani proslojcima ugljevitih gline, čiste gline i samo izuzetno pijeska i pješčara. Proslojci su više-manje ravnomjerno raspoređeni po cijeloj zapremini sloja s tim što se zapaža opšta karakteristika intenzivnijeg prisustva, kako po broju tako i po gustini rasporeda, u dijelu sloja bliže podini. Broj proslojaka je veoma promjenljiv (uglavnom od 2 do 8), a pojedinačna debljina se kreće od 0,2 do 3,8 m. U strukturi proslojaka nešto veće učešće imaju ugljevitih gline. Težinski računato, učešće eksploataibilnih proslojaka (proslojci debljine ispod 1 m) za sve ugljene slojeve, u prosjeku, iznosi 27,3 %, od čega na ugljevitih gline otpada 16,3 %, a na glinu i pijesak 11 %.

LITOLOŠKO-STRATIGRAFSKI STUB LEŽIŠTA „JUŽNA SINKLINALA“		
STUB	STUB	LITOLOŠKI SASTAV
30-40		Glina, goretina, humus
2-3		Uglj. III krovni sloj
150-300		Glina Pijesak
10-20		Uglj. II krovni sloj
50-200		Glina Bovca a, pij. pijesak
20-40		Uglj. I krovni sloj
60-70		Glina laporovita Pijesak
15-25		Uglj. Glavni sloj
30-65		Pijesak Glina
8-10		Uglj. I Podinski sloj
40-70		Glina Pijesak
5-7		Uglj. II Podinski sloj

Slika br. 3 Litološko-stratigrafski stub ležišta „Južna sinklinala“

Sedimentna serija koja prati ugljene slojeve karakteriše se veoma heterogenim sastavom. Uglavnom su to razni varijeteti glinovitog i pjeskovitog materijala uz određeno



učešće pješčara i šljunka. Ovi materijali, između ugljenih slojeva i u završnoj seriji iznad II krovnog sloja, nejednako su zastupljeni uz višestruko naizmjenično smjenjivanje kako po vertikali tako i lateralno. U sedimentnoj seriji, koja predstavlja otkrivku na PK „Dubrave“, prisutni su uglavnom slijedeći varijeteti:

- goretina «Brand»,
- glina masna – visokoplastična,
- glina pjeskovita,
- glina prašinasta,
- glina ugljevita,
- pijesak različito granulisan,
- zaglinjen pijesak i više ili manje zaglinjen prah,
- šljunak.

Procentualno učešće pojedinih litoloških članova iznosi:

- | | |
|--|---------|
| - svi varijeteti glinovitog materijala | 65,00 % |
| - pijesak, prah i šljunak | 32,00 % |
| - goretina | 3,00 % |

Neposrednu krovinu II krovnog sloja čine isključivo glinoviti materijali, dok se kod I krovnog i Glavnog ugljenog sloja u neposrednoj krovini javljaju kako glinoviti tako i više ili manje pjeskoviti varijeteti. U neposrednoj podini kod Glavnog ugljenog sloja sloja preovlađuju pjeskoviti sedimenti, osim južnog oboda duž kojeg je glinovitog sastava. U podini I krovnog ugljenog sloja u sjeverozapadnom dijelu javljaju se pijesci, a dalje prema istoku prašinsti i glinoviti materijali. U dijelu sloja oko ose sinklinale, na cijeloj površini ležišta, redovno se javljaju pijesci. U neposrednoj podini II krovnog ugljenog sloja nalaze se gline i glinoviti materijali na većem prostranstvu. Izuzetak u ovom smislu, čine dijelovi sloja po osi sinklinale kao i na sjeverozapadnom dijelu sinklinale, gdje u podini preovlađuju pijeskovi.

1.3 Geomehaničke karakteristike radne sredine

Ispitivanjem u cilju određivanja i proučavanja fizičko-mehaničkih karakteristika, tehničkih osobina uglja i pratećih sedimenata kao i prognoziranja opštih geotehničkih uslova radne sredine, koje je vršeno u više navrata, tretirani su svi litološki članovi u ugljonosnoj seriji. S obzirom da se radi o ugljonosnoj seriji sedimenata koja se po vertikali višestruko izmjenjuje, cijeli litostratigrafski stub podijeljen je superpoziciono na slijedeće horizonte-serije:

1. kvartarni akumulati,
2. direktna krovina II krovnog ugljenog sloja,
3. II krovni ugljeni sloj,
4. gline, prah i pijesak između I i II krovnog ugljenog sloja,
5. I krovni ugljeni sloj,
6. gline, prah i pijesak između I krovnog i Glavnog ugljenog sloja,
7. glavni ugljeni sloj,
8. gline, prah i pijesak između Glavnog i Podinskog ugljenog sloja,
9. podinski ugljeni sloj,
10. podina Podinskog ugljenog sloja.



Na osnovu varijacione statističke obrade utvrđene su srednje vrijednosti za neke važnije fizičke osobine materijala radne sredine, kako slijedi:

Tabela br. 1 Fizičke osobine materijala radne sredine

Seriya	Litološki član	Zapreminska težina (kN/m ³)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/sec)	Kohezija c (kPa x 100)	Ugao unutrašnjeg trenja φ	Rezna sila (kN/m)
2	Ilovača	18,93	$2,15 \times 10^{-6}$	2,23	16	-
	Pijesak	18,94	$9,0 \times 10^{-4}$	0,09	25	-
3	II KUS	12,64	-	34,33	51	39,50
4	Glina	19,88	$8,48 \times 10^{-6}$	0,45	19	-
	Pijesak	19,20	$2,6 \times 10^{-4}$	0,06	24	-
5	I KUS	12,41	-	23,00	50	46,10
6	Glina-prah	18,45	$1,35 \times 10^{-5}$	2,06	18	14,01
	Pijesak	18,39	$2,76 \times 10^{-3}$	0,24	36	2,00
7	GUS	13,09	-	20,67	45	103,41
8	Glina-prah	20,78	$1,18 \times 10^{-4}$	2,43	19	26,66
	Pijesak	16,38	$3,57 \times 10^{-3}$	0,87	38	7,60
9	PUS	12,45	-	21,05	47	-
10	Glina-prah	21,10	$1,8 \times 10^{-4}$	1,40	16	44,50
	Pijesak	18,91	$2,08 \times 10^{-3}$	1,05	34	20,98

Na osnovu utvrđenih vrijednosti navedenih fizičko-mehaničkih parametara za dio ležišta gdje se predviđa površinsko otkopavanje, izvršen je veći broj proračuna s ciljem analize stabilnosti radnih etaža i završne kosine kopa, nosivosti etažnih platoa, stabilnosti odlagališta i dr.

Analiza stabilnosti završnih kosina površinskog kopa obavljena je za potencijalne klizne plohe kružnog oblika. Proračun je urađen sa laboratorijskim vrijednostima parametara otpornosti na smicanje. Analiza stabilnosti završnih kosina izvršena je na inženjersko-geološkim profilima 12-12' i 7-7' i za projektovanu dubinu površinskog kopa na koti +100. Analiza je pokazala da proračuni zasnovani na srednjim vrijednostima parametara otpornosti na smicanje za uslove dreniranih kosina daju zadovoljavajući faktor sigurnosti.

Za južnu završnu kosinu njegova vrijednost je 1,43 a za zapadnu 1,31. Za sjevernu završnu kosinu nije vršena provjera na osnovu srednjih vrijednosti, jer po kriterijumu srednjih minimalnih parametara otpornosti na smicanje, njen faktor sigurnosti iznosi 1,069. Izvršena provjera stabilnosti završnih kosina sa srednjim minimalnim vrijednostima za potpunu dreniranost dala je slijedeće vrijednosti faktora sigurnosti:

- sjeverna završna kosina $F_s > 1,5$
- južna završna kosina $F_s = 1,014$
- istočna završna kosina $F_s = 1,71$ (lokalno 0,96)

Za dobijene vrijednosti F_s koje iznose oko 1, stabilnost bi mogla biti ugrožena kod izuzetno nepovoljnih uslova rada. Kod stabilnosti kosina radnih etaža svi litološki članovi pojedinih serija moraju biti drenirani, mada i taj uslov nije dovoljan da se etaže izvedu sa predviđenim nagibom od 60° u pjeskovitim materijalima 2, 6 i 8 serije i glinama iz 8 serije.



2. PRIKAZ USVOJENIH I ODOBRENIH PROJEKTNIH RJEŠENJA EKSPLOATACIJE UGLJA I OTKRIVKE

2.1 Projektovani sistem i struktura kompleksne mehanizacije za eksploataciju otkrivke i uglja

Rudarsko-geološki uslovi ograničenog dijela ležišta i fizičko-mehaničke osobine ugljenog sloja i pratećih stijena uslovili su sistem eksploatacije sa produbljavanjem kopa, jednokrlnim radom u horizontalnim etažama, primjenom kontinuiranog sistema eksploatacije otkrivke i uglja i transportom transporterima sa gumenom trakom do vanjskog odlagališta, odnosno klasirnice, primjenom razdjelne stanice koja usmjerava ugalj do klasirnice, a otkrivku do odlagališta. Sistem eksploatacije na površinskom kopu "Dubrave" čine dva osnovna proizvodna procesa:

- otkopavanje otkrivke i
- dobivanje uglja.

Svaki od ova dva samostalna proizvodna procesa sastoji se od sljedećih radnih procesa: kopanje i utovar, transport i odlaganje otkrivke i klasiranje uglja iz čega slijedi i odgovarajuća struktura kompleksne mehanizacije. Za obezbjeđenje kontinuiranog tehnološkog procesa na oba proizvodna procesa predviđeno je za otkrivku rad rotornih bagera, transporter sa trakom i odlagača (BTO sistem), a za ugalj takođe rotorni bageri i hidraulični bageri sa drobilničnim postrojenjima, transporteri sa trakom do klasirnice (BTK sistem).

Prema projektnim rješenjima GRP-a iz 1983. godine usvojen je poprečni front rudarskih radova u odnosu na pružanje ugljenih slojeva. Otkopavanje otkrivke i uglja kako je projektovano u Glavnom rudarskom projektu vrši se u miješanim etažama zbog složenih rudarsko geoloških uslova u ležištu. Rotorni bager otkopava otkrivku, a kada dođe do ugljenog sloja otkopava ugalj. Etažnim trakama vrši se transport otkrivke ili uglja do sabirnih traka i razdjelne stanice koja ima funkciju da usmjerava materijal na odgovarajući magistralni sistem. Ukoliko bager otkopava otkrivku preko razdjelne stanice otkrivka se usmjerava na magistralni sistem za otkrivku, kojim se otkrivka transportuje do odlagališnih traka i odlagača na odlagalištu V.O. "Zapad". Ukoliko bager otkopava ugalj preko razdjelne stanice ugalj se usmjerava na magistralni sistem za ugalj, kojim se ugalj transportuje do klasirnice.

Projektovanim sistemom eksploatacije određen je redosljed izvođenja radova na otkrivci, dobivanju uglja i pripremnim radovima koji moraju obezbijediti planirani kapacitet na površinskom kopu „Dubrave“ uz puno korištenje izabrane opreme. S obzirom na uslove radne sredine na površinskom kopu „Dubrave“ i potrebne kapacitete mehanizacije na otkrivci i uglju izvršen je izbor osnovne opreme za godišnju dinamiku na uglju od 3,0 miliona tona. Osnovni polazni podaci za izbor rotornog bagera bili su:

- | | |
|---|---------------|
| - otpor kopanja u glini (70% jalovinskog pokrivača) | 830 N/cm |
| - otpor kopanja za ugalj | 980-1600 N/cm |
| - maksimalna visina etaže | H=15 m |
| - efektivni broj sati rada bagera iznosi godišnje | 3650 h/god |

Polazeći od ovih osnovnih postavki došlo se do zaključka da se projektovana godišnja proizvodnja od 3 000 000 t može ostvariti sa osnovnom opremom proizvođača "Takraf":

- | | |
|--|-------|
| - kompaktni rotorni bager SRs-402 15/1.5 | 4 kom |
| - samohodni (pretovarni) transporter BRs-1400.53 | 4 kom |
| - odlagač A ₂ RsB 8500.60 | 1 kom |



predviđeno je da se vrši sa hidrauličnim bagerima kašikarima, koji utovaraju ugalj u drobilična postrojenja, a zatim se transportuje etažnim trakama, sabirnim trakama do razdjelne stanice na kojoj se ugalj usmjerava na ugljeni magistralni sistem do klasirnice.

Pregled strukture kompleksne mehanizacije sa osnovnim parametrima koja trenutno radi na eksploataciji otkrivke i uglja na PK „Dubrave“ dat je u tabeli br. 4.

Tabela br. 4 Pregled postojeće strukture kompleksne mehanizacije na PK "Dubrave"

R. br.	Naziv	Teoretski kapacitet (m ³ r.m/h)	Instalisana snaga, pogonski motori (kW)	Zapremina bagerske kašike (m ³)	Masa (t)
Osnovna oprema na otkopavanju, transportu i odlaganju otkrivke					
1.	Rotorni bager SRs-402 15/1.5	3000	1075	750 l x 14	470
2.	Rotorni bager SRs-220 9.5/0.5	770	374	220 l x 9	155
3.	Samohodni transporter BRs-1400.53	3600	427	-	200
4.	Samohodni transporter PVZ-2500 45/27	2500	570	-	255
5.	Etažni transporter sa trakom B=1400 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	3400	4x315	-	144
6.	Sabirni transporter sa trakom B=1400 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	3400	4x500	-	284
7.	Magistralni i odlagališni transporter sa trakom B=1800 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	7000	4x500	-	247
8.	Odlagač A ₂ RsB 8500.60	8500	pogon 906 kW međutransporter 1236 kW	-	cca 1190

2.2 Projektovani geometrijski parametri površinskog kopa

Projektnim rješenjem datim u GRP površinskog kopa "Kreka-Dubrave" odobrenog 1983. godine, površinski kop je po visini podijeljen na etaže visine 28 m sa četiri podetaže:

- prva visinska $h_1 = 9,5$ m
- druga visinska $h_2 = 5,5$ m
- prva dubinska $h_3 = 7,0$ m
- druga dubinska $h_4 = 6,0$ m

Projektnim rješenjem datim u TP eksploatacije površinskog kopa "Dubrave" za pet godina rada odobrenog 1992. godine, osnovna etaža površinskog kopa usvojena je sa visinom od 24 m, i sa tri podetaže:

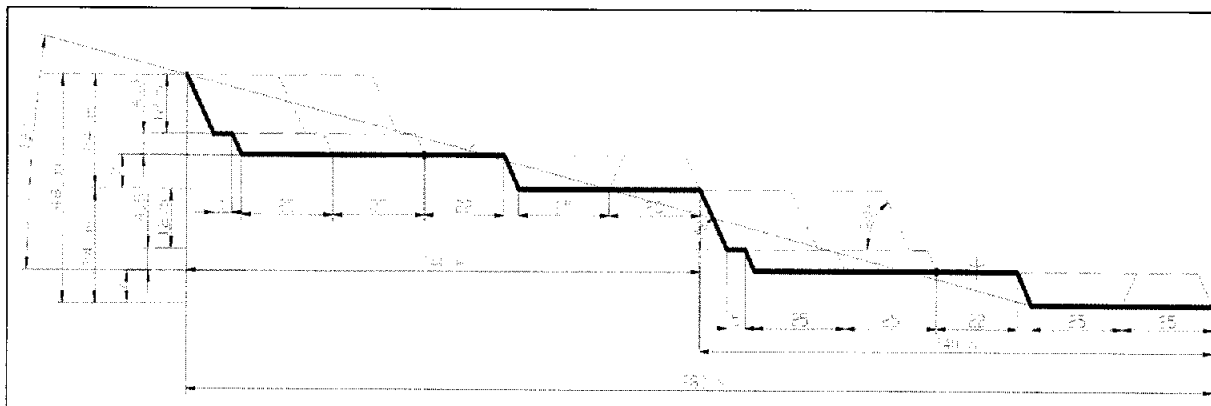
- prva visinska $h_1 = 12,5$ m
- druga visinska $h_2 = 4,5$ m
- dubinska $h_3 = 7,0$ m

Nagibi kosina usvojeni su prema Elaboratu za geomehnička ispitivanja i iznose:

- nagib bočne kosine $\alpha_b \leq 60^\circ$
- nagib čeone kosine $\alpha_\delta \leq 60^\circ$
- nagib završne kosine $\alpha_z = 1:2,5$ ili 22°

Ugao nagiba radne kosine površinskog kopa je zavisao od širine radne površine na etaži, koja je uslovljena gabaritima i eksploatacionim karakteristikama usvojene opreme, kao i geometrijom sistema eksploatacije. Za visinu etaže $H = 12,5 + 4,5 + 7 = 24$ m, uglom

nagiba čeonu kosine etaže $\alpha_k = 60^\circ$ i usvojenom minimalnom širinom $B_{\min} = 101$ m, dobija se maksimalni ugao radne kosine površinskog kopa koji iznosi $\varphi_{\max} = 12^\circ$ (slika br. 4).



Slika br. 4 Ugao radne kosine $\varphi_{\max} = 12^\circ$

2.3 Tehničko-tehnološko rješenje eksploatacije otkrivke

Tehnološki proces eksploatacije otkrivke sastoji se od sljedećih radnih procesa: kopanje i utovar, transport i odlaganje otkrivke iz čega slijedi i odgovarajuća struktura kompleksne mehanizacije. Proces rada na otkopavanju otkrivke rotornim bagerima SRs-402 je organizovan kao kontinuirani tehnološki proces (BTO kompleks), a u procesu otkopavanja otkrivke primjenjuju se i diskontinuirani tehnološki procesi koristeći bagere dreglajne koji vrše otkopavanje dijelova otkrivke koji ne mogu otkopavati rotorni bageri, te otkopanu otkrivku prebacuju u dohvat rotornim bagerima.

Rotorni bageri SRs-402 u kombinaciji sa samohodnim transporterima BRs 1400.53 rade na otkopavanju otkrivke u etažama visine 24 m, te otkopanu otkrivku utovaraju na tračni transportni sistem koja se transportuje do vanjskog odlagališta. Odlaganje otkrivke se vrši odlagačem A₂RsB 8500.60 na vanjsko odlagalište „Zapad“, kao i manja vanjska odlagališta „Čajići“ i vanjsko odlagalište „Rudnički krug“ gdje se većinom primjenjuje diskontinuirani sistem odlaganja bager-kamion. Nakon popunjavanja navedenih odlagališta planiran je nastavak odlaganja na vanjsko odlagalište „Potok Rijeka“. Odlaganje otkrivke na vanjsko odlagalište „Zapad“ se vrši prema projektnim rješenjima gdje je odlagalište podijeljeno na dvije etaže visine po 25 m sa dubinskom i visinskom podetažom od 12 i 13 m. Ukupna visina odlagališta je 50 m.

Projektnim rješenjem transport otkrivke na odlagalište V.O. „Zapad“ predviđeno je da se vrši preko formirana tri etažna sistema do razdjelne stanice gdje se otkrivka usmjerava na jalovinski magistralni sistem. Otkopanu otkrivku rotorni bageri utovaraju preko samohodnog transporter u etažne trake, a zatim sabirnom trakom do razdjelne stanice, gdje se otkrivka usmjerava na jalovinski magistralni sistem i transportuje preko magistralnih i odlagališnih traka do odlagača na odlagalištu V.O. „Zapad“. Etažni transporter prema tehnološkoj šemi otkopavanja otkrivke pomjeraju se sa pravcem napredovanja rudarskih radova, dok su sabirni i magistralni transporteri stacionarni tokom cijelog perioda. Također, i odlagališni transporter POT 2-1 se pomjera sa razvojem rudarskih radova na odlagalištu V.O. „Zapad“.



2.3.1 Tehnologija otkopavanja otkrivke rotornim bagerom SRs-402 15/1.5 i samohodnim transporterom BRs-1400.53

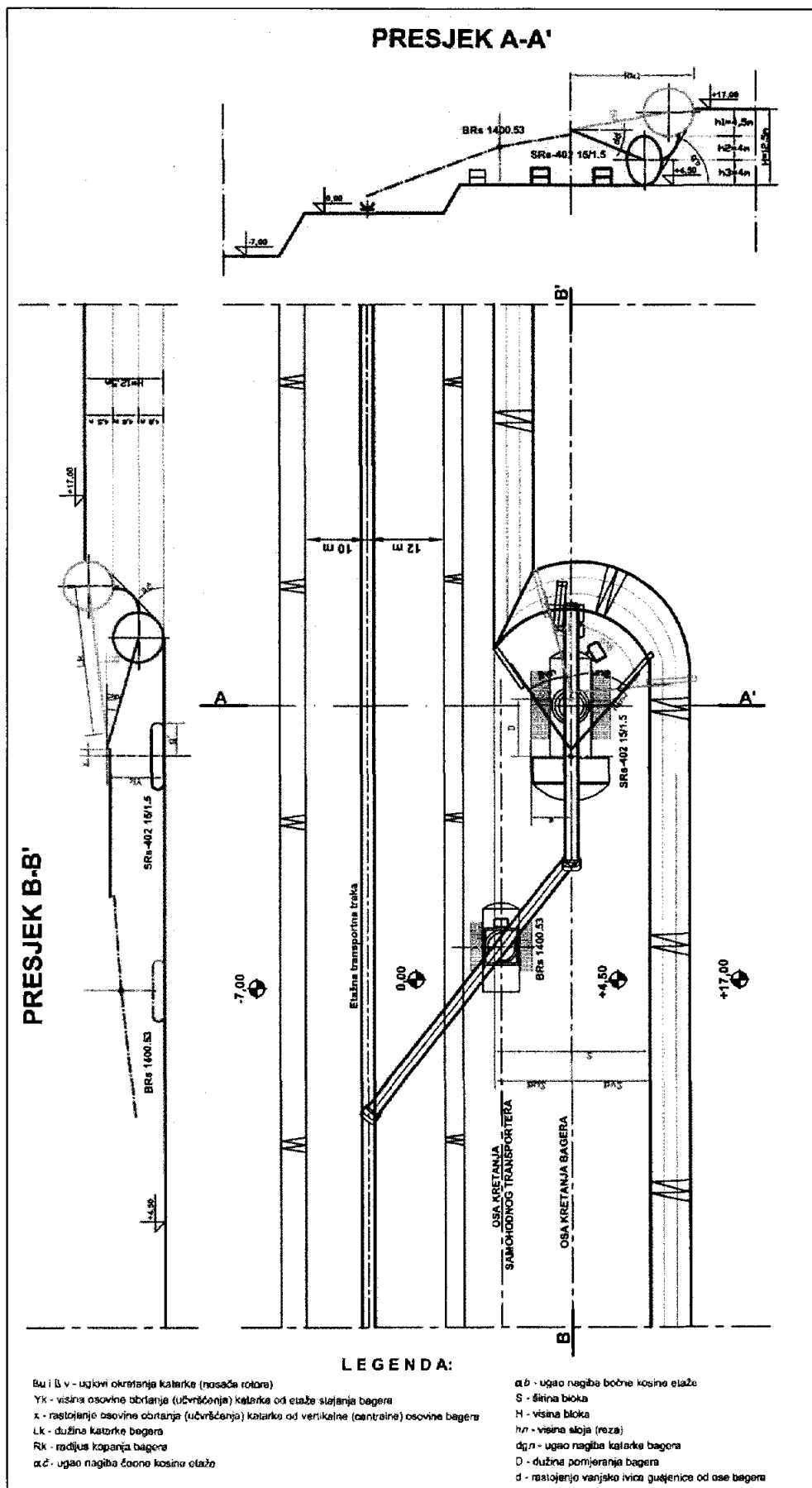
Geometrijski parametri otkopa su obrađeni za rotorni bager SRs-402 15/1.5 koji radi u sprezi sa samohodnim transporterom BRs-1400.53 i vrši otkopavanje u bloku. Maksimalna visina etaže određena je maksimalnom visinom dizanja rotora i uglom nagiba etaže a visina dubinske podetaže odnosom visine dizanja katarke samohodog transporter a visine pretovarnih kolica. Širina bloka je određena u zavisnosti od parametara bagera, visine bloka i ugla nagiba bočne kosine. Etaža je podijeljena na međuetaze koje se po visini dijele na «n» slojeva koji se otkopavaju vertikalnim rezom odozgo prema dole. Visina slojeva (h) je u zavisnosti od prečnika rotora bagera. Ukupna visina etaže na otkrivci iznosi **H=24 m**, i podijeljena je na tri međuetaze:

I visinska međuetaza	$H_1 = 12,5 \text{ m}$
II visinska međuetaza	$H_2 = 4,5 \text{ m}$
Dubinska međuetaza	$H_3 = 7,0 \text{ m}$

Na osnovu proračuna geometrije kopanja rotornog bagera dobiveni su parametri na osnovu kojih je definisana širina bagerskog bloka **25 m**. Podjela etaže na međuetaze je izvršena s ciljem maksimalnog iskorištenja geometrijskih karakteristika rotornog bagera i samohodnog transporter a u cilju što rjeđeg pomjeranja etažnog transporter a koji se nalazi na II visinskoj međuetazi. Podjela međuetaza na slojeve je slijedeća:

I visinska međuetaza ($H_1 = 12,5 \text{ m}$)	Visina sloja $h_1 = 4,5 \text{ m}$ Visina sloja $h_2 = 4,0 \text{ m}$ Visina sloja $h_3 = 4,0 \text{ m}$
II visinska međuetaza ($H_2 = 4,5 \text{ m}$)	Visina sloja $h = 4,5 \text{ m}$
Dubinska međuetaza ($H_3 = 7,0 \text{ m}$)	Visina sloja $h_1 = 3,5 \text{ m}$ Visina sloja $h_2 = 3,5 \text{ m}$

Na slici br. 5 prikazana je šema rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 u bloku sa samohodnim transporterom BRs-1400.53.



Slika br. 5 Šema rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 u bloku sa samohodnim transporterom



2.3.2 Tehnološka šema rada rotornog bagera SR_s-402 15/1.5 sa samohodnim transporterom BRs-1400.53

Tehnološka šema rada rotornog bagera SR_s-402 15/1.5 u bloku sa samohodnim transporterom BRs-1400.53 data je na slici br. 6. Na tehnološkoj šemi (slika br.7) brojevima od 1 do 6 prikazan je redoslijed otkopavanja blokova, a pozicijama 1 do 15 je dat redoslijed kretanja bagera sa samohodnim transporterom.

Kod podjele etaže na tri međuetaze, etažni transporter je smješten na krovinu dubinske međuetaze. Za početak tehnološkog ciklusa usvaja se pozicija 1. Rotorni bager, iz ove pozicije bageruje prvi blok, koji je prikazan pozicijom 2, a završetak rada, pozicijom 3.

Iz pozicije 4, rotorni bager se usijeca u drugi blok, a po završetku usijecanja, nastavlja sa bagerovanjem bloka 2, koji je prikazan pozicijom 6.

Po završetku otkopavanja bloka 2, pozicija 7, rotorni bager izrađuje proširenje koje će služiti kao priprema za početak narednog tehnološkog ciklusa (pozicija 9).

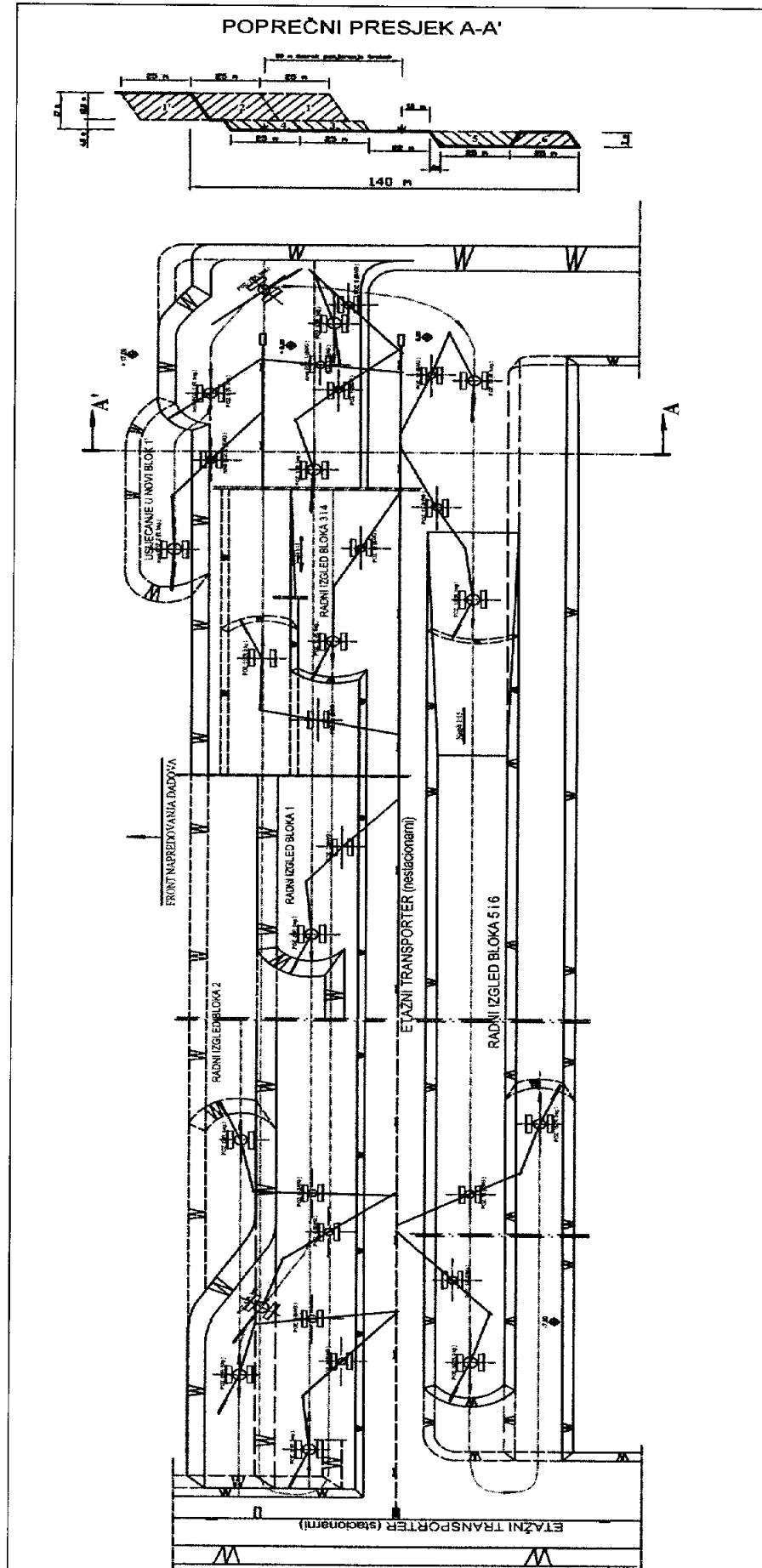
Praznim hodom, rotorni bager, dolazi u poziciju 9 i izradom silazne rampe dolazi u poziciju 10, koja je u bloku 3.

Po završetku bagerovanja bloka 3, rotorni bager se usijeca u blok 4 i isti otkopava, pozicija 11.

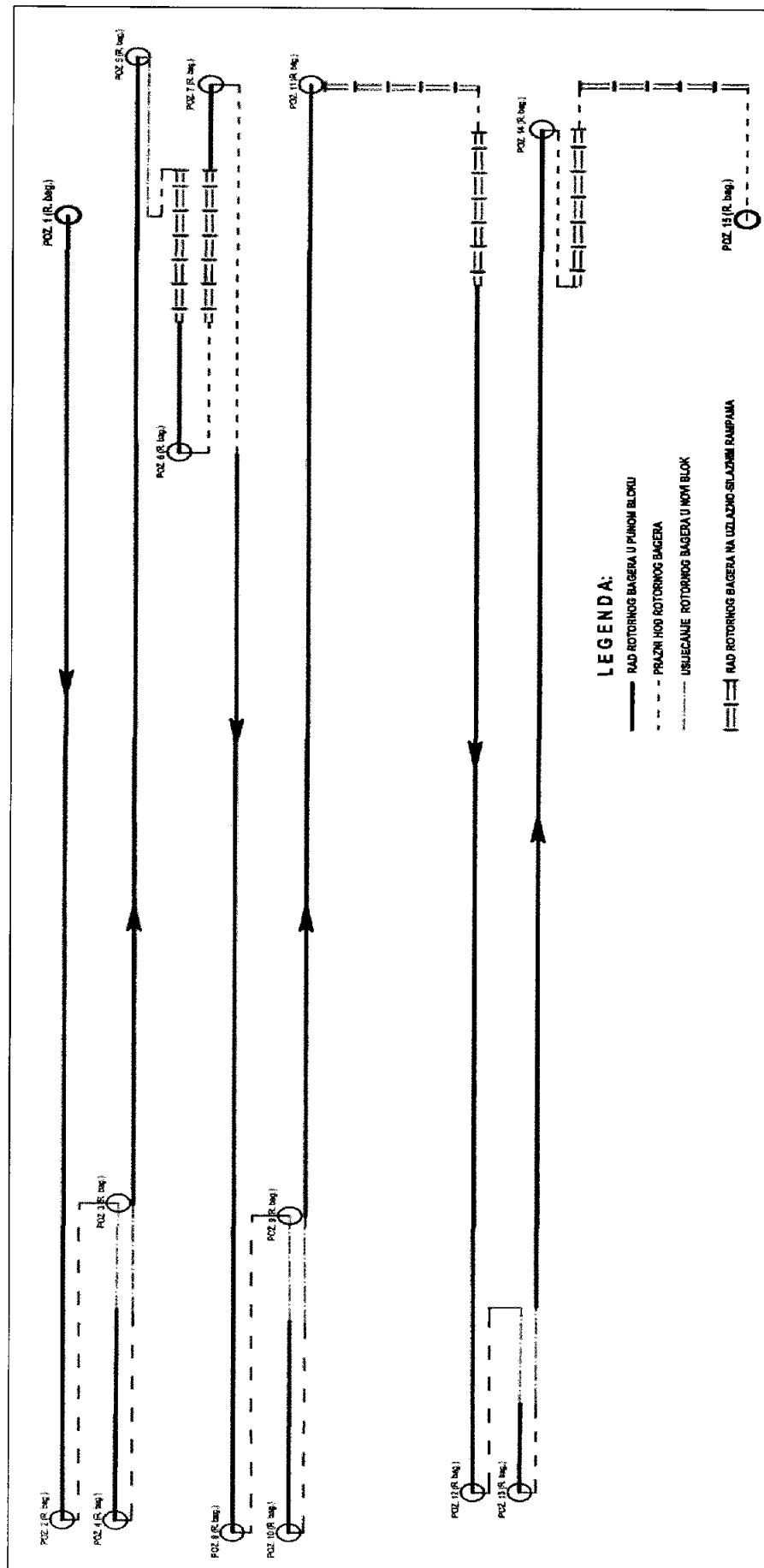
Završetkom rada u bloku 4, rotorni bager, praznim hodom iza povratne stanice, dolazi u poziciju 12, te počinje izradu rampe nagiba 1:15, pozicija 13. Rotorni bager izrađuje usijek i tako otkopava blok 5 i napreduje do kraja etaže, pozicija 14.

Po završetku otkopavanja bloka 5, rotorni bager vrši usijecanje bloka 6 i isti otkopava, pozicija 15. Rotorni bager se vraća praznim hodom do silazne rampe, istu otkopava i uzlaznom rampom dolazi u ranije izrađeno proširenje, počinje pomijeranje etažne trake i sa tim je tehnološki ciklus završen.

Za tehnološku šemu na slici br. 6 data je i detaljna šema kretanja rotornog bagera za čitav ciklus obrade svih blokova na međuetazama (slika br. 7).



Slika br. 6 Tehnološka šema rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 u etaži



Slika br. 7 Šema kretanja rotornog bagera SRs-402 15/1.5na etaži



3. POKAZATELJI OSTVARENIH PROIZVODNIH REZULTATA U PROTEKLOM PERIODU RADA POVRŠINSKOG KOPA

3.1 Ostvarena proizvodnja uglja i otkrivke

Pripremni radovi na otvaranju PK "Dubrave" počeli su krajem 1982. godine, a investiciona otkrivka 1987. godine, da bi se 1989. godine počelo sa eksploatacijom uglja. Posmatrajući period od otvaranja PK "Dubrave" 1987. godine pa do IX.2017. godine ostvarena proizvodnja otkrivke iznosi **68.150.834 m³ č.m.**, a proizvodnja uglja **22.798.184 t**, tako da eksploatacioni koeficijent otkrivke iznosi $k_{eks} = 2,99 \text{ m}^3 \text{ č.m./t}$, što je prikazano u tabeli br. 5.

Tabela br. 5 Ostvarena proizvodnja uglja i otkrivke na PK "Brnare" i PK "Dubrave"

Godina	Proizvodnja uglja (t)		Otkrivka – direktna (m ³ č.m.)		Koeficijent otkrivke (m ³ č.m/t)
	PK „Brnare“	PK „Dubrave“	PK „Brnare“	PK „Dubrave“	
1981.	0	0	101 562,0	0	0
1982.	309 129,0	0	443 787,0	0	1,44
1983.	341 727,0	0	1 010 418,0	0	2,96
1984.	371 123,0	0	931 871,0	0	2,51
1985.	551 137,0	0	1 667 644,0	0	3,03
1986.	618 655,0	0	1 760 618,0	0	2,85
1987.	651 513,0	0	1 772 025,0	1 509 922,0	5,04
1988.	499 537,0	0	2 415 994,0	3 032 385,0	10,91
1989.	318 973,0	122 159,0	1 115 791,0	4 978 136,0	13,81
1990.		947 884,0		5 555 078,0	5,86
1991.		1 292 181,0		5 270 672,0	4,08
1992.		528 903,0		2 768 157,0	5,23
1993.		248 661,0		521 525,0	2,10
1994.		267 153,0		534 943,0	2,00
1995.		185 087,0		866 454,0	4,68
1996.		84 608,0		992 198,0	11,73
1997.		201 592,0		828 163,0	4,11
1998.		451 787,0		1 321 887,0	2,93
1999.		367 564,0		833 762,0	2,27
2000.		334 512,0		2 288 831,0	6,84
2001.		432 817,5		2 499 107,0	5,77
2002.		584 116,4		2 015 360,0	3,45
2003.		769 521,6		1 590 352,0	2,07
2004.		824 805,7		1 491 956,0	1,81
2005.		832 148,6		1 921 629,0	2,31
2006.		756 062,8		1 353 505,0	1,79
2007.		719 817,0		2 145 842,0	2,98
2008.		937 501,5		2 671 591,9	2,85
2009.		941 613,1		2 362 402,0	2,51
2010.		803 226,9		2 339 487,2	2,91
2011.		1 004 076,4		2 305 845,7	2,30
2012.		972 149,1		2 370 965,0	2,44
2013.		872 817,4		1 720 490,0	1,97
2014.		921 505,3		2 561 631,5	2,78
2015.		897 831,1		1 635 031,0	1,82
2016.		1 048 540,5		2 764 081,3	2,63
I-IX 2017.		785 747,8		3 099 444,0	3,94
Ukupno:	3 661 794	19 136 390	11 219 710	68 150 834	2,99
Sveukupno:	22 798 184				

Napomena: Otkrivka ostvarena na PK «Brnare» je indirektna jer je odlagana u prostor PK «Dubrave», te se mora ponovo otkopati i transportovati na vanjska odlagališta.



Prema Glavnom rudarskom projektu PK "Dubrave"² u okonturenom ležištu utvrđene su ukupne rezerve uglja od 101.124.230 t (kota 100 m n.m.). Površinskom eksploatacijom do sada je dobiveno **22,54 %** od ukupnih rezervi uglja, te se može konstatovati da u ležištu još preostaju rezerve uglja oko **77.683.450 t**. Pregled preostalih količina uglja za eksploataciju na PK "Dubrave" dat je u tabeli br. 6.

Tabela br. 6 Pregled preostalih rezervi uglja na PK "Dubrave"

Otkopno polje	Ograničenje eksploatacionih rezervi po GRP (t)	Preostale eksploatacione rezerve uglja po Elaboratu sa stanjem (31.12.2014.) (t)	Otkopane količine uglja u periodu 2015.-IX.2017. g. (t)	Preostale eksploatacione rezerve uglja od X.2017. godine (t)
PK "Dubrave"	101.124.230	80.415.568	2.732.118	77.683.450

3.2 Pregled ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkrivci

3.2.1 Ostvareni proizvodni rezultati na otkrivci i uglju sa rotornim bagerima

Na osnovu ostvarenih proizvodnih rezultata na otkrivci i uglju rotornim bagerima SRs-402 15/1.5 na PK „Dubrave“ u periodu od 1987. godine do kraja mjeseca septembra 2017. godine može se konstatovati da je maksimalno ostvareni godišnji kapacitet jednog rotornog bagera oko 1,6 miliona m³ č.m. otkrivke, odnosno uglja. Maksimalno ostvareni godišnji broj sati rada je oko 4635 sati i maksimalno ostvareni satni kapacitet rotornog bagera je oko 720 m³ č.m./h, ali za rad od 127 h/godišnje u 1987. godini. Prosječni ostvareni satni kapaciteti rotornih bagera iznose:

- SRs-402 15/1.5 br. 3 $Q_{efh} = 381,10 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$
- SRs-402 15/1.5 br. 4 $Q_{efh} = 405,24 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$
- SRs-402 15/1.5 br. 5 $Q_{efh} = 388,38 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$
- SRs-402 15/1.5 br. 6 $Q_{efh} = 437,54 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$

Ostvaren prosječno časovni kapacitet za sva četiri bagera SRs-402 15/1.5 je:

$$Q_{efh} = 64 \ 357 \ 592 \text{ m}^3 \text{ č.m.} : 162 \ 088 \text{ h} = 397 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$$

Ovi pokazatelji su osnovni parametri efikasnosti rada površinskog kopa, ali su oni niski u odnosu na projektovane vrijednosti:

Radna sredina	Ukupno godišnji kapacitet (m ³ č.m./god.)	Godišnji sati rada (sati/god.)	Satni kapacitet (m ³ č.m./h)
Otkrivka	2 550 000	2125	1200
Ugalj	579 500	1525	380
	3 129 500	3650	Ponderisani: 857

Ponderisana vrijednost kapaciteta rotornog bagera SRs-402 15/1.5 na otkopavanju uglja i otkrivke iznosi:

$$Q_{efh} = 3 \ 129 \ 500 \text{ m}^3 \text{ č.m./god.} : 3650 \text{ h/god.} = 857 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$$



JB ELKOTRONSISTEMSKA d.o.o. - Savljeno
Zemljopisno: Rudnik "Dubrave" u Dubravama

Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog
samohodnog transportera na Rudniku "Dubrave" u Dubravama

Tabela br. 7 Vremensko i kapacitivno iskoristenje rotornih bagera SRs-402 15/1.5 i SRs-220 9.5/0.5

Godina	SRs-402-3				SRs-402-4				SRs-402-5				SRs-402-6				SRs-220				Ukupno			
	(m ³ /god)	(m ³ /h)	(t/god)	(m ³ /h)	(m ³ /god)	(t/god)	(m ³ /h)	(m ³ /god)	(t/god)	(m ³ /h)	(m ³ /god)	(t/god)	(m ³ /h)	(m ³ /god)	(t/god)	(m ³ /h)	(m ³ /god)	(t/god)	(m ³ /h)	(m ³ /god)	(t/god)	(m ³ /h)		
1987.	92687	127,49	727,00	219675	93,72	370,00	583735	1247,30	468,00	792405	1390,18	570,00	0	0	0	1688502	3358,69	502,70	0	1688502	3358,69	502,70	0	
1988.	625132	1094,80	571,00	785593	227,49	640,00	1237580	4635,13	267,00	310880	651,74	477,00	0	0	0	2959185	7609,16	388,90	0	2959185	7609,16	388,90	0	
1989.	1313030	2404,82	546,00	923995	344,24	452,00	1242367	2455,27	506,00	838649	1807,43	464,00	0	0	0	4318041	8711,76	495,60	0	4318041	8711,76	495,60	0	
1990.	974700	2629,35	370,70	711512	122,02	335,30	883513	2353,52	375,40	1667034	2814,03	592,40	0	0	0	4236759	9918,92	427,10	0	4236759	9918,92	427,10	0	
1991.	509642	1053,85	483,60	1444974	462,04	586,90	1442819	2369,55	608,90	1109069	2172,09	510,60	0	0	0	4506504	8057,53	577,20	0	4506504	8057,53	577,20	0	
1992.	570242	1186,52	480,60	686657	105,91	620,90	530487	1072,56	494,60	738908	1275,96	579,10	0	0	0	2526294	4640,94	544,40	0	2526294	4640,94	544,40	0	
1993.	246212	527,11	467,10	98610	45,30	402,00	0	0	0	217914	606,16	359,50	0	0	0	562736	1378,56	408,20	0	562736	1378,56	408,20	0	
1994.	335429	1378,66	243,30	0	0	0	37671	223,57	168,50	150995	524,47	287,90	0	0	0	524095	2126,70	246,40	0	524095	2126,70	246,40	0	
1995.	293408	1122,02	261,50	24775	9,41	312,00	142576	510,11	279,50	0	0	0	0	0	0	460759	1711,54	269,20	0	460759	1711,54	269,20	0	
1996.	22833	76,21	299,60	205955	99,78	206,00	306285	1289,62	237,50	343870	828,20	415,20	0	0	0	878943	3193,82	275,20	0	878943	3193,82	275,20	0	
1997.	0	0	0	0	0	0	315363	1196,82	263,50	417400	1366,73	305,40	0	0	0	732763	2563,56	285,80	0	732763	2563,56	285,80	0	
1998.	0	0	0	31265	9,51	314,20	669672	1873,21	357,50	324350	997,69	325,10	0	0	0	1025287	2970,41	345,20	0	1025287	2970,41	345,20	0	
1999.	0	0	0	5560	9,90	279,40	163282	520,67	313,60	444056	1102,70	402,70	0	0	0	612898	1643,27	373,00	0	612898	1643,27	373,00	0	
2000.	0	0	0	572544	360,61	420,80	675060	2018,12	334,50	540003	1402,24	385,10	0	0	0	1787607	4780,97	372,30	0	1787607	4780,97	372,30	0	
2001.	0	0	0	526277	522,31	324,40	802716	2257,36	355,60	550418	1397,35	393,90	0	0	0	1879411	5277,02	356,20	0	1879411	5277,02	356,20	0	
2002.	663465	1809,78	366,60	54900	56,90	349,90	389319	1114,57	349,30	442475	1315,72	336,30	0	0	0	1550159	4396,97	352,50	0	1550159	4396,97	352,50	0	
2003.	930940	2561,05	363,50	0	0	0	70800	183,28	386,30	1196499	2979,33	401,60	0	0	0	2198239	5723,65	384,10	0	2198239	5723,65	384,10	0	
2004.	770865	1887,52	408,40	0	0	0	760113	1721,27	441,60	0	0	0	0	0	0	1530978	3608,79	424,20	0	1530978	3608,79	424,20	0	
2005.	937375	2106,46	445,00	0	0	0	882325	2393,72	368,60	0	0	0	0	0	0	1819700	4500,18	404,30	0	1819700	4500,18	404,30	0	
2006.	181770	479,86	378,80	0	0	0	874259	2362,86	370,00	677988	1828,94	370,70	0	0	0	1734017	4671,66	371,20	0	1734017	4671,66	371,20	0	
2007.	304250	860,92	353,40	0	0	0	1270692	3233,31	393,00	725920	1796,83	404,00	0	0	0	2300862	5891,07	390,00	0	2300862	5891,07	390,00	0	
2008.	1356923	3423,12	396,40	0	0	0	1387200	3552,37	390,50	0	0	0	0	0	0	2744123	6975,48	394,40	0	2744123	6975,48	394,40	0	
2009.	936710	2768,87	338,30	0	0	0	1114300	3388,99	328,80	0	0	0	0	0	0	2230420	7791,83	258,90	0	2230420	7791,83	258,90	0	
2010.	924908	2576,35	359,00	0	0	0	1121485	2816,39	398,20	0	0	0	0	0	0	2056993	5518,74	353,30	0	2056993	5518,74	353,30	0	
2011.	1037693	2470,70	420,00	0	0	0	1573776	3392,49	463,90	0	0	0	0	0	0	2770949	7077,26	388,50	0	2770949	7077,26	388,50	0	
2012.	1457507	3073,55	474,21	57830	52,02	380,40	1516971	3063,66	495,15	0	0	0	0	0	0	3178028	7421,30	429,30	0	3178028	7421,30	429,30	0	
2013.	575557	1815,64	317,00	771227	273,66	339,20	1069854	2713,99	394,20	0	0	0	0	0	0	2416638	6803,29	355,21	0	2416638	6803,29	355,21	0	
2014.	588827	2097,70	280,70	696033	223,50	361,90	1096982	2812,60	390,00	0	0	0	0	0	0	2381842	6833,80	348,54	0	2381842	6833,80	348,54	0	
2015.	328252	1184,63	277,20	799567	775,85	450,40	749539	1913,33	391,80	0	0	0	0	0	0	1895649	5149,08	368,15	0	1895649	5149,08	368,15	0	
2016.	437692	1776,50	246,40	1163377	396,55	342,50	1335792	3626,90	368,30	0	0	0	0	0	0	909245	2325,89	325,89	0	909245	2325,89	325,89	0	
LIX 2017.	635943	2250,5	282,58	813962	2482,65	327,86	975946	2630,9	370,96	0	0	0	0	0	0	2429871	7450,4	326,14	0	2429871	7450,4	326,14	0	
Ukupno:	17051992	44743,98	381,10	10594288	26143,37	405,24	25222479	64943,44	388,38	11488833	26257,79	437,54	0	0	0	64901463	166848,8	388,98	0	64901463	166848,8	388,98	0	

Napomena: Neki od osnovnih uzroka manje ostvarenog vremenskog i kapacitivnog iskoristenja rotornih bagera su sljedeći:

- zastarijevanje opreme, manja pouzdanost rada opreme, ne izvršeni remont pojedinih bagera (samo je remontovan rotorni bager SRs-402 int. br. 4),
- nedovoljan broj osnovne opreme u procesu proizvodnje otkrivke (u radu su uglavnom bila 2 rotorna bagera SRs-402),
- broj sati rada bagera godišnje je znatno ispod planiranog (<50%),
- zastoji rada bagera zbog zastojanja u radu BTO sistema (podizanje odlagača i transportnog sistema na II etaži odlagališta, dotrajnost gumenih traka na transporterima, dotrajnost valjčanih i veznih elemenata),
- nedostatak pomoćne mehanizacije (buldozeri, čistači traka),
- organizacija rada u tako otežanim uslovima je također jedan od razloga manjeg ostvarenog kapaciteta opreme.

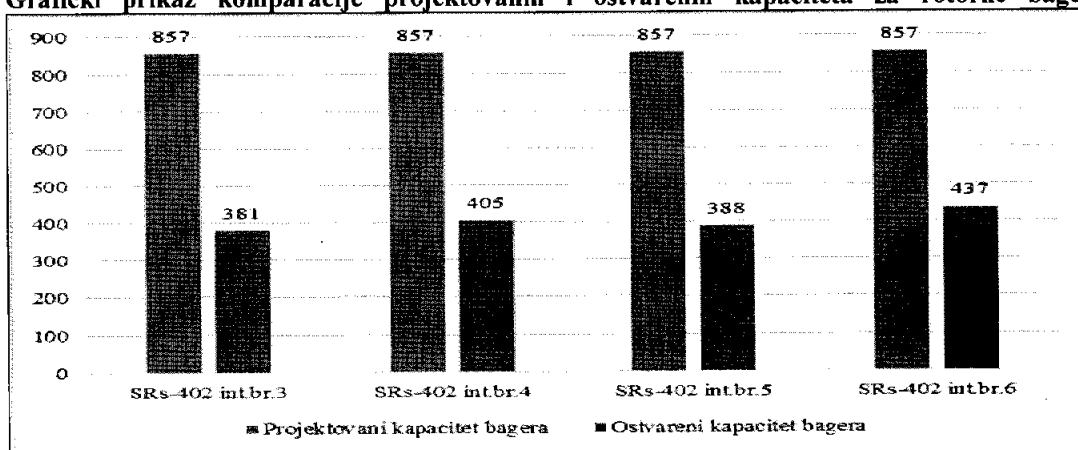
3.2.2 Komparacija ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkrivci i uglju

Komparacija projektovanih i ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkrivci i uglju dat je u tabeli br. 8, i na grafičkom prikazu u vidu histograma za rotorne bagere SRs-402.

Tabela br. 8 Komparacija projektovanih i ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkopavanju otkrivke i uglja na PK „Dubrave u periodu 1987.-IX.2017. godine

Mehanizacija	Projektovani kapacitet (m ³ č.m./h)	Ostvareni kapacitet (m ³ č.m./h)	Stepen ostvarenja kapaciteta opreme u odnosu na ponderisanu vrijednost projektovanog kapaciteta za bagere (%)
Rotorni bageri	Na otkrivci i uglju		
SRs-402 int.br.3	Otkrivka 1200; Ugalj 380 Ponderisani 857	381	44,45
SRs-402 int.br.4	Otkrivka 1200; Ugalj 380 Ponderisani 857	405	47,25
SRs-402 int.br.5	Otkrivka 1200; Ugalj 380 Ponderisani 857	388	45,27
SRs-402 int.br.6	Otkrivka 1200; Ugalj 380 Ponderisani 857	437	50,99

Grafički prikaz komparacije projektovanih i ostvarenih kapaciteta za rotorne bagere SRs-402



Neki od osnovnih uzroka manje ostvarenih kapaciteta opreme su sljedeći:

- neadekvatan razvoj fronta rudarskih radova iz čega proizilazi manja dužina, širina, visina bagerskih blokova, a samim time i manji kapacitet bagera,
- rad mehanizacije u kliznom području što iziskuje česta manevrisanja bagera, te nema odgovarajući bagerski blok,
- nedostatak pomoćne mehanizacije (buldozeri, čistači traka) koja obezbjeđuje tehnološke uslove za rad rotornih bagera.

3.3 Pokazatelji efektivnosti rada rotornih bagera SRs-402 15/1,5 u periodu od 2013.do 2017. godine

U analizi efektivnosti rada rotornih bagera uzet je period od početka rada rotornog bagera SRs-402 br. 4 nakon završenog generalnog remonta sa ciljem upoređivanja proizvodnih rezultata, kao i ostvarene vremenske iskoristivosti i pouzdanosti remontovanog bagera u odnosu na druge rotorne bagere koji nisu do sada bili u remontu. Prikaz rada i zastoja osnovne opreme na otkopavanju otkrivke dat je tabelarno pojedinačno za svaki rotorni bager SRs-402 15/1,5, kao i sumarno za posmatrani period od 2013. do IX.2017. godine.

Tabela br. 9 Zastoji osnovne opreme na otkopavanju otkrivke u 2013. godini

Osnovna oprema	Raspoloživo vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji							Ukupno		
				Tehnološko-organizacioni zastoji									
				Primopredaja	Čišćenje	Tehnološki zastoji	Vulkanizacija	Vremenski uslovi	Remont servis	Ukupno			
Mašinski zastoj													
Elektro zastoj													
Ukupno													
Rotorni bager SRs-402 br. 3	8544:00	4272:00	2312:04	1602:00	587:26	2669:05	164:51	100:42	58:06	5182:10	972:52	76:54	6231:56
Rotorni bager SRs-402 br. 4	8544:00	4272:00	2461:01	1602:00	641:05	2652:35	296:22	105:11	144:12	5441:25	403:05	238:29	6082:59
Rotorni bager SRs-402 br. 5	8544:00	4272:00	2907:07	1602:00	607:52	2673:42	182:19	102:21	89:00	5257:14	280:39	99:00	5636:53

Tabela br. 10 Zastoji osnovne opreme na otkopavanju otkrivke u 2014. godini

Osnovna oprema	Raspoloživo vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji							Ukupno		
				Tehnološko-organizacioni zastoji									
				Primopredaja	Čišćenje	Tehnološki zastoji	Vulkanizacija	Vremenski uslovi	Remont servis	Ukupno			
												Mašinski zastoji	Elektro zastoji
Rotorni bager SRs-402 br. 3	8616:00	2844:00	2065:36	1606:30	630:19	2164:12	168:33	58:18	13:30	4641:22	1816:53	92:09	6550:24
Rotorni bager SRs-402 br. 4	8592:00	3744:00	1945:07	1611:00	558:28	2443:58	104:47	109:36	10:00	4837:51	1462:44	346:20	6646:53
Rotorni bager SRs-402 br. 5	8592:00	3744:00	2832:24	1611:00	626:05	2558:01	166:16	128:30	144:15	5234:07	399:15	126:14	5759:36

Tabela br. 11 Zastoji osnovne opreme na otkopavanju otkrivke u 2015. godini

Osnovna oprema	Raspoloživo vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji							Ukupno
				Tehnološko-organizacioni zastoj							
				Primopredaja	Čišćenje	Tehnološki zastoj	Vulkanizacija	Vremenski uslovi	Remont servis	Ukupno	

Osnovna oprema	Raspodijeljeno vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji								Ukupno		
				Tehnološko-organizacioni zastoj									Elektro zastoj	
				Čišćenje				Vremenski uslovi						Mašinski zastoj
				Primopredaja	Tehnološki zastoj	Vulkanizacija	Remont servisa	Ukupno						
Rotorni bager SRs-402 br. 3	8652:00	4338:00	1861:58	1081:30	285:34	1095:55	224:04	34:41	0:00	2721:44	3978:26	89:52	6790:02	
Rotorni bager SRs-402 br. 4	8664:00	4362:00	3446:49	1083:00	655:58	1840:57	469:33	149:41	0:00	4199:09	829:34	188:28	5217:11	
Rotorni bager SRs-402 br. 5	8652:00	4350:00	3845:24	1081:30	444:29	2147:09	354:59	79:13	0:00	4107:20	504:46	194:30	4806:36	

Osnovna oprema	Raspodijeljeno vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji							Ukupno		
				Tehnološko-organizacioni zastoji								Mašinski zastoji	Elektro zastoji
				Primopredaja				Remont servis					
				Čišćenje	Tehnološki zastoji	Vremenski uslovi	Vulkanizacija	Ukupno					
Rotorni bager SRs-402 br. 3	6456:00	3228:00	2308:28	807:00	441:43	1687:13	391:11	82:43	42:00	3451:50	600:16	95:26	4147:32
Rotorni bager SRs-402 br. 4	6456:00	3228:00	2499:39	807:00	441:30	1621:48	390:02	112:02	38:00	3410:22	246:26	299:33	3956:21
Rotorni bager SRs-402 br. 5	6456:00	3228:00	2636:24	807:00	331:58	1487:02	563:14	141:50	42:00	3373:04	317:20	129:12	3819:36

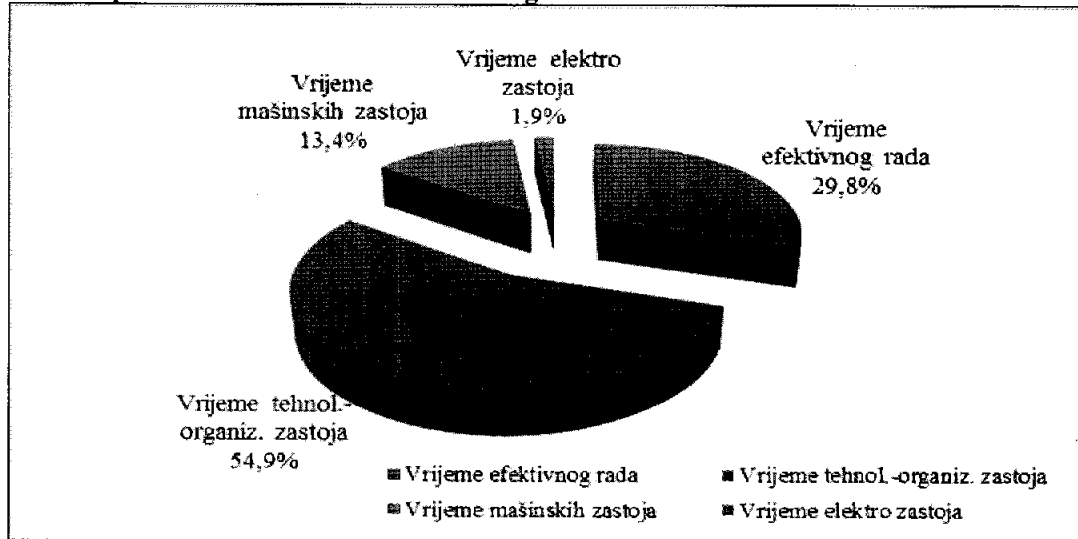
Osnovna oprema	Raspodijeno vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji							Ukupno		
				Tehnološko-organizacioni zastoj								Mašinski zastoj	Elektro zastoj
				Čišćenje			Tehnološki zastoj	Vremenski uslovi	Remont servis	Ukupno			
				Primopredaja	Vulkanizacija	Ukupno							
Rotorni bager SRs-402 br. 3	40884:00	18450:00	9759:54	6487:30	2344:57	9916:27	957:00	318:26	121:06	20145:26	10603:12	375:28	31124:06
Rotorni bager SRs-402 br. 4	40872:00	19374:00	12585:03	6491:00	2958:04	11564:42	1392:15	533:43	195:42	23135:26	3925:07	1226:24	28286:57
Rotorni bager SRs-402 br. 5	40860:00	19362:00	14249:13	6492:00	2621:56	12578:19	1524:07	513:14	343:45	24073:21	1889:04	648:22	26610:47
Ukupno:	122616:00	57186:00	36594:10	19470:30	7924:57	34059:28	3873:22	1365:23	660:33	67354:13	16417:23	2750:14	86021:50



Na osnovu registrovanih podataka o efektivnom radu i zastojsima za rotorne bagere SRs-402 15/1,5 int. br. 3, 4 i 5 u posmatranom periodu konstatovano je da je:

1.	Ukupno vrijeme trajanja efektivnog rada	36594:10 (h)
2.	<u>Ukupno vrijeme trajanja svih zastoja</u>	<u>86021:50 (h)</u>
2.1	Ukupno vrijeme trajanja tehnološko-organizacionih zastoja	67354:13 (h)
2.2	Ukupno vrijeme trajanja mašinskih zastoja	16417:23 (h)
2.3	Ukupno vrijeme trajanja elektro zastoja	2250:14 (h)

Grafički prikaz efektivnosti rada rotornih bagera



Iz prethodnih podataka i dijagrama može se vidjeti da su tri rotorna bagera SRs-402 od ukupno raspoloživog vremena 29,8 % proveli u radu, 54,9 % u tehnološko-organizacionom zastoju, 13,4 % u mašinskom zastoju, a 1,9 % u elektro zastoju.

Rotorni bageri SRs-402 15/1,5 kao što se vidi na dijagramu najviše su imali tehnološko-organizacionih zastoja koji su najčešće bili zbog: primopredaje (odlazak i dolazak sa radilišta), pregled i čišćenje bagera, samohodnog transportera i etažnog transportnog sistema, rad buldozera na izradi trase i obradi planuma, nedostatak pomoćne mehanizacije (buldozera, čistača traka), zatrpavanje i čišćenje pretovarnih koševa, izmještanje i transport bagera iz jednog bloka u drugi blok, čekanje na odlagač i magistralni transportni sistem (pregled i čišćenje odlagača i transportnog sistema, transport odlagača u toku smjene iz jedne u drugu poziciju bloka), vulkanizacija gumene trake na transportnim trakama, pražnjenje transportnog sistema na kraju smjene i vremenske neprilike (kiša, snijeg, magla).

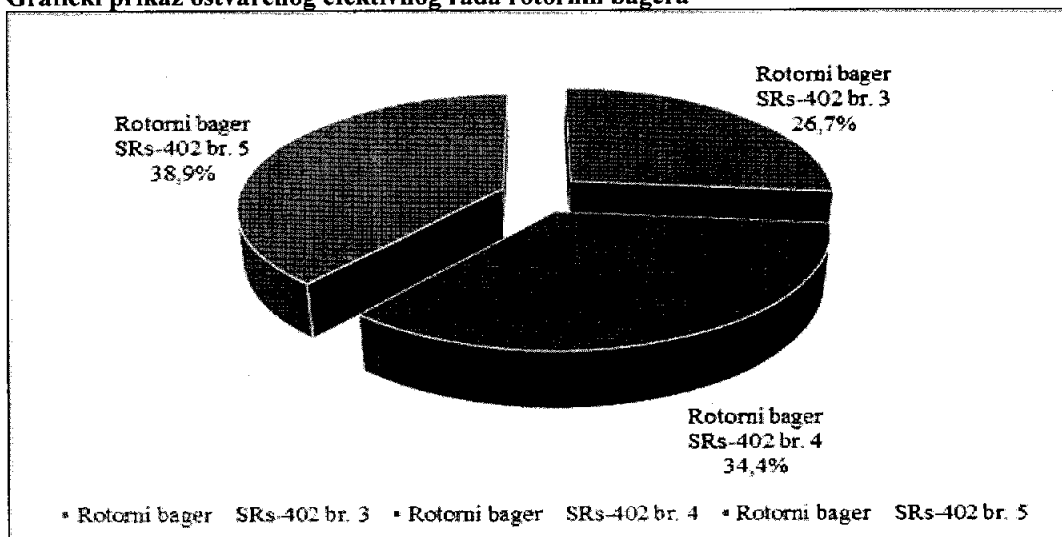
Na osnovu registrovanih podataka obrađeni su svi parametri efektivnosti rada pojedinačno za svaki rotorni bager.

Registrovani vremenski podaci o ostvarenom efektivnom radu za rotorne bagere u posmatranom periodu iznose:

Rotorni bager SRs-402 br. 3	9759:54 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 4	12585:03 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 5	14249:13 (h)
UKUPNO:	36594:10 (h)



Grafički prikaz ostvarenog efektivnog rada rotornih bagera

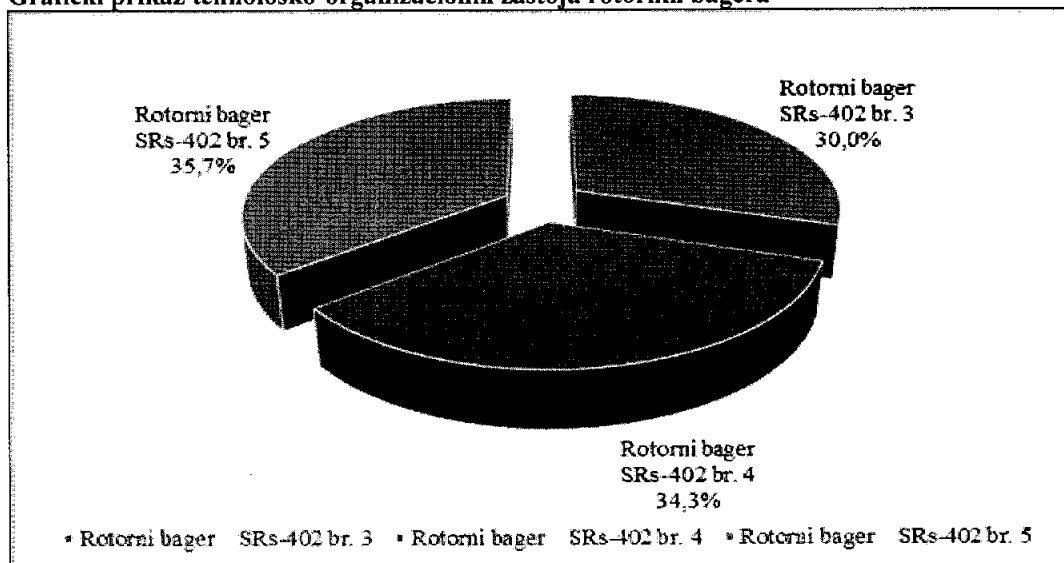


Iz prethodnih podataka i dijagrama može se vidjeti da je rotorni bager SRs-402 br. 5 imao najviše izrađenih efektivnih sati rada **38,9 %** od ukupno izrađenih efektivnih sati rada svih bagera, rotorni bager SRs-402 br. 4 izradio je **34,4 %**, a rotorni bager SRs-402 br. 3 imao je učešće sa **26,7 %**.

Registrovani vremenski podaci o tehnološko-organizacionim zastojeima za rotorne bagere u posmatranom periodu iznose:

Rotorni bager SRs-402 br. 3	20146:26 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 4	23135:26 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 5	24073:21 (h)
UKUPNO:	67354:13 (h)

Grafički prikaz tehnološko-organizacionih zastoja rotornih bagera



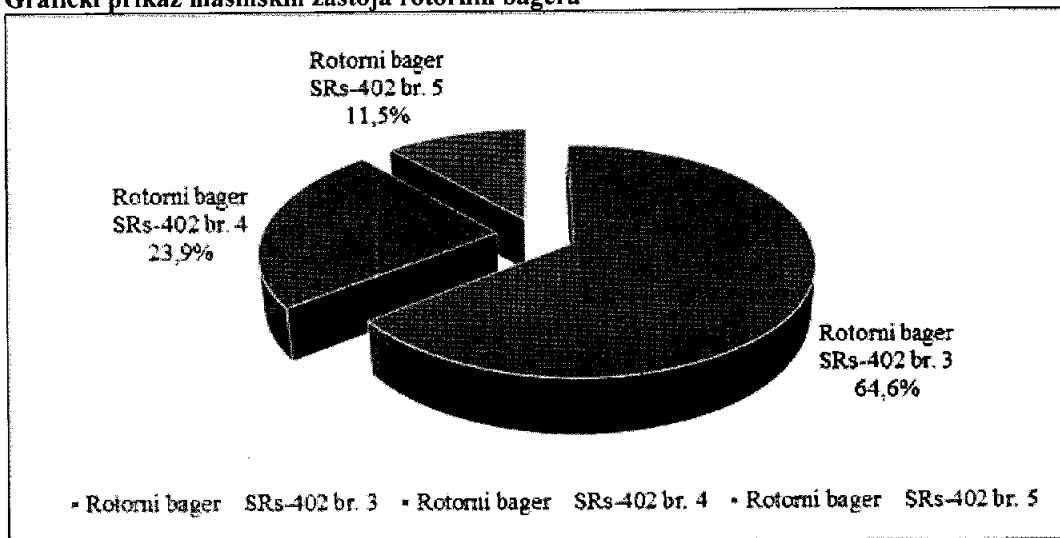
Iz prethodnih podataka i dijagrama može se vidjeti da je rotorni bager SRs-402 br. 5 imao najviše tehnološko-organizacionih zastoja **35,7 %** od ukupno registrovanih tehnološko-organizacionih zastoja sa sve bagere, rotorni bager SRs-402 br. 4 imao je **34,3 %**, a rotorni bager SRs-402 br. 3 imao je zastoja **30,0 %**.



Registrovani vremenski podaci o mašinskim zastojima za rotorne bagere u posmatranom periodu iznose:

Rotorni bager SRs-402 br. 3	10603:12 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 4	3925:07 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 5	1889:04 (h)
UKUPNO:	16417:23 (h)

Grafički prikaz mašinskih zastoja rotornih bagera

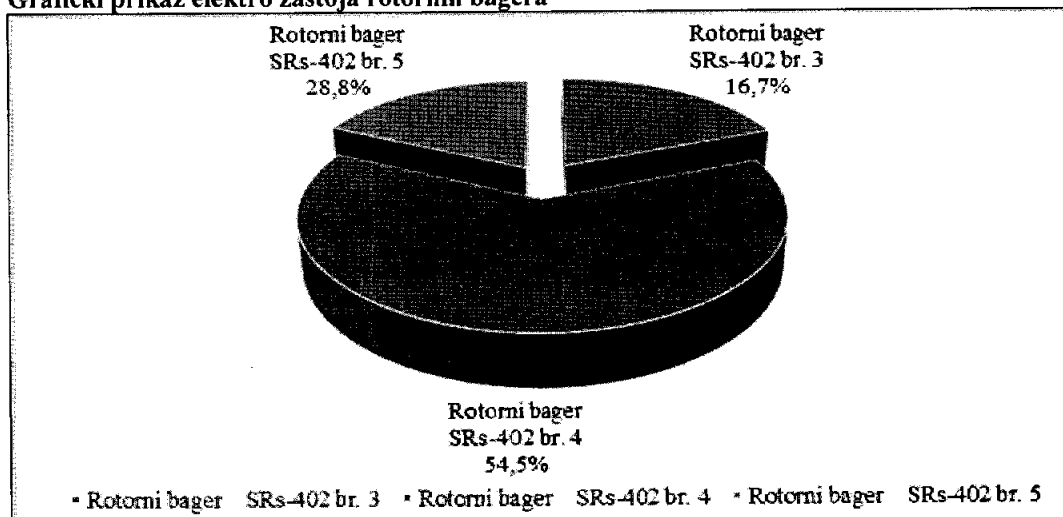


Iz prethodnih podataka i dijagrama može se vidjeti da je rotorni bager SRs-402 br. 3 imao najviše mašinskih zastoja **64,6 %** od ukupno registrovanih mašinskih zastoja sa sve bagere, rotorni bager SRs-402 br. 4 imao je zastoja **23,9 %**, a rotorni bager SRs-402 br. 5 imao je **11,5 %**.

Registrovani vremenski podaci o elektro zastojima za rotorne bagere u posmatranom periodu iznose:

Rotorni bager SRs-402 br. 3	375:28 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 4	1226:24 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 5	648:22 (h)
UKUPNO:	2250:14 (h)

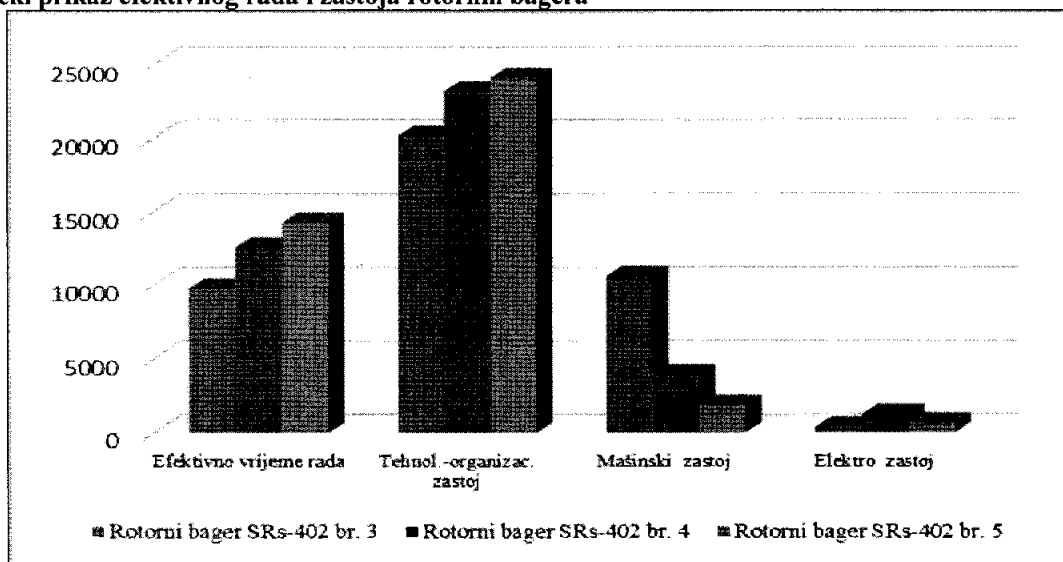
Grafički prikaz elektro zastoja rotornih bagera



Iz prethodnih podataka i dijagrama može se vidjeti da je rotorni bager SRs-402 br. 4 imao najviše elektro zastoja **54,5 %** od ukupno registrovanih elektro zastoja sa sve bagere, rotorni bager SRs-402 br. 5 imao je **28,8 %**, a rotorni bager SRs-402 br. 3 imao je **16,7 %**.

Na osnovu obrađenih parametara rada rotornih bagera dat je grafički prikaz efektivnog rada i osnovnih zastoja svih rotornih bagera u posmatranom periodu.

Grafički prikaz efektivnog rada i zastoja rotornih bagera



Na osnovu registrovanih vremenskih podataka o radu i zastojima rotornih bagera i BTO sistema može se zaključiti da su osnovni faktori koji su uticali na ostvarenje proizvodnje otkrivke u periodu od 2013. do IX.2017. godine slijedeći:

- pogonska spremnost bagera,
- tehnologija otkopavanja otkrivke,
- nedostatak pomoćne opreme (buldozeri, čistači traka, cjevopolagača),
- vulkanizacija na transportnim trakama,
- eksproprijacija zemljišta na odlagalištu V.O. „Zapad“.

• **Pogonska spremnost bagera**

Na pogonsku spremnost bagera najviše su uticali slijedeći faktori:

- starost bagera i samohodnih transportera (veća od 25 godina),
- otkazivanje elektro-mašinskih dijelova i sklopova (reduktora, elektromotora, pucanje vratila radnog točka bagera),
- zastoji na transportnom sistemu zbog dotrajalosti valjčanih i veznih elemenata na transporterima i dotrajalosti gumene trake na pojedinim transporterima,
- spora nabavka repromaterijala i rezervnih dijelova potrebnih za normalan rad na održavanju mašina i opreme.

• **Tehnologija otkopavanja otkrivke**

Tehnologija otkopavanja otkrivke bazirana je uglavnom na radu rotornih bagera preko tehnološki spregnutih samohodnih transportera u dubinskim podetažama u odnosu na etažne transportere što je uticalo na kapacitivno iskorištenje bagera. Na kapacitivno iskorištenje rotornih bagera uticalo je i rad dva bagera preko jedne etažne linije jer još uvijek



nije uspostavljena treća etažna linija koja bi služila za transport otkrivke otkopane radom trećeg bagera.

Pored navedenog na rad rotornih bagera uticala je i vrsta materijala koju je bager otkopavao jer se uglavnom radilo o ranije odloženim masama koje su u dosta nakvašenom stanju. Kao što je poznato rotorni bageri su tehničko-tehnološki složene mašine i nisu projektovane za bagerovanje nepovoljnog materijala (krupnokomadastog, vlažnog i lepljivog materijala) koji su predhodno izbagerovani bagerima dreglajn i drugom mehanizacijom u kopu i kao takvi nisu podesni za otkopavanje čime nije moguće postizanje planiranih kapaciteta i ostvarivanje planskih zadataka na otkrивci. Zbog toga bageri moraju bagerovati materijal iz etaže koji je odvodnjen i predviđen za bagerovanje rotornim bagerima. Također, svaki rad bagera van otkopnog bloka prouzrokuje smanjenje kapaciteta, elektro-mašinske otkaze, tehnološke zastoje, povećano trošenje i habanje elektro-mašinske opreme, dijelova i sklopova, povećava troškove izvođenja rudarskih radova i dr.

- ***Nedostatak pomoćne opreme***

Nedostatak pomoćne opreme (buldozera, čistača traka, cjevopolagača) je bio jedan od najvećih problema jer su sve raspoložive rudarske mašine bile prvenstveno angažovane na ostvarenju planirane proizvodnje uglja. U takvim okolnostima je rad na sistemu za proizvodnju otkrivke bio izuzetno težak. Zbog loših trasa su pucale papuče na bagerima i bandwagenima, otežan je bio dotur neophodnih rezervnih dijelova i repromaterijala do bagerskih jedinica i transportnih postrojenja. Ista situacija je bila na magistralnom transportnom sistemu i odlagalištu. Uslijed ovakve situacije utrošeno je mnogo sati manuelnog ljudskog rada na čišćenju sistema, dolazilo je do propadanja odlagača na trasi kretanja i do nagomilovanja odloženih masa koje ometaju odvođenje oborinskih voda i remete dinamiku rudarskih radova na odlagalištu.

- ***Vulkanizacija na transportnim trakama***

Na smanjenje kapacitivnog i vremenskog iskorištenja rotornih bagera značajan uticaj imale su česte vulkanizacije na transportnim trakama. Pored istrošenosti gumene trake i lošeg kvaliteta novougrađenih gumenih traka, najveći problem predstavljale su gumene trake smanjene širine $B=1600$ mm koje su bile ugrađene na magistralnom transportnom sistemu.

- ***Eksproprijacija zemljišta na odlagalištu V.O. „Zapad“***

Eksproprijacija zemljišta na vanjskom odlagalištu „ZAPAD“ se nije odvijala planiranom dinamikom koju je diktirala dinamika izvođenja rudarskih radova. Zato se odlagališna traka skraćivala i češće prebacivala na nove položaje, a sam odlagač se često transportovao, što je doводilo do zastoja koji “sjeckaju” rad rotornih bagera. Zbog totalnog zastoja na eksproprijaciji zemljišta i nemogućnosti daljeg odlaganja u prvoj dubinskoj etaži odlagač i transportni sistem je podignut na drugu visinsku etažu u 2015. godini i počelo se sa radom na odlaganju otkrivke na drugoj etaži odlagališta.

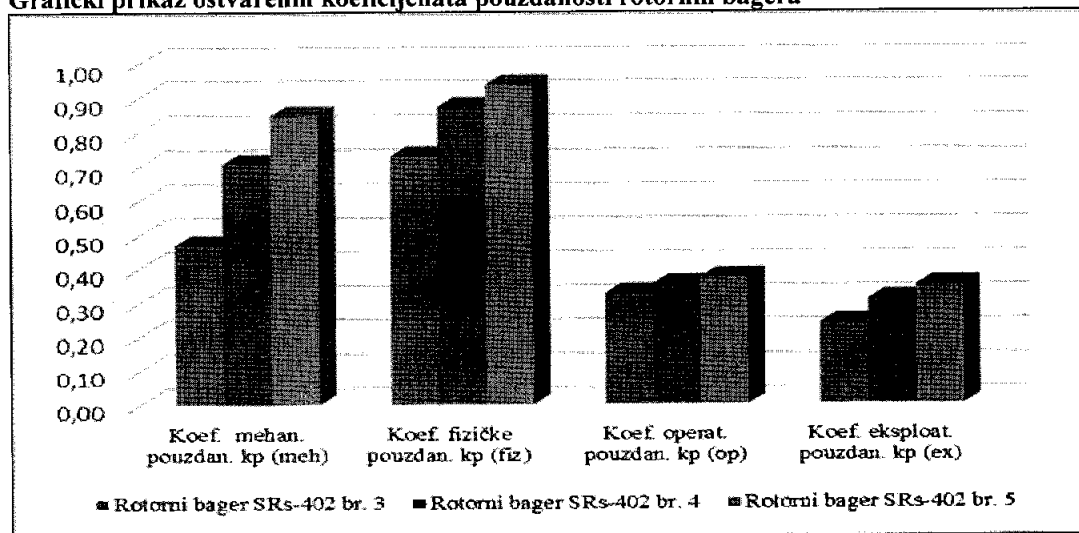
3.4 Ostvareni proizvodni pokazatelji i koeficijenti pouzdanosti rotornih bagera SRs-402 15/1,5 u periodu od 2013. do IX.2017. godine

Prikaz ostvarenih proizvodnih pokazatelja i koeficijenata pouzdanosti pojedinačno za svaki rotorni bager SRs-402 15/1,5 dat je tabeli br. 15.

Tabela br. 15 Ostvareni proizvodni pokazatelji i koeficijenti pouzdanosti

Postrojenje	Proizvodni pokazatelji				Koeficijenti pouzdanosti			
	Efektivno vrijeme rada (h)	Ostvarena proizvodnja (m ³ č.m.)	Ostvaren časovni kapacitet (m ³ /h č.m.)	Ponderisani kapacitet bagera (m ³ /h č.m.)	Koef. mehan. pouzdan. k _p (meh)	Koef. fizičke pouzdan. k _p (fiz)	Koef. operat. pouzdan. k _p (op)	Koef. eksploat. pouzdan. k _p (ex)
Bager SRs-402 br.3	9759:54	2.566.271	263	857	0,47	0,73	0,33	0,24
Bager SRs-402 br.4	12585:03	4.244.166	337	857	0,71	0,87	0,35	0,31
Bager SRs-402 br.5	14249:13	5.228.113	367	857	0,85	0,94	0,37	0,35

Grafički prikaz ostvarenih koeficijenata pouzdanosti rotornih bagera



Iz prethodne tabele i dijagrama vidljivo je da koeficijenti eksploatacione pouzdanosti k_p(ex) ukazuju da rotorni bageri nisu optimalno iskorišteni u periodu od 2013. do IX.2017. godine. Rotorni bager SRs-402 15/1.5 br. 3 ima najslabije rezultate i koeficijent eksploatacione pouzdanosti za ovaj bager iznosi 0,24. Rotorni bager SRs-402 15/1.5 br. 5 ima najbolje ostvarene rezultate u odnosu na rotorne bagere SRs-402 15/1.5 br. 3 i 4, jer koeficijent eksploatacione pouzdanosti kod ovog bagera iznosi 0,35. Iz prethodne analize može se vidjeti da rotorni bager SRs-402 15/1.5 br. 4 koji je generalno remontovan i pušten u rad 2013. godine ima slabije rezultate od očekivanih, te nije ostvario planirane rezultate kako u kapacitivnom tako i vremenskom iskorištenju. Na osnovu toga nameće se zaključak da se generalnim remontom rotornog bagera nisu postigli efekti povećanja časovnog kapaciteta i godišnjeg efektivnog rada nego se samo postiglo dovođenje bagera u funkcionalno i radno stanje sa produženjem vijeka rada za naredni period eksploatacije.

Imajući u vidu faktore koji su uticali na proizvodne rezultate rotornih bagera i BTO kompleksa u posmatranom periodu, a da bi se ostvarili planirani zadatci na proizvodnji otkrivke i riješili pitanje tzv. zaostale otkrivke u narednom periodu, odnosno na povećanju kapacitivnog i vremenskog iskorištenja osnovne opreme i transportnog sistema potrebno je:

- izvršiti nabavku novog rotornog bagera većeg kapaciteta i njemu pripadajućeg samohodnog transportera kako bi dodatno uvećali kapacitete osnovne opreme na otkopavanju otkrivke,



- izvršiti revitalizaciju odnosno generalni remont postojeće osnovne opreme koja radi u sklopu BTO kompleksa,
- izvršiti nabavku i ugradnju nedostajuće gumene trake i stavljanje cjelokupnog transportnog sistema u projektovano stanje,
- izvršiti nabavku nedostajuće pomoćne mehanizacije (buldozera, čistača traka i dr.) koju iziskuje proizvodni proces otkopavanja i odlaganja otkrivke.

4. PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA RUDARSKIH RADOVA I SISTEMA EKSPLOATACIJE

4.1 Postojeće stanje rudarskih radova na površinskom kopu

Postojeće stanje rudarskih radova na površinskom kopu "Dubrave" može se okarakterisati sljedećim:

- skraćene etaže na otkrivci i uglju u odnosu na projektovane.
- otkopavanje ugljenih slojeva duž izdanačke zone sa nedovoljnim otkopavanjem količina otkrivke što je dovelo do strmih završnih kosina kopa posebno na sjevernoj završnoj kosini kopa, koja je projektovana pod nagibom od 1:2,5 (22°).
- narušava se projektovani odnos otkrivke i uglja, odnosno stvara se "zaostala otkrivka". Zaostala otkrivka evidentna je na kopu koja se može podijeliti na otkrivku iz postojećih i projektovanih završnih kosina sjeverne i južne strane kopa i otkrivku (indirektna) koja je zadržana unutar kopa, kao posljedica, većinom proteklih zbivanja u BiH.
- narušava se projektovani razvoj kopa, odnosno ne stvaraju se uslovi za otkopavanje uglja u projektovanim granicama. Ovakav način razvoja rudarskih radova ne obezbjeđuje mogućnost produbljavanja kopa do projektovane dubine 100 m n.m. Postojećim stanjem radova ne stvaraju se uslovi za otkopavanje svih projektovanih količina uglja.
- neadekvatnim razvojem fronta rudarskih radova na sjevernoj i južnoj strani kopa ne stvaraju se uslovi za ujednačavanjem kvaliteta uglja.
- stvaraju se uslovi za nestabilnost kosina, jer se ne vrši dovoljno rasterećenje masa u sjevernoj i južnoj kosini kopa gdje je ugao nagiba završne kosine znatno iznad projektovanog što prouzrokuje klizanje masa. Posljedica klizanja masa i strmih završnih i radnih kosina je umanjena sigurnost uposlenih i opreme.
- unutar otkopanog prostora PK „Brnare“ nalaze se odložene količine otkrivke koje predstavljaju dodatno opterećenje za kop.

Uzroci trenutnog stanja na površinskom kopu ogledaju se kroz sljedeće:

- protekla zbivanja u našoj zemlji koja nisu omogućila adekvatan razvoj fronta rudarskih radova na kopu kad je Rudnik bio u uzlaznoj razvojnoj fazi,
- pojava klizišta na sjevernoj kosini kopa koja je znatno strmija od projektovane kosine (22°),
- zaostatak otkrivke koji se procjenjuje na oko 17,5 miliona m³ č.m. prema Investicionoj studiji stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godine,
- nerješavanje podzemnih i površinskih voda kao i njihov uticaj na stabilnost kosina,
- problemi oko pravovremenog otkupa zemljišta posebno na odlagalištu,
- zastarjelost opreme, potreba za remontom postojeće opreme i nabavka nove opreme, jer se otkopavanje otkrivke i uglja na PK "Dubrave" vrši od 1987. god.

Navedena zaostala otkrivka se odnosi na direktnu otkrivku u području sjeverne i južne završne kosine i na otkrivku unutar kratera kopa (indirektna) otkrivka. Otkrivka u području sjeverne i južne završne kosine je posljedica razvoja fronta rudarskih radova koji nije u skladu sa projektnim rješenjima. Otkrivka unutar kratera kopa koja se vodi kao zaostala (indirektna) otkrivka je najvećim dijelom zbog proteklih zbivanja u BiH u periodu 1992-1995. godine kada je zbog opravdanih razloga prebacivana unutar kopa.



4.2 Postojeći sistem eksploatacije otkrivke

Rudarski radovi na otkopavanju otkrivke izvode se po odobrenom Dopunskom rudarskom projektu eksploatacije uglja i otkrivke na PK "Dubrave" u Dubravama za period 2013-2017. godina.

Na otkopavanju otkrivke angažovana su tri kompaktna rotorna bagera SRs-402 15/1.5 br. 3, 4 i 5 koji vrše otkrivanje Glavnog i I krovnog ugljenog sloja na etažama koje su date projektnim rješenjima i to: E 252-276, E 276-300 i E 300-324.

Proces rada na otkopavanju otkrivke kompaktnim rotornim bagerima SRs-402 15/1,5 i samohodnim transporterima je organizovan kao kontinuirani tehnološki proces (BTO kompleks), a u procesu otkopavanja otkrivke primjenjuju se i diskontinuirani tehnološki procesi koristeći bagere dreglajne EŠ 6/45 br. 1 i 2 koji vrše otkopavanje dijelova otkrivke koji ne mogu otkopavati rotorni bageri, te otkopanu otkrivku prebacuju u dohvat rotornim bagerima.

Rotorni bageri SRs-402 15/1,5 rade u kombinaciji sa samohodnim transporterima BRs 1400.53 na otkopavanju otkrivke u etažama visine 24 m, te otkopanu otkrivku utovaraju na tračni transportni sistem koja se transportuje do vanjskog odlagališta "Zapad" gdje se odlaganje otkrivke vrši odlagačem A₂RsB 8500.60.

Odlaganje otkrivke na vanjsko odlagalište „Zapad“ se vrši prema projektnim rješenjima na dvije etaže visine po 25 m sa dubinskom i visinskom podetažom od 12 i 13 m. Transport otkrivke na odlagalište V.O. „Zapad“ obavlja se preko formirana dva etažna sistema do razdjelne stanice gdje se otkrivka usmjerava na jalovinski magistralni sistem.

Otkopanu otkrivku rotorni bageri utovaraju preko samohodnog transportera u etažne trake, a zatim sabirnom trakom do razdjelne stanice, gdje se otkrivka usmjerava na jalovinski magistralni sistem i transportuje preko magistralnih i odlagališnih traka do odlagača A₂RsB 8500.60 na odlagalištu V.O. "Zapad".

Etažni transporteri prema tehnološkoj šemi otkopavanja otkrivke pomjeraju se sa pravcem napredovanja rudarskih radova, dok su sabirni i magistralni transporteri stacionarni tokom cijelog perioda. Također, i odlagališni transporter POT 2-1 se pomjera sa razvojem rudarskih radova na odlagalištu V.O. "Zapad".

4.3 Pregled postojećeg stanja i raspoloživosti opreme na eksploataciji otkrivke

Pregled raspoloživosti opreme koja se koristi na eksploataciji otkrivke i stanja pomoćne opreme prikazana je u tabeli br. 16.

Tabela br. 16 Pregled raspoloživosti osnovne opreme i postrojenja na eksploataciji otkrivke

Oprema		Tip	God. proiz.	Dužina transportera (m)	Stanje pouzdanosti opreme ispravna/neispravna	Operativna raspoloživost (u funkciji da/ne)
BAGERI	ROTORNI	SRs-402 int.br.3	1986	12,5 m+25 m	ispravan	da
		SRs-402 int.br.4	1986	12,5 m+25 m	ispravan	da
		SRs-402 int.br.5	1987	12,5 m+25 m	ispravan	da
		SRs-402 int.br.6	1987	12,5 m+25 m	neispravan (za remont)	ne
		SRs-220	1984	10 m+20 m	ispravan	ne



	DREGLAJN		EŠ 6/45 int.br.1	1985		ispravan	da	
			EŠ 6/45 int.br.2	1985		ispravan	da	
			EŠ 6/45 int.br.3	1986		neispravan (remont)	ne	
SAMOHODNI TRANSPORTERI			BRs-1400 int.br.3	1987	53 m	ispravan	da	
			BRs-1400 int.br.4	1987	53 m	ispravan	da	
			BRs-1400 int.br.5	1987	53 m	ispravan	da	
			BRs-1400 int.br.6	1987	53 m	ispravan	da	
			PVZ 2500-45/27	1986	45 m+27 m	ispravan	ne	
TRANSPORTERI SA TRAKOM KOP-ODLAGALIŠTE	Linija 1	etažni	ET 1-3	1989	565	ispravan	da	
			ET 3-2	1988	(50)	ispravan	ne	
			ET 3-3	1989	(50)	ispravan	ne	
			ET 1-2	1989	(50)	neispravan	ne	
			ET 2-3	1988	(50)	neispravan	ne	
		sabirni	ST 2	1988	584	ispravan	da	
		magistralni	MT 1-1	1987	203	ispravan	da	
	Linija 2	etažni	ET 4'	1989	606	ispravan	da	
			ET 4-3	1989	391	ispravan	da	
			ET 2-2	1988	495	ispravan	da	
		sabirni	ST 4	1989	223	ispravan	da	
	Linija 3	magistralni	MT 1-2	1988	1239	ispravan	da	
			MT 1-3.1	1988	856	ispravan	da	
			MT 1-3.2	1988	784	ispravan	da	
			MT 1-4	1989	1097	ispravan	da	
		odlagališni	OT 1-1	1988	1210	ispravan	da	
			OT 1-2	1988	(60)	neispravan	ne	
			POT 2-1	1988	679	ispravan	ne	
UTOVARNA KOLICA			UK int.br.1	1988		ispravan	da	
			UK int.br.2	1988		ispravan	da	
			UK int.br.3	1988		ispravan	da	
			UK int.br.4	1988		ispravan	da	
KABLOVSKI BUBANJ			RLT 3	1986		ispravan	da	
			RLT 4	1986		ispravan	da	
			RLT 5	1987		ispravan	da	
			RLT 6	1987		ispravan	da	
ODLAGAČ			A ₂ RsB 8500.60	1987	7 m+48 m+60 m	ispravan	da	
KOLICA ODBACIVANJE			ZA	„S“ voz	1988		ispravan	da
				„SK“ voz	1988		neispravan	ne



5. OBRAZLOŽENJE POKRETANJA INVESTICIONIH AKTIVNOSTI U CILJU NABAVKE NOVOG SAMOHODNOG TRANSPORTERA

5.1 Potreba i značaj nabavke novog samohodnog transportera za rad sa novim rotornim bagerom na „PK Dubrave“

Kako je pokrenut program nabavke novog rotornog bagera na „PK Dubrave“ koji će kao nova rudarska mašina imati visok stepen tehnološke raspoloživosti i ostvariti značajne proizvodne rezultate to se očekuje i povoljnija situacija kod stanja rudarskih radova na dobivanju uglja kao i razvoja kopa u cjelini. Visok stepen tehničke ispravnosti i tehnološke raspoloživosti ove bagerske jedinice zahtjeva, s obzirom da se radi o kontinuiranom dobivanju i visok stepen tehnološke raspoloživosti ostalih rudarskih mašina u kompleksu. Kao je samohodni transporter neodvojivi dio utovarno-transportnog kompleksa onda se on mora tako i posmatrati i razumijevati. Postojeći samohodni transporter su starosti veće od 25 godina. Zahtjevaju visoka novčana sredstva za održavanje i angažuju znatan broj radnika na ovim poslovima. Proizvode značajne zastoje u dobivanju otkrivke ili su često limitirajući faktor u dostizanju projektovanih kapaciteta. Stari i dotrajali samohodni transporter su kapacitivno, tehnički i tehnološki usaglašeni sa postojećim bagerskim jedinicama-rotornim bagerima SRs-402 15/1.5. Kao takvi oni niti u jednoj od ovih značajnih navoda ne mogu biti kompatibilni sa novom bagerskom jedinicom. Savremeno doba je iznjedrilo značajne tehničke i tehnološke iskorake i benifite koje zastarjela tehnika ne može pratiti niti se u nove zahtjeve i standarde može uklopiti. Visoka tehnološka raspoloživost kompleksa rotorni bager-samohodni transporter mora da omogućiti visoku dinamiku izvođenja rudarskih radova sa stalnim napredovanjem rotornog bagera u otkopu. Posebno je ovo značajno sa stanovišta stabilnosti radnih kosina i sigurnosti izvođenja radova po rudarsku mehanizaciju i zaposlene radnike, jer se zbog visoke dinamike radova ne ostavlja dovoljno prostora destruktivnim silama prirode da opasno zaprijeti sveopštoj sigurnosti. S druge strane jedan od presudnih faktora u tehnološkom smislu jeste rad bagera na dobivanju uglja kada usled uslojenosti ugljenog sloja i njegovog nepravilnog zalijeganja mora da se radi sa selektivnim otkopavanjem. Praksa je pokazala da je selektivno dobivanje uglja sa kompaktnim rotornim bagerima bez pratećeg samohodnog transportera „nemoguća misija“. Javljaju se značajna osiromašenja dobivenih količina uglja što se negativno manifestuje na prodajnu cijenu na tržištu pa time i na finansijsku situaciju u preduzeću. Proizvodnja otkrivke iz godine u godinu sve više zaostaje, i ne prednjači u dovoljnoj mjeri radovima na proizvodnji uglja. Ovo dodatno pogoršava i onako tešku situaciju u Rudniku, te se negativno manifestira na samo finansijsko poslovanje Rudnika. Zbog toga je potrebno izvršiti izbor i nabavku novog rotornog bagera i odgovarajućeg pratećeg samohodnog transportera, čime će se povećati proizvodni rezultati na otkopavanju otkrivke, a samim tim i sigurnija i stabilnija proizvodnja uglja, kao i opća sigurnost na površinskom kopu.

5.2 Predmet i razlozi nabavke novog samohodnog transportera

Sagledavajući opšte stanje na dobijanju otkrivke i uzimajući u obzir naredni vremenski period u kome će se iskazati potreba za povećanjem proizvodnih rezultata kao i opšteg razvoja Rudnika u cjelini neophodno je izvršiti nabavku jednog rotornog bagera i novog samohodnog transportera. Uzimajući u obzir da je postojeća rudarska mehanizacija koja je trenutno u funkciji dotrajala (starost veća od 30 godina) i da zahtijeva kapitalna ulaganja, opravdanim se smatra nabavka novog samohodnog transportera uz novi rotorni bager.

Tehnološki sistem otkopavanja otkrivke je cjelina koja se sastoji iz većeg broja uzajamno uslovljenih procesa, mašina, elemenata sistema eksploatacije i uzajamnog



djelovanja mašina i ljudi. Sistem kao organizovana i organizaciona cjelina, definiše i određuje redoslijed izvođenja rudarskih radova na dobivanju, transportu i odlaganju otkrivke, a time i planirani dnevni, mjesečni i godišnji kapacitet. Rotorni bager je preko samohodnog transportera vezan u cjelokupan proizvodni sistem, pa treba voditi računa da se proces bagerovanja stijenskog materijala obavlja bez zastoja. Samo nova mehanizacija na dobivanju i transportu može obezbijediti visoku tehnološku raspoloživost i efikasan rad cjelokupnog sistema, što za posljedicu ima konkurentnu cijenu uglja na tržištu.

U tehnološkim kompleksima bager-traka-odlagač limitirajući član je najčešće samohodni transporter zbog specifičnih tehnoloških uslova rada. Povećanjem časovnih kapaciteta opreme na dobivanju otkrivke, kao i povećanjem stepena vremenske iskorištenosti transportnih postrojenja (etažnih i magistralnih transportera), u znatnoj mjeri se smanjuju ukupni troškovi dobivanja otkrivke, te na taj način ostvaruju značajni pozitivni finansijski efekti koji direktno utiču na opšte ekonomsko poslovanje Rudnika.

Troškovi transporta i odlaganja otkrivke znatno su manji ukoliko se stvaranjem tehničko-tehnoloških, organizacionih i drugih uslova obezbijede pretpostavke da se sva planirana dnevna proizvodnja otkrivke ostvari sa što manje zastoja na osnovnoj proizvodnoj jedinici na otkrivci-rotornom bageru. Također, postojanje uskih grla u proizvodnji otkrivke (smanjeni otkopni kapaciteti, niska tehnička pouzdanost) sa stanovišta ekonomije i privređivanja Rudnika kao preduzeća je štetno i neracionalno. Otklanjanje pojave uskog grla najčešće se rješava uvođenjem spoljnjih kooperanata, generalnim remontima rudarske mehanizacije, investiranjem u nova sredstva (nabavka novih bagerskih jedinica), savremenijom organizacijom, uvođenjem novih smjena i dr. Faktori koji uslovljavaju iskorištenje kapaciteta u osnovi su subjektivni tj. faktori koji djeluju unutar Rudnika i objektivni, faktori koji djeluju van Rudnika.



6. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKI USLOVI ZA NAREDNU FAZU EKSPLOATACIJE NA PK "DUBRAVE"

6.1 Projicirane količine uglja i otkrivke za period 2018-2030. godina

Projicirane količine uglja i otkrivke za period 2018-2030. godina na površinskom kopu "Dubrave" treba da obezbijedi količine uglja prema potrebama Elektroprivrede BiH koje su date u Dugoročnom planu razvoja Elektroprivrede BiH do 2035. godine. Prema Okvirnoj dugoročnoj projekciji ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. Tuzla do 2035. godine projicirane su količine uglja koje Rudnik „Dubrave“ planira da ispuni u skladu sa dinamikom koju zahtijeva EP BiH po godinama za investicioni period stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika "Dubrave" od 2018-2030. godina kako je dato u tabeli br. 17.

Tabela br. 17 Pregled dinamike eksploatacije uglja i otkrivke po godinama za period 2018-2030. godina

Godina	Ugalj	Otkrivka	Odnos O:U	DTE uglja za TE Tuzla i industriju
	(t)	(m ³ č.m.)	(m ³ č.m./t)	(kJ/kg)
2018.	1.179.420	4.494.600	3.81	9000
2019.	1.300.000	5.365.500	4.13	8600
2020.	1.150.000	5.365.500	4.67	8590
2021.	1.484.000	5.365.500	3.62	8590
2022.	1.468.000	9.563.000	6.51	8590
2023.	1.529.000	9.563.000	6.25	9000
2024.	1.524.000	9.563.000	6.27	9000
2025.	1.526.000	10.767.500	7.06	9000
2026.	1.528.000	10.767.500	7.05	9000
2027.	1.528.000	10.767.500	7.05	9000
2028.	1.528.000	10.767.500	7.05	9000
2029.	1.528.000	10.767.500	7.05	9000
2030.	1.528.000	10.767.500	7.05	9000
Ukupno:	18.800.420	113.885.100	6.05	

U periodu 2018-2030. godina najveći dio proizvodnje uglja planira se plasirati u TE "Tuzla", dok će se ostale količine uglja plasirati, industriji, širokoj potrošnji i za vlastite potrebe. Ukupna proizvodnja uglja od 18.800.420 tona plasirat će se sljedećim potrošačima:

Tabela br. 18 Pregled plasmana uglja po godinama za period 2018-2030. godina

Godina	TE „Tuzla“	Industrija	Široka potrošnja i vlastite potrebe	Ukupno
	(t)	(t)	(t)	(t)
2018.	1.130.000	10.000	39.420	1.179.420
2019.	1.142.000	98.000	60.000	1.300.000
2020.	1.000.000	100.000	50.000	1.150.000
2021.	1.000.000	417.000	67.000	1.484.000
2022.	1.000.000	400.000	68.000	1.468.000
2023.	1.117.000	343.000	69.000	1.529.000
2024.	1.174.000	281.000	69.000	1.524.000
2025.	1.176.000	281.000	69.000	1.526.000
2026.	1.177.000	282.000	69.000	1.528.000
2027.	1.192.000	267.000	69.000	1.528.000
2028.	1.250.000	209.000	69.000	1.528.000
2029.	1.331.000	128.000	69.000	1.528.000
2030.	1.332.000	127.000	69.000	1.528.000
Ukupno:	15.021.000	2.943.000	836.420	18.800.420



6.2 Potrebna oprema za realizaciju planirane dinamike eksploatacije otkrivke

Na osnovu zahtijevane dinamike radova na uglju u narednom periodu dobivene su količine otkrivke koju je neophodno otkopati i transportovati na vanjsko odlagalište. Za eksploataciju utvrđene otkrivke je neophodna i odgovarajuća oprema. Tehnološki proces eksploatacije otkrivke na PK „Dubrave“ sastoji se od sljedećih radnih procesa: kopanje i utovar, transport i odlaganje otkrivke iz čega slijedi i odgovarajuća struktura kompleksne mehanizacije. Eksploatacija otkrivke vršiti će se kontinuiranom tehnologijom primjenom BTO sistema (rotorni bageri-transporteri-odlagač), a u procesu otkopavanja otkrivke primjenjivati će se i diskontinuirana tehnologija koristeći bagere dreglajne koji će vršiti otkopavanje dijelova otkrivke koji se ne mogu otkopavati rotornim bagerima, te otkopanu otkrivku prebacivati i transportovati u dohvat rotornim bagerima. Pregled osnovnih karakteristika opreme koja je potrebna da radi na otkopavanju, transportu i odlaganju otkrivke (BTO kompleks) dat je u tabeli br. 19.

Tabela br. 19 Osnovne karakteristike opreme na eksploataciji otkrivke

R. br.	Naziv	Teoretski kapacitet (m ³ r.m/h)	Instalisana snaga, pogonski motori (kW)	Zapremina bagerske kašike (m ³)	Masa (t)
1.	Novi rotorni bager	Otkopni kap. min. 2000	Snaga radnog točka min. 400		min. 900
2.	Rotorni bager SRs-402 15/1.5	3000	1075	750 l x 14	470
3.	Rotorni bager SRs-220 9.5/0.5	770	374	220 l x 9	155
4.	Samohodni transporter BRs-1400.53	3600	427	-	200
5.	Etažni transporter sa trakom B=1400 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	3400	4x315	-	144
6.	Sabirni transporter sa trakom B=1400 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	3400	4x500	-	284
7.	Magistralni i odlagališni transporter sa trakom B=1800 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	7000	4x500	-	247
8.	Odlagač A ₂ RsB 8500.60	8500	pogon 906 kW međutransporter 1236 kW	-	cca 1190
9.	Bager dreglajn EŠ 6/45	514	660	6	300

Napomena: Na osnovu Odluke o dokapitalizaciji VD-a planirana je investiciona nabavka rotornog bagera.

Planiranim investicionim ulaganjima u nabavku nove opreme (rotornog bagera i samohodnog transportera) i generalne remonte postojeće osnovne opreme na Rudniku „Dubrave“ stvaraju se uslovi za realizaciju planirane dinamike eksploatacije otkrivke i uglja. U periodu od 2022. do 2030. godine planirano je da se riješi pitanje zaostale otkrivke iz proteklog perioda koja se procjenjuje da iznosi cca 17,5 miliona m³ otkrivke čime se geometrija površinskog kopa dovodi u tehničko-tehnološko stanje koje obezbjeđuje siguran i pouzdan rad na ostvarenju otkrivke i uglja u narednom periodu. Od planiranih 113.885.100 m³ č.m. otkrivke postojećom osnovnom opremom (rotornim bagerima SRs-402 i SRs-220) pod uslovom da se realizuje planirana dinamika generalnih remonta (bagerskih jedinica i sistema) realizovat će se 61.325.100 m³ č.m., a razlika 52.560.000 m³ č.m. od ukupno planiranih količina planira se realizovati primjenom novog rotornog bagera. Za otkopavanje otkrivke na PK „Dubrave“ u periodu 2018-2021. godina predviđen je rad suizvođača radova (trećih lica) u količini 1.000.000 m³ č.m./god., koji se koriste u nedostatku kapaciteta postojeće opreme do momenta uključivanja u rad novog rotornog bagera i samohodnog



transportera, a u cilju otkopavanja „zaostale“ otkrivke u završnim kosinama kopa koja nije povoljna za otkopavanje primjenom kontinuiranog sistema eksploatacije, jer „treća lica“ koriste diskontinuirani sistem eksploatacije (bager-kamion).

6.3 Opis primjenjive tehnologije za rad novog samohodnog transportera u tehničko-tehnološkim uslovima na PK "Dubrave"

6.3.1 Opšti uslovi primjene

Samohodni transporter treba da bude projektovan i dizajniran za rad u dole navedenim opštim uslovima primjene.

Tabela br. 20 Klimatski uslovi

Klimatski uslovi	- Umjereno-kontinentalna klima sa toplim i vlažnim letima i hladnim zimama - Spoljašnje temperature vazduha -25°C do +40°C - Nadmorska visina +100 do +400 m.n.v. - Prosječna godišnja količina kišnih padavina iznosi 900 l/m² - Prosječna relativna atmosferska vlažnost 78% - Maksimalna brzina vjetra 20 m/s
------------------	--

Površinski kop "Dubrave" karakteriše kompaktna mješovita radna sredina sa različitim uglom nagiba slojeva. Radnu sredinu čini materijal sljedećeg litološkog sastava:

1. Laporovita glina
2. Prah
3. Pijesak
4. Glina prašinasta
5. Ugalj-lignit

Procentualno učešće pojedinih litoloških komponenti u otkrivci je takvo da je sadržaj laporovite gline i prašinate gline najveći i iznosi oko 60 %, dok je sadržaj praha oko 30 %, a pijeska oko 10 %. Navedeni litološki elementi imaju sljedeća fizičko-mehanička svojstva:

Tabela br. 21 Fizičko-mehaničke osobine stijenskog materijala

Litološka radna sredina	GEOMEHANIČKE KARAKTERISTIKE				TEHNIČKO TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE		
	Zapremin. masa (t/m ³)	Vlaga W (%)	Kohezija c (Mpa)	Ugao unutr. trenja φ (°)	SPECIF. OTPORI KOPANJA		Koef. rastres. k _r
					k _L (kN/m')	k _F (MPa)	
Laporovita glina	2,0	19,5 – 29,0	0,428	35,30	25 - 80	0,7 - 0,75	1,4
Prah	2,08	30 - 35	0,243	19	30-50	0,27	1,4
Pijesak	1,8	18 - 47	0,087	38	50 - 60	0,45 – 0,58	1,4
Glina prašinasta	1,98	30 - 46	0,308	21,30	20 - 85	0,66 – 0,73	1,4
Ugalj – I KUS	1,241	32,10	23,00	50	110-125	1,05-1,14	1,6
Ugalj – GUS	1,309	30,81	20,67	45	90-105	0,85-1,03	1,6



Imajući u vidu iskustva stečena u dosadašnjem radu na transportu otkopanog materijala, može se sa sigurnošću ustvrditi da se radi o materijalima koji se mogu okarakterisati kao srednje teški za transport.

6.3.2 Tehnološki uslovi primjene novog samohodnog transportera

Ukupna visina etaže na otkrivci koja se otkopava postojećim rotornim bagerima prema projektnom rješenju iznosi maksimalno 24 metra. Na osnovu tehničko-tehnoloških parametara novog rotornog bagera etaža će se otkopavati sa jednim ili više prolaza, odnosno u podetažama (visinskim i dubinskim u odnosu na transportni nivo).

Kod primjene novog samohodnog transportera zahtjeva se zadovoljenje sljedećih osnovnih tehnoloških parametara:

Zahtjevani tehnološki parametri:

$Q_{th} = 3400 \text{ m}^3/\text{h r.m.}$ - traženi teoretski kapacitet samohodnog transportera
 $t_{god} = 3650 \text{ h}$ - godišnje efektivno vrijeme rada bagera i samohodnog transp.
 $d_{max} = 450 \text{ mm}$ - maksimalna veličina komada materijala koji će se transportovati
 $L = 53 \text{ (m)}$ - minimalna dužina jednodijelne katarke

Maksimalni uglovi nagiba katarke moraju da obezbijede transport materijala a da ne dolazi do proklizavanja stijenskog materijala na traci transportera.

Proizvođači samohodnih transportera u ponudi treba da dostave reference o do sada završenim projektima samohodnih transportera sličnih karakteristika na površinskim kopovima u svijetu.

Otkopani materijal se preko samohodnog transportera utovara u utovarna kolica, a zatim se transportuje etažnim (otkopnim) i sabirnim trakama do razdjelne stanice na kojoj se materijal usmjerava na magistralni sistem za otkrivku do vanjskog odlagališta. Karakteristike etažnih (otkopnih) transportera za otkrivku su sljedeće:

Teoretski kapacitet	$Q = 3400 \text{ m}^3/\text{h r.m.}$
Brzina trake	$v = 5,2 \text{ m/s}$
Širina trake	$B = 1400 \text{ mm}$

6.4 Tehnološka šema rada novog samohodnog transportera

Tehnologija rada novog rotornog bagera samohodnog transportera na otkopavanju otkrivke, odnosno kontinuirani sistem eksploatacije u proizvodnom procesu otkopavanja otkrivke, podrazumijeva primjenu kompleksa mehanizacije u fazama tehnološkog procesa koje se odnose na bagerovanje i pretovar sa odgovarajućim tehničko-tehnološkim parametrima i normativima.

Osnovni principi pri projektovanju tehnoloških šema otkopavanja sa kompaktnim rotornim bagerima i samohodnim transporterima su postizanje maksimalne ukupne visine etaže i širine bloka uz korištenje maksimalnih geometrijskih parametara bagera i samohodnih transportera. Složenost tehnologije rada u jednom tehnološkom ciklusu ogleda se u povećanom utrošku vremena i smanjenju kapaciteta pri usijecanju bagera u novi blok, pri izradi uzlaznih i silaznih rampi kao i pri prelasku bagera sa međuetaze na međuetazu. Izvođenje ovih radnih operacija je tehnološki nemoguće bez rada i samohodnog transportera u sklopu rotorni bager-samohodni transporter.



Pri projektovanju sistema eksploatacije (tehnoloških šema) potrebno je u principu izbjegavati prazan hod bagera i samohodnog transportera cijelom dužinom etaže i svesti prazne hodove na minimum. Potrebno je težiti postizanju maksimalnog koraka (širine) pomjeranja etažnog transportera. Širina pomjeranja etažnog transportera jednaka je širini bloka te je stoga potrebno težiti za otkopavanjem po dva bloka na svakoj međuetazi, ukoliko je to moguće zbog drugih ograničenja. Širina bloka ili blokova na svim međuetazama mora biti jednaka. Pri projektovanju tehnoloških šema rada bagera potrebno je težiti da bager sam izrađuje i otkopava uzlazno-silazne rampe, kao i da otkopava zaostale rampe iz prethodnog tehnološkog ciklusa, sa što manjim učešćem pomoćne mehanizacije (buldozera) pri ovim radovima.

Proizvođač rotornog bagera i samohodnog transportera treba da dostavi tehnološke šeme za rad rotornog bagera i pripadajućeg samohodnog transportera u svim verzijama koje diktiraju uslovi ležišta, a koji odgovaraju zahtjevima sistema transportera sa trakom. Proizvođač bagera treba da ilustruje najmanje slijedeće tehnološke šeme pomoću crteža:

- postepenu eksploataciju punog bloka i kompletan radni ciklus uključujući i presjek etaže,
- parametar bloka (podijeljen na dijelove, uglove rezanja, itd.),
- završni kraj etaže,
- prelazak u novi blok,
- uzlazno-silazne rampe za eksploataciju dubinske i visinske podetaže.

6.5 Kapaciteti osnovne opreme na eksploataciji otkrivke

Analizom ostvarenih rezultata rada rotornih bagera SRs-402 15/1.5 na površinskom kopu "Dubrave" u periodu od početka rada 1987. pa do IX.2017. godine ostvaren je kapacitet $Q_{ex}=398 \text{ m}^3/\text{h}$ č.m.. Uzimajući u obzir iskustvene podatke dobijene u dosadašnjem toku rada na površinskom kopu i planirane revitalizacije odnosno generalnog remonta postojeće osnovne opreme koja radi u sklopu BTO kompleksa, realno je da za period eksploatacije od 2018.-2030. godine računamo sa kapacitetom rotornih bagera SRs-402 15/1.5 koji iznosi $Q_{ex}=450 \text{ m}^3/\text{h}$ č.m. i sa kapacitetom bagera SRs-220 9.5/0.5 koji iznosi $Q_{ex}=120 \text{ m}^3/\text{h}$ č.m..

S obzirom da je kako je ranije naglašeno kapacitet BTO sistema uravnotežen i u slučaju istovremenog rada četiri bagera sa maksimalnim kapacitetom čime je računski dokazano da projektovani otkopni kapacitet rotornih bagera SRs-402 i novog rotornog bagera ne predstavlja ograničenje u radu BTO sistema, te uzimajući u obzir i faktore koji utiču na eksploatacionu pouzdanost bagera, realno je da za period eksploatacije od 2018-2030. godine računamo sa kapacitetom novog rotornog bagera koji iznosi $Q_{ex}=1600 \text{ m}^3/\text{h}$ č.m..

Pregled planirane osnovne opreme na otkrivci sa procjenjenim kapacitetima na otkrivci i godišnjim satima rada u periodu od 2018.-2030. godine prikazan je u tabeli br. 22. U tabeli je data osnovna oprema na otkopavanju otkrivke sa planiranim satnim kapacitetima i godišnjim satima rada bagera u cilju zadovoljenja godišnjih zahtjeva za otkrivenim količinama uglja. Iz tabele se vidi da u odnosu na današnji broj aktivnih bagera neophodno je u razmatranom periodu nabaviti još jedan novi rotorni bager većeg eksploatacionog kapaciteta, a po predviđenoj dinamici zavisno od stanja opreme izvršiti remont postojećih bagera. Uključivanjem u rad novog rotornog bagera i samohodnog transportera očekuje se uvećanje godišnjeg kapaciteta od 2022. godine, odnosno uvećanje količina otkrivke u odnosu na količine otkrivke radom postojećih rotornih bagera, što je prikazano u tabeli br. 23.



Tabela br. 22 Procjena rada mehanizacije sa satnim kapacitetima na otkriveni za period 2018-2030. godina na PK „Dubrave“

Godina	SRs-402-3 m ³ č.m./h	SRs-402-4 m ³ č.m./h	SRs 402-5 m ³ č.m./h	SRs-402-6 m ³ č.m./h	Novi bager m ³ č.m./h	SRs-220 m ³ č.m./h	Ukupno m ³ č.m./h	Vrijeme rada h/god	Godišnji kapacitet m ³ č.m.	Projektovani kapacitet m ³ č.m./god.	Rezerve kapaciteta m ³ č.m./god.	Godine
2018.	400	400	400	0	0	120	1320	3405	4.494.600	5.294.600	-800.000	1
2019.	450	450	450	0	0	120	1470	3650	5.365.500	6.500.000	-1.134.500	2
2020.	450	450	450	0	0	120	1470	3650	5.365.500	5.750.000	-384.500	3
2021.	450	450	450	0	0	120	1470	3650	5.365.500	7.420.000	-2.054.500	4
2022.	0	450	450	0	1600	120	2620	3650	9.563.000	7.340.000	2.223.000	5
2023.	450	450	0	0	1600	120	2620	3650	9.563.000	7.645.000	1.918.000	6
2024.	450	0	450	0	1600	120	2620	3650	9.563.000	7.620.000	1.943.000	7
2025.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.630.000	3.137.500	8
2026.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.640.000	3.127.500	9
2027.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.640.000	3.127.500	10
2028.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.640.000	3.127.500	11
2029.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.640.000	3.127.500	12
2030.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.640.000	3.127.500	13
Ukupno:									113.885.100	93.399.600	20.485.500	

Napomena: Rezerve u kapacitetu od 2022-2030. godine omogućavaju otkopavanje zaostale otkrivke u prethodnom periodu eksploatacije koja iznosi cca 17,5 miliona m³ prema Investicionoj studiji stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godine.

Uključivanjem u rad novog rotornog bagera planirani su generatni remont postojećih rotornih bagera, a nakon završetka predviđenog remonta u 2025. godini se rotorni bager SRs-220 organizacijski se prebacuje na BTK sistem zbog neuravnoteženosti BTO sistema kod rada svih 5 bagera.



Tabela br. 23 Procjena rada mehanizacije sa godišnjim kapacitetima na otkriveni za period 2018-2030. godina na PK „Dubrave“

Godina	Vrijeme rada h/god	SRs-402-3 m ³ č.m./god	SRs-402-4 m ³ č.m./god	SRs 402-5 m ³ č.m./god	SRs-402-6 m ³ č.m./god	Novi bager m ³ č.m./god	SRs-220 m ³ č.m./god	Ukupno kapacitet m ³ č.m./god	Uvećanje kapaciteta sa novim bagerom m ³ č.m./god	Godine
2018.	3405	1.362.000	1.362.000	1.362.000	0	0	408.600	4.494.600	0	1
2019.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	0	438.000	5.365.500	0	2
2020.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	0	438.000	5.365.500	0	3
2021.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	0	438.000	5.365.500	0	4
2022.	3650	0	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	438.000	9.563.000	4.197.500	5
2023.	3650	1.642.500	1.642.500	0	0	5.840.000	438.000	9.563.000	4.197.500	6
2024.	3650	1.642.500	0	1.642.500	0	5.840.000	438.000	9.563.000	4.197.500	7
2025.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	8
2026.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	9
2027.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	10
2028.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	11
2029.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	12
2030.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	13
Ukupno:		19.429.500	19.429.500	19.429.500	0	52.560.000	3.036.600	113.885.100	45.004.500	

Napomena: Uvećanje kapaciteta od 2022-2030. godine radom novog bagera odnosi se na uvećanje količine otkrivke u odnosu na količinu otkrivke radom postojećih rotornih bagera u 2021. godini, odnosno prije uključivanja u rad novog rotornog bagera.



7. PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA RUDARSKIH RADOVA I SISTEMA EKSPLOATACIJE

7.1 Postojeće stanje rudarskih radova na površinskom kopu

Postojeće stanje rudarskih radova na površinskom kopu "Dubrave" može se okarakterisati sljedećim:

- skraćene etaže na otkrivci i uglju u odnosu na projektovane.
- otkopavanje ugljenih slojeva duž izdanačke zone sa nedovoljnim otkopavanjem količina otkrivke što je dovelo do strmih završnih kosina kopa posebno na sjevernoj završnoj kosini kopa, koja je projektovana pod nagibom od 1:2,5 (22°).
- narušava se projektovani odnos otkrivke i uglja, odnosno stvara se "zaostala otkrivka". Zaostala otkrivka evidentna je na kopu koja se može podijeliti na otkrivku iz postojećih i projektovanih završnih kosina sjeverne i južne strane kopa i otkrivku (indirektna) koja je zadržana unutar kopa, kao posljedica, većinom proteklih zbivanja u BiH.
- narušava se projektovani razvoj kopa, odnosno ne stvaraju se uslovi za otkopavanje uglja u projektovanim granicama. Ovakav način razvoja rudarskih radova ne obezbjeđuje mogućnost produbljavanja kopa do projektovane dubine 100 m n.m. Postojećim stanjem radova ne stvaraju se uslovi za otkopavanje svih projektovanih količina uglja.
- neadekvatnim razvojem fronta rudarskih radova na sjevernoj i južnoj strani kopa ne stvaraju se uslovi za ujednačavanjem kvaliteta uglja.
- stvaraju se uslovi za nestabilnost kosina, jer se ne vrši dovoljno rasterećenje masa u sjevernoj i južnoj kosini kopa gdje je ugao nagiba završne kosine znatno iznad projektovanog što prouzrokuje klizanje masa. Posljedica klizanja masa i strmih završnih i radnih kosina je umanjena sigurnost uposlenih i opreme.
- unutar otkopanog prostora PK „Brnare“ nalaze se odložene količine otkrivke koje predstavljaju dodatno opterećenje za kop.

Uzroci trenutnog stanja na površinskom kopu ogledaju se kroz sljedeće:

- protekla zbivanja u našoj zemlji koja nisu omogućila adekvatan razvoj fronta rudarskih radova na kopu kad je Rudnik bio u uzlaznoj razvojnoj fazi,
- pojava klizišta na sjevernoj kosini kopa koja je znatno strmija od projektovane kosine (22°),
- zaostatak otkrivke koji se procjenjuje na oko 17,5 miliona m³ č.m. prema Investicionoj studiji stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godine,
- nerješavanje podzemnih i površinskih voda kao i njihov uticaj na stabilnost kosina,
- problemi oko pravovremenog otkupa zemljišta posebno na odlagalištu,
- zastarjelost opreme, potreba za remontom postojeće opreme i nabavka nove opreme, jer se otkopavanje otkrivke i uglja na PK "Dubrave" vrši od 1987. god.

Navedena zaostala otkrivka se odnosi na direktnu otkrivku u području sjeverne i južne završne kosine i na otkrivku unutar kratera kopa (indirektna) otkrivka. Otkrivka u području sjeverne i južne završne kosine je posljedica razvoja fronta rudarskih radova koji nije u skladu sa projektnim rješenjima. Otkrivka unutar kratera kopa koja se vodi kao zaostala (indirektna) otkrivka je najvećim dijelom zbog proteklih zbivanja u BiH u periodu 1992-1995. godine kada je zbog opravdanih razloga prebacivana unutar kopa.



7.2 Postojeći sistem eksploatacije otkrivke

Rudarski radovi na otkopavanju otkrivke izvode se po odobrenom Dopunskom rudarskom projektu eksploatacije uglja i otkrivke na PK "Dubrave" u Dubravama za period 2013-2017. godina.

Na otkopavanju otkrivke angažovana su tri kompaktna rotorna bagera SRs-402 15/1.5 br. 3, 4 i 5 koji vrše otkrivanje Glavnog i I krovnog ugljenog sloja na etažama koje su date projektnim rješenjima i to: E 252-276, E 276-300 i E 300-324.

Proces rada na otkopavanju otkrivke kompaktnim rotornim bagerima SRs-402 15/1,5 je organizovan kao kontinuirani tehnološki proces (BTO kompleks), a u procesu otkopavanja otkrivke primjenjuju se i diskontinuirani tehnološki procesi koristeći bagere dreglajne EŠ 6/45 br. 1 i 2 koji vrše otkopavanje dijelova otkrivke koji ne mogu otkopavati rotorni bageri, te otkopanu otkrivku prebacuju u dohvat rotornim bagerima.

Rotorni bageri SRs-402 15/1,5 rade u kombinaciji sa samohodnim transporterima BRs 1400.53 na otkopavanju otkrivke u etažama visine 24 m, te otkopanu otkrivku utovaraju na tračni transportni sistem koja se transportuje do vanjskog odlagališta "Zapad" gdje se odlaganje otkrivke vrši odlagačem A₂RsB 8500.60.

Odlaganje otkrivke na vanjsko odlagalište „Zapad“ se vrši prema projektnim rješenjima na dvije etaže visine po 25 m sa dubinskom i visinskom podetažom od 12 i 13 m. Transport otkrivke na odlagalište V.O. „Zapad“ obavlja se preko formirana dva etažna sistema do razdjelne stanice gdje se otkrivka usmjerava na jalovinski magistralni sistem.

Otkopanu otkrivku rotorni bageri utovaraju preko samohodnog transporterera u etažne trake, a zatim sabirnom trakom do razdjelne stanice, gdje se otkrivka usmjerava na jalovinski magistralni sistem i transportuje preko magistralnih i odlagališnih traka do odlagača A₂RsB 8500.60 na odlagalištu V.O. "Zapad".

Etažni transporteri prema tehnološkoj šemi otkopavanja otkrivke pomjeraju se sa pravcem napredovanja rudarskih radova, dok su sabirni i magistralni transporteri stacionarni tokom cijelog perioda. Također, i odlagališni transporter POT 2-1 se pomjera sa razvojem rudarskih radova na odlagalištu V.O. "Zapad".

7.3 Tehnološki uslovi primjene novog samohodnog transporterera

Ukupna visina etaže na otkrivci koja se otkopava postojećim rotornim bagerima i samohodnim transporterima prema projektnom rješenju iznosi maksimalno 24 metra. Na osnovu tehničko-tehnoloških parametara novog rotornog bagera etaža će se otkopavati sa jednim ili više prolaza, odnosno u podetažama (visinskim i dubinskim u odnosu na transportni nivo).

Kod primjene novog rotornog bagera i samohodnog transporterera zahtjeva se zadovoljenje slijedećih osnovnih tehnoloških uslova:

- max. visina etaže	24 m
- max. prednji ugao nagiba bloka	60°
- max. bočni ugao nagiba bloka	60°
- max. ugao nagiba radne kosine	12°
- minimalna širina bloka	25 m
- max. dužina etaža	1000 m



Zahtjevani tehnološki parametri:

$Q_{ot} = 2000 \text{ m}^3/\text{h č.m.}$	– traženi otkopni kapacitet bagera
$t_{god} = 3650 \text{ h}$	– godišnje efektivno vrijeme rada bagera
$d_{max} = 450 \text{ mm}$	– maksimalna veličina komada materijala koji će se transportovati
$k_{pu} = 1$	– koeficijent punjenja vedrice

Maksimalni uglovi nagiba katarke rotora moraju da obezbijede transport materijala a da ne dolazi do proklizavanja stijenskog materijala na traci transportera.

Proizvođači rotornih bagera i samohodnih transportera u ponudi treba da dostave reference o do sada završenim projektima rotornih bagera sličnih karakteristika na površinskim kopovima u svijetu. Maksimalan rok isporuke rotornog bagera i puštanja u rad je 3 godine od momenta potpisivanja Ugovora.

Otkopani materijal rotornim bagerom se preko samohodnog transportera utovara u utovarna kolica, a zatim se transportuje etažnim (otkopnim) i sabirnim trakama do razdjelne stanice na kojoj se materijal usmjerava na magistralni sistem za otkrivku do vanjskog odlagališta. Karakteristike etažnih (otkopnih) transportera za otkrivku su slijedeće:

Teoretski kapacitet
Brzina trake
Širina trake

$Q = 3400 \text{ m}^3/\text{h r.m.}$
 $v = 5,2 \text{ m/s}$
 $B = 1400 \text{ mm}$

7.4 Tehnološka šema rada novog samohodnog transportera

Tehnologija rada novog rotornog bagera i samohodnog transportera na otkopavanju otkrivke, odnosno kontinuirani sistem eksploatacije u proizvodnom procesu otkopavanja otkrivke, podrazumijeva primjenu kompleksa mehanizacije u fazama tehnološkog procesa koje se odnose na bagerovanje i pretovar sa odgovarajućim tehničko-tehnološkim parametrima i normativima.

Osnovni principi pri projektovanju tehnoloških šema otkopavanja sa kompaktnim rotornim bagerima i samohodnim transporterima su postizanje maksimalne ukupne visine etaže i širine bloka uz korištenje maksimalnih geometrijskih parametara bagera i samohodnih transportera. Složenost tehnologije rada u jednom tehnološkom ciklusu ogleda se u povećanom utrošku vremena i smanjenju kapaciteta pri usijecanju bagera u novi blok, pri izradi uzlaznih i silaznih rampi kao i pri prelasku bagera sa međuetaze na međuetazu.

Pri projektovanju sistema eksploatacije (tehnoloških šema) potrebno je u principu izbjegavati prazan hod bagera i samohodnog transportera cijelom dužinom etaže i svesti prazne hodove na minimum. Potrebno je težiti postizanju maksimalnog koraka (širine) pomjeranja etažnog transportera. Širina pomjeranja etažnog transportera jednaka je širini bloka te je stoga potrebno težiti za otkopavanjem po dva bloka na svakoj međuetazi, ukoliko je to moguće zbog drugih ograničenja. Širina bloka ili blokova na svim međuetazama mora biti jednaka. Pri projektovanju tehnoloških šema rada bagera potrebno je težiti da bager sam izrađuje i otkopava uzlazno-silazne rampe, kao i da otkopava zaostale rampe iz prethodnog tehnološkog ciklusa, sa što manjim učešćem pomoćne mehanizacije (buldozera) pri ovim radovima.

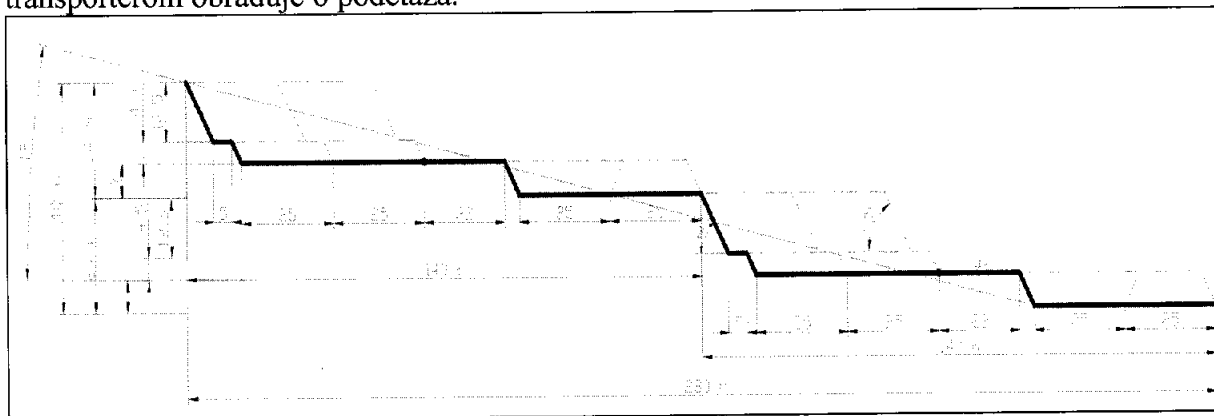
Proizvođač rotornog bagera i samohodnog transportera treba da dostavi tehnološke šeme za rad rotornog bagera u svim verzijama koje diktiraju uslovi ležišta, a koji odgovaraju zahtjevima sistema transportera sa trakom. Proizvođač bagera treba da ilustruje najmanje slijedeće tehnološke šeme pomoću crteža:

- postepenu eksploataciju punog bloka i kompletan radni ciklus uključujući i presjek etaže,
- parametar bloka (podijeljen na dijelove, uglove rezanja, itd.),
- završni kraj etaže,
- prelazak u novi blok,
- uzlazno-silazne rampe za eksploataciju dubinske i visinske podetaže.

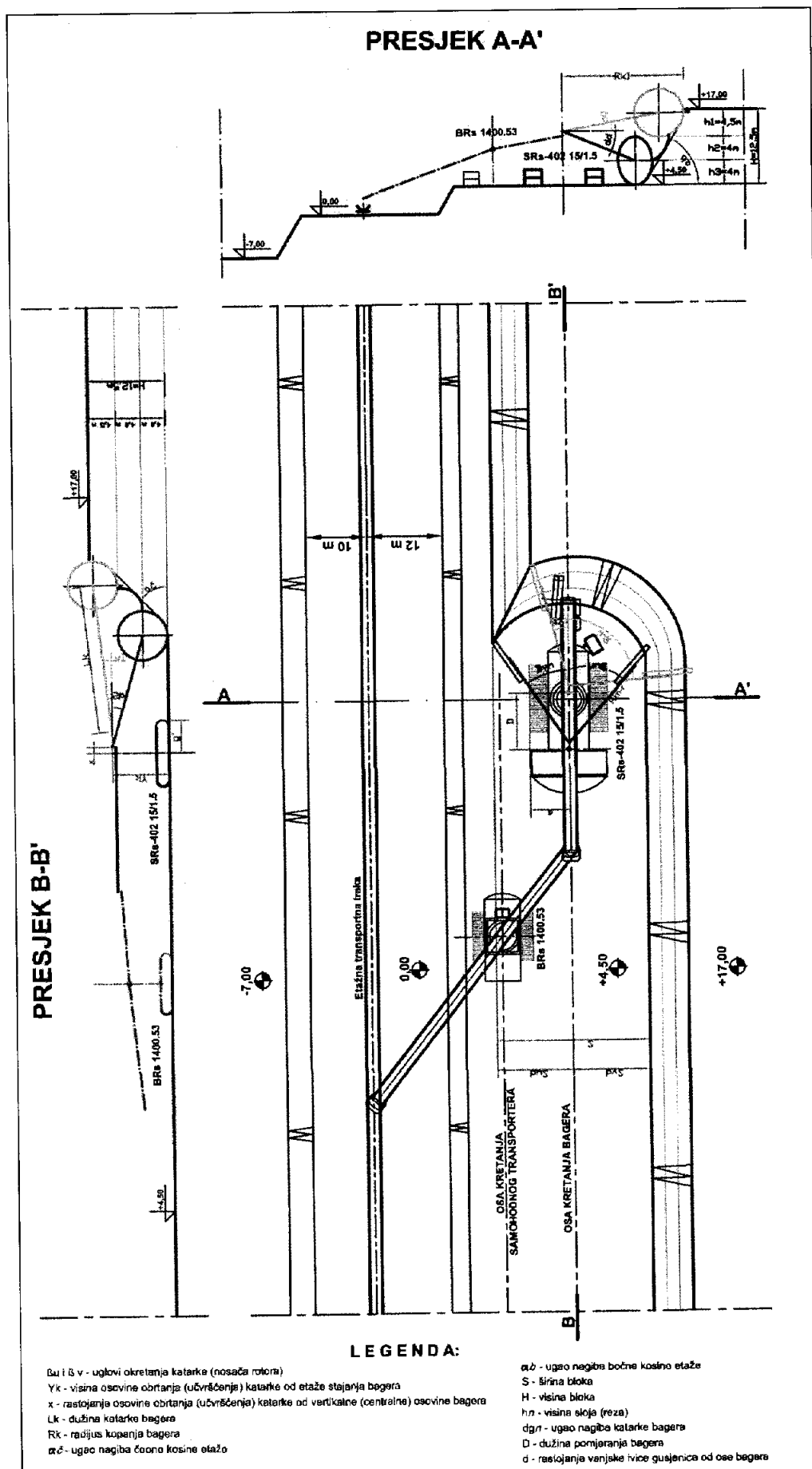
8. PRIKAZ POSTOJEĆEG TEHNOLOŠKOG RJEŠENJA DOBIVANJA OTKRIVKE I UGLJA ROTORNIM BAGEROM SA PRIPADAJUĆIM SAMOHODNIM TRANSPORTEROM

Glavnim rudarskim projektom površinskog kopa „Kreka-Dubrave“-Tuzla definisana je i određena tehnologija rada rotornog bagera. Projektnim rješenjem datim u ovom Projektu predviđeno je otkopavanje otkrivke i uglja u etažama visine 24 (m) sa 4 nadetaže i 2 podetaže. Ugao radne kosine etaže za ovu geometriju otkopa iznosi 12° i zadovoljava kriterijum potrebnog i dovoljnog faktora sigurnosti F_s radne kosine etaže.

Kod rada rotornog bagera u etaži (otkopu) prvo se vrši otkopavanje četiri visinske nadetaže ukupne visine 17 (m). Poslije završenih radova na otkopavanju visinskih nadetaža, rotorni bager započinje sa otkopavanjem dvije dubinske podetaže visine 7 (m). Kada se izvrši i otkopavanje dubinskih podetaža, rotorni bager je završio sa otkopavanjem predviđene etaže na postojećem položaju etažnog transportera, a zatim se vrši pomjeranje etažnog transportera za 50 (m) na novi paralelan položaj udaljen 50 (m) od predhodnog položaja. Rotorni bager ponovo započinje sa istim tehnološkim ciklusom otkopavanja otkrivke kako je ranije objašnjeno. Dakle, sa jednog položaja transportera, rotorni bager u sprezi sa samohodnim transporterom obrađuje 6 podetaža.



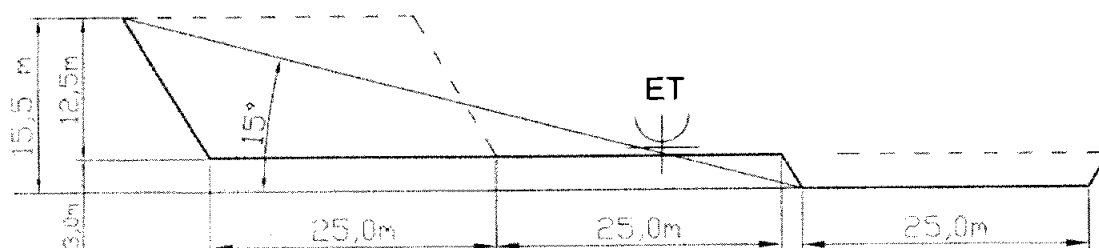
Slika br. 8 Poprečni presjek etaže kod rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 sa samohodnim transporterom BRs-1400.53 i uglom radne kosine etaže od 12°



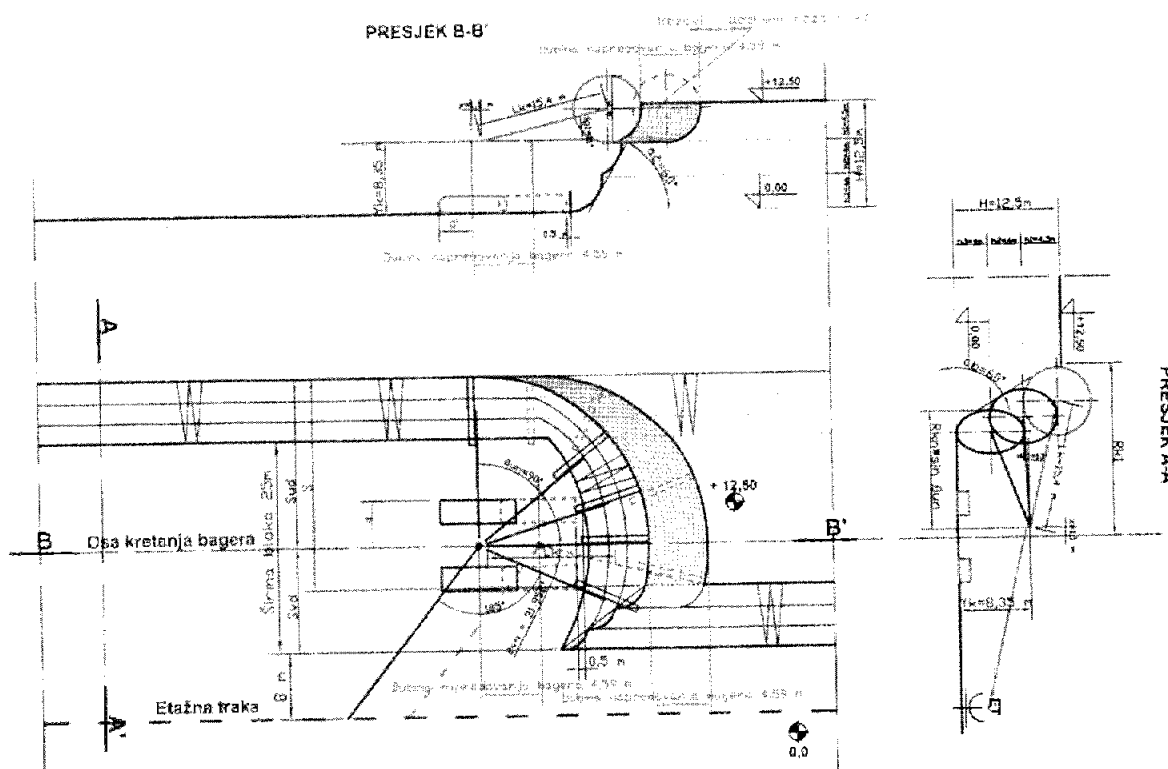
Slika br.9. Tehnološka šema rada rotornog bagera SRs-402/1.5 sa samohodnim transporterom

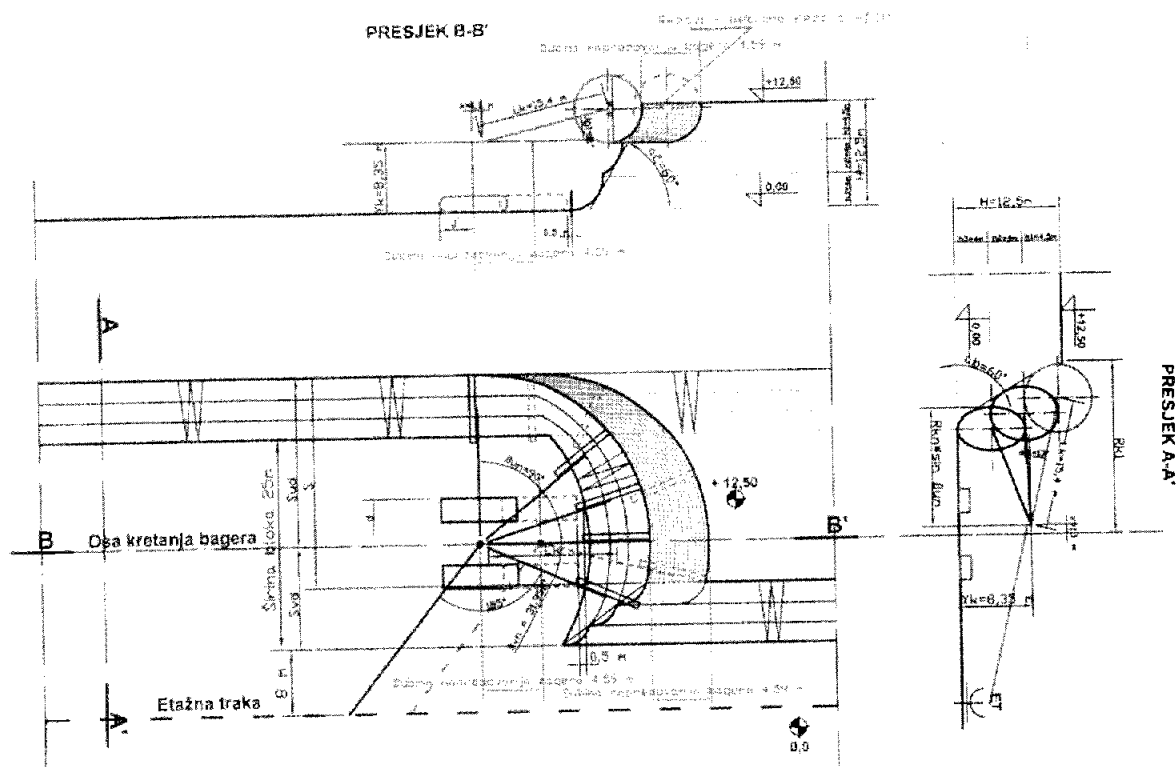
9. PRIKAZ MOGUĆEG TEHNOLOŠKOG RJEŠENJA DOBIVANJA OTKRIVKE I UGLJA ROTORNIM BAGEROM BEZ PRIPADAJUĆEG SAMOHODNOG TRANSPORTERA

Druga mogućnost rada rotornog bagera u tehnološkom postupku dobivanja otkrivke i uglja jeste i rad rotornog bagera bez samohodnog transportera. U ovom (graničnom) slučaju rotorni bager je preko istovarne katarke direktno uklopljen (spregnut) na etažni transporter, te vrši okopavanje otkrivke i uglja. Specifičnosti i ograničenja koja iz ovog načina rada proizilaze jeste da rotorni bager ima smanjene manevarske sposobnosti i ograničenu zonu kretanja i otkopavanja otkrivke ili uglja. Ugao radne kosine etaže kod ovakvog načina rada rotornog bagera iznosi 15° i znatno je veći od dozvoljenog i projektovanog.



*Slika br.10. Poprečni presjek etaže kod rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 bez pripadajućeg samohodnog transportera
i uglom radne kosine etaže od 15°*





Slika br.11. Tehnološka šema rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 bez pripadajućeg samohodnog transportera

Kako se na slici br.11 može vidjeti, kod rada rotornog bagera bez pripadajućeg samohodnog transporter, rotorni bager sa jedne pozicije etažnog transporter obrađuje samo jednu visinsku nadetažu visine 12,5 (m) i jednu dubinsku podetažu visine 3 (m). Ukupna visina etaže iznosi 15,5 (m). Nakon završetka poslova na bagerovanju visinske nadetaže od 12,5 (m) i dubinske podetaže od 3 (m) vrši se premiještanje etažnog transporter za 50 (m).

10. UGAO RADNE KOSINE ETAŽE I FAKTOR SIGURNOSTI F_s RADNE KOSINE ETAŽE

Indikativno je da u tehnološkoj šemi rada rotornog bagera bez pripadajućeg samohodnog transporter dolazi do povećanja ugla radne kosine na 15° u odnosu na projektovani ugao radne kosine od 12° kod rada rotornog bagera sa samohodnim transporterom. Ovo povećanje ugla radne kosine za 25% ugrožava stabilnost etaže kao i sigurnost po kompletnu rudarsku mehanizaciju i postrojenja kao i na sve uposlenike koji upravljaju i održavaju ove rudarske mašine. Prosječni projektovani faktor sigurnosti F_s za uslove rada rotornog bagera sa samohodnim transporterom i uglom radne kosine etaže od 12° iznosi $F_s=1.2$ i zadovoljava kriterijum dovoljne stabilnosti radne etaže $F_s>1$. Kod rada rotornog bagera bez pripadajućeg samohodnog transporter i uglom radne kosine etaže od 15° faktor sigurnosti iznosi $F_s=0,9$ te zbog dobivenog uslova $0 \leq F_s < 1$ nastupa neravnotežno stanje i nestabilnost radne etaže i sredine, što za posledicu može imati teške incidentne situacije u rudniku i preduzeću u cjelini.



11. UPOREDNI PRIKAZ DOBIVENIH KOLIČINA OTKRIVKE I UGLJA U SLUČAJU RADA SA SAMOHODNIM TRANSPORTEROM I BEZ SAMOHODNOG TRANSPORTERA

Prema „Elaboratu tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na rudniku „Dubrave“ u Dubravama“, predviđena je nabavka novog rotornog bagera eksploatacionog kapaciteta $Q_{ex}=1600$ (m^3/h č.m), čiji će geometrijski parametri zadovoljiti projektovane veličine radnih etaža datih Glavnim rudarskim projektom rudnika „Dubrave“. Ovim Elaboratom definisan je i određen rad rotornog bagera u etažama (otkopnim blokovima) dužine 1000 (m).

Tabela br.24 Obračun dobivenih količina otkrivke i uglja na jedan položaj etažnog transporter

	Dužina etaže $L=1000$ (m)
	Količina dobivene otkrivke i uglja (m^3 č.m)
Rad bagera sa samohodnim transporterom	1 214 000
Rad bagera bez samohodnog transporter	390 500

Radom rotornog bagera sa samohodnim transporterom, kako se iz tabele br.1 vidi, sa istog položaja etažnog transporter se dobiva 3 (tri) puta više otkrivke i uglja u odnosu na rad rotornog bagera bez samohodnog transporter.

Dakle, etažni transporter se tri puta češće premješta iz jednog položaja u drugi i treći kod rada bez samohodnog transporter u odnosu na projektovani slučaj kada rotorni bager radi sa samohodnim transporterom za isti obim dobivene otkrivke i uglja.



12. EFEKTI SMANJENJA TROŠKOVA PREMJEŠTANJA TRANSPORTERA U NOVI POLOŽAJ

Kako je naprijed navedeno, kod rada rotornog bagera bez samohodnog transportera, postoje dva dodatna premiještanja etažnog transportera za istu količinu dobivene (izbagerovane) otkrivke i uglja. Prosječna cijena dobivanja, transporta i odlaganja otkrivke za predhodnu 2017.godinu, na osnovu statističke obrade podataka iznosi $4,6 \text{ KM/m}^3 \text{ č.m.}$ I kada je bager u zastoju, etažni i magistralni transporter i kao i odlagač su u radu i proizvode troškove.

Vrijeme potrebno za premiještanje etažnog transportera u novi položaj iznosi 5 (pet) dana. Od tih 5 dana zastoja, rotorni bager radi 3 dana na produženom sabirnom ili predhodnom produženom ili skraćenom etažnom transporteru, što znači da je rotorni bager u zastoju 2 (dva) dana. Za to vrijeme radnici su anagažovani na montažerskim, vulkanizerskim i elektromašinskim poslovima koji se podrazumijevaju kod izvođenja ovih poslova. Dodatno su angažovani i radnici iz drugih radnih jedinica na izvođenju ovih radnih zadataka, što dodatno proizvodi troškove zastoja (premiještanja etažnog transportera).

Tabela br.25 troškovi premiještanja transportera u novi položaj

	Troškovi (KM)
Troškovi zbog zastoja rotornog bagera	176 640
Rad montažne grupe	8 000
Rad vulkanizerske grupe	3 500
Rad pomoćne mehanizacije	87 000
Ukupno:	275 140

Obzirom da kod rada rotornog bagera bez samohodnog transportera postoje 2 (dva) dodatna premiještanja transportera u odnosu na rad rotornog bagera sa samohodnim transporterom kod dobivanja istih količina otkrivke i uglja, to će i proporcionalno troškovi zastoja rada bagera i izmještanja transportera biti adekvatno veći, odnosno iznosiće više za 550 280 KM.

Za efektivni dnevni rad bagera od 12 h/dan i eksploatacioni kapacitet od $Q_{\text{ex}}=1600 \text{ (m}^3/\text{h č.m.)}$, uz planirane radne sate rotornog bagera na godišnjem nivou od 3650 h/god, kod rada rotornog bagera na dužini etaže od $L=1000 \text{ (m)}$, i radom sa pripadajućim samohodnim transporterom, za godinu dana izvršit će se 5 (pet) premiještanja etažnog transportera u novi položaj.

Kod rada rotornog bagera bez samohodnog transportera, za godinu dana rada potrebno je izvršiti 16 premiještanja transportera.

Ukupna ušteda na poslovima na godišnjem nivou između ova dva tehnološka modela rada rotornog bagera iznosi 11 pomjeranja manje sa radom rotornog bagera u bloku sa samohodnim transporterom. Iskazano u novčanoj protivrijednosti dobivenoj kroz troškove u tabeli br.2, troškovi premiještanja transportera u novi položaj kod rada rotornog bagera bez samohodnog transportera su veći za 3 026 540 (KM/god.) u odnosu na troškove premiještanja etažnog transportera kada rotorni bager radi sa pripadajućim samohodnim transporterom.



13. ANALIZA EKONOMSKIH POKAZATELJA ULAGANJA U NABAVKU NOVOG SAMOH. TRANSPORTERA

13.1 Opšte napomene

Programskim zadatkom za izradu Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti investicionog ulaganja u nabavku novog samohodnog transportera (u daljem tekstu: Elaborat) za potrebe JP Elektroprivreda BiH d.d. – Sarajevo/ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. – Tuzla (u daljem tekstu: Društvo) na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama definisane su podloge za izradu Elaborata, odnosno dokumentaciona osnova koja je poslužila za izradu predmetnog zadatka.

Za analiziranje ekonomskih pokazatelja ulaganja u nabavku novog samohodnog transportera korištena je slijedeća dokumentaciona osnova:

- Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014.-2030. godina (u daljem tekstu: Studija),
- Elaborat o investicionom ulaganju za narednu fazu dokapitalizacije ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. – Tuzla br. 01-165/16 od 22.01.2016. godine,
- Elaborat o tehno-ekonomskoj opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama
- Ostala dokumentaciona osnova.

Analiza tehno-ekonomske opravdanosti investicionog ulaganja je rađena na osnovu najznačajnijih dinamičkih metoda za evaluaciju investicijskih projekata koje u konačnici služe za donošenje investicionih odluka:

1. Metoda diskontovanog perioda povrata (DPP),
2. Metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV) sa procijenjenom diskontnom stopom od 12 %,
3. Metoda interne stope povrata (IRR).

Posmatrani ekonomski vijek projekta u skladu sa Okvirnim termin planom realizacije nabavke novog samohodnog transportera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama pretpostavlja puštanje u rad samohodnog transportera sa početkom 2022. godine.

Korištena (raspoloživa) dokumentaciona osnova je dala mogućnost posmatranja ekonomskog vijeka projekta samo do 2030. godine, te je iz tog razloga projekat posmatran za period od devet godina, 2022.-2030. godina.

Obzirom na kompleksnost procedure i predmeta nabavke, kao ulazna komponenta vrijednosti investicionog ulaganja dat je okvir vrijednosti ulaganja u vrijednosti od 12 mil. KM.



13.2 Pregled postojeće osnovne opreme (samohodni transporteri) Rudnika „Dubrave“ na dan 30.11.2017. godine

Pregled postojeće osnovne opreme (samohodni transporteri) Rudnika „Dubrave“ na dan 30.11.2017. godine dat je u tabeli br. 13-1.

Tabela br. 13-1 Pregled postojeće osnovne opreme Rudnika „Dubrave“ na dan 30.11.2017. godine

R.br	Godina nabavke	Osnovna oprema	Nabavna vrijednost (KM)	Otpisana vrijednost (KM)	Ulaganje-generalni remont (KM)	Otpisana vrijednost nakon ulaganja u generalni remont (KM)	Sadašnja vrijednost (KM)
1.	1986.	Samohodna traka BRS 1400 S-3	7.160.050,24	7.160.050,24	0,00	0,00	0,00
2.	1987.	Samohodna traka BRS 1400 S-4	4.866.902,71	4.866.902,71	0,00	0,00	0,00
3.	1987.	Samohodna traka BRS 1400 S-5	5.437.347,48	5.437.347,48	0,00	0,00	0,00
4.	1987.	Samohodna traka BRS 1400 S-6	5.437.015,23	5.437.015,23	0,00	0,00	0,00
Ukupno:			22.901.315,66	22.901.315,66	0,00	0,00	0,00

Izvor: Podaci preuzeti iz Odjeljenja knjigovodstva Rudnika „Dubrave“ u Dubravama

Napomene:

Samohodna traka BRS 1400 S-3 aktivirana je u augustu 1986. godine.
Samohodna traka BRS 1400 S-4 aktivirana je u maju 1987. godine.
Samohodna traka BRS 1400 S-5 aktivirana je u julu 1987. godine.
Samohodna traka BRS 1400 S-6 aktivirana je u junu 1987. godine.

Iz tabele br. 13-1 evidentno je da ukupna nabavna vrijednost samohodnih transportera kojima Rudnik "Dubrave" raspolaže, iznosi 22.901.315,66 KM, dok sadašnja vrijednost sa 30.11.2017. godine sva četiri samohodna transportera Rudnika "Dubrave" iznosi 0,00 KM. Na osnovu ovih podataka može se konstatovati da je oprema – samohodni transporter u cjelosti otpisana.

13.3 Plan proizvodnje uglja

Prema Dugoročnom planu razvoja Elektroprivrede BiH do 2030. godine sa Strategijskim planom (JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, maj 2014. godine) date su ukupne količine rovnog uglja na Rudnika „Dubrave“ po godinama, do 2030. godine. Tabela br. 13-2 prikazuje ukupnu planiranu količinu uglja sa Rudnika „Dubrave“ sa navedenim odnosom prema TE „Tuzla“ i ostalim kupcima.



Tabela br. 13-2 Procjena dinamike otkopavanja uglja na Rudniku „Dubrave“ za period 2022-2030. godina

Godina	TE Tuzla (tona)	Ostali kupci (tona)	Ukupno (tona)
2022.	1.000.000	338.000	1.338.000
2023.	1.117.000	330.000	1.447.000
2024.	1.174.000	350.000	1.524.000
2025.	1.176.000	350.000	1.526.000
2026.	1.177.000	345.000	1.522.000
2027.	1.192.000	345.000	1.537.000
2028.	1.250.000	340.000	1.590.000
2029.	1.291.000	237.000	1.528.000
2030.	1.292.000	236.000	1.528.000
Ukupno:	10.669.000	2.871.000	13.540.000

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

13.4 Plan prodajnih cijena uglja

Tabela br. 13-3 prikazuje ukupnu planiranu količinu uglja sa Rudnika „Dubrave“ sa navedenim odnosom prema TE „Tuzla“ i ostalim kupcima.

Tabela br. 13-3 Pregled prodajnih cijena uglja za period 2022-2030. godina

Godina	DTE uglja za TE „Tuzla“ (kJ/kg)	Cijena - TE „Tuzla“ (KM/t)	Cijena - ostali kupci (KM/t)
2022.	8590	40,38	98,29
2023.	9000	42,30	98,29
2024.	9000	42,30	98,29
2025.	9000	42,30	98,29
2026.	9000	42,30	98,29
2027.	9000	42,30	98,29
2028.	9000	42,30	98,29
2029.	9000	42,30	98,29
2030.	9000	42,30	98,29

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

Cijena toplotne vrijednosti uglja po Ugovoru br. 297-DP-16 - nabavka uglja u 2017. godini iznosi 4,70 KM/GJ za Rudnik „Dubrave“. Stavljajući istu u odnos s prosječnim toplotnim vrijednostima uglja dobija se prosječna cijena uglja po toni Rudnika „Dubrave“ prema TE „Tuzla“. Cijena uglja sa Rudnika „Dubrave“ prema ostalim kupcima iznosi 98,29 KM/t bez PDV-a (Odluka o cijenama i uslovima prodaje uglja br. NO-1168/16 od 28.04.2016. g.).



14. PROJEKCIJA PRIHODA

Godišnji prihod je predstavljen na osnovu prosječnih prodajnih cijena i planirane godišnje proizvodnje uglja iskazane u jedinici energetske snage. Također u obračun prihoda ušla je korekcija koja se odnosi na količinu uglja planiranu za prodaju trećim licima - ostalim kupcima.

14.1 Prihod od prodaje – TE „Tuzla“

Tabela br. 14-1 prikazuje plan prihoda Rudnika „Dubrave“ od prodaje uglja prema TE „Tuzla“.

Tabela br. 14-1 Plan prihoda od prodaje prema TE „Tuzla“ Rudnika „Dubrave“ za period 2022-2030. god.

Godina	Plasman za TE „Tuzla“ (tona)	Cijena - TE „Tuzla“ (KM/t)	Ukupno (KM)
2022.	1.000.000	40,38	40.380.000
2023.	1.117.000	42,3	47.249.100
2024.	1.174.000	42,3	49.660.200
2025.	1.176.000	42,3	49.744.800
2026.	1.177.000	42,3	49.787.100
2027.	1.192.000	42,3	50.421.600
2028.	1.250.000	42,3	52.875.000
2029.	1.291.000	42,3	54.609.300
2030.	1.292.000	42,3	54.651.600
Ukupno:	10.669.000		449.378.700

14.2 Prihod od prodaje – ostali kupci

Tabela br. 14-2 prikazuje plan prihoda Rudnika „Dubrave“ od prodaje uglja prema ostalim kupcima.

Tabela br. 14-2 Plan prihoda od prodaje prema ostalim kupcima Rudnika „Dubrave“ za period 2022-2030.g.

Godina	Plasman za ostale kupce (tona)	Cijena - ostali kupci (KM/t)	Ukupno (KM)
2022.	338.000	98,29	33.222.020
2023.	330.000	98,29	32.435.700
2024.	350.000	98,29	34.401.500
2025.	350.000	98,29	34.401.500
2026.	345.000	98,29	33.910.050
2027.	345.000	98,29	33.910.050
2028.	340.000	98,29	33.418.600
2029.	237.000	98,29	23.294.730
2030.	236.000	98,29	23.196.440
Ukupno:	2.871.000		282.190.590



14.3 Ostali prihodi

Od ostalih prihoda uzeti su u obzir prihodi od najma željezničke infrastrukture JP Željeznice Federacije BiH d.d. Sarajevo, dok ostali prihodi nisu značajni te nisu uzeti u razmatranje prilikom projekcije prihoda nastalih u posmatranom ekonomskom vijeku projekta. Tabela br. 14-3 prikazuje plan prihoda Rudnika „Dubrave“ od najma željezničke infrastrukture JP Željeznice Federacije BiH d.d. Sarajevo.

Tabela br. 14-3 Plan prihoda od najma željezničke infrastrukture Rudnika „Dubrave“ za period 2022-2030.

Godina	Ukupno planirana količina uglja (tona)	Cijena - najam željezničke infrastrukture (KM/t)	Ukupno (KM)
2022.	1.000.000	0,92	920.000
2023.	1.117.000	0,92	1.027.640
2024.	1.174.000	0,92	1.080.080
2025.	1.176.000	0,92	1.081.920
2026.	1.177.000	0,92	1.082.840
2027.	1.192.000	0,92	1.096.640
2028.	1.250.000	0,92	1.150.000
2029.	1.291.000	0,92	1.187.720
2030.	1.292.000	0,92	1.188.640
Ukupno:	10.669.000		9.815.480

Prema Ugovoru br.1751042.00 o najmu željezničke infrastrukture, cijena naknade korištenja željezničke infrastrukture koju plaćaju JP Željeznice FBiH iznosi 0,92 KM/t za Rudnik „Dubrave“.

14.4 Ukupni prihodi

Ukupne prihode Rudnika „Dubrave“ u Dubravama za period 2022–2030. godina sačinjavaju: prihodi od prodaje uglja Rudnika „Dubrave“ prema TE „Tuzla“, prihodi od prodaje ostalim kupcima i prihodi od najma željezničke infrastrukture (Tabela br. 14-4). Ostali prihodi po drugim osnovama, prihodi od kamata, pozitivne kursne razlike, ostali finansijski prihodi iz ranijih godina, naplaćena otpisana potraživanja, otpis obaveza, ukinuta rezervisanja, te prihodi iz osnova ispravki grešaka iz ranijih godina nisu značajni, te nisu uzeti u razmatranje prilikom projekcije prihoda u posmatranom ekonomskom vijeku projekta.

Tabela br. 14-4 Plan ukupnih prihoda Rudnika „Dubrave“ za period 2022-2030. godina

Godina	Prihod od prodaje - TE „Tuzla“ (KM)	Prihod od prodaje - ostali kupci (KM)	Prihod - najam željezničke infrastrukture (KM)	Ukupan prihod (KM)
2022.	40.380.000	33.222.020	920.000	74.522.020
2023.	47.249.100	32.435.700	1.027.640	80.712.440
2024.	49.660.200	34.401.500	1.027.640	85.089.340
2025.	49.744.800	34.401.500	1.081.920	85.228.220
2026.	49.787.100	33.910.050	1.082.840	84.779.990
2027.	50.421.600	33.910.050	1.096.640	85.428.290
2028.	52.875.000	33.418.600	1.150.000	87.443.600
2029.	54.609.300	23.294.730	1.187.720	79.091.750
2030.	54.651.600	23.196.440	1.188.640	79.036.680
Ukupno:	449.378.700	282.190.590	9.763.040	741.332.330



15. PROJEKCIJA TROŠKOVA

Projekcija troškova poslovanja rađena je po sintetičkoj strukturi troškova na nivou grupe konta kako slijedi:

Struktura troškova sastoji se od direktnih i indirektnih troškova. Direktni troškovi mogu se direktno prenijeti na nosioce troškova, dok indirektni troškovi se ne mogu vezati direktno za nosioce troškova nego prema određenom kriteriju raspoređivanja, u našem slučaju obilježja ključa za njihovu raspodjelu.

Tabela br. 15-1 Struktura troškova po grupama konta

	Grupa kanta	STRUKTURA TROŠKOVA
	511	Materijal
DIREKTNII TROŠKOVI	512	Električna energija i gorivo
	513	Tekuće i investiciono održavanje
	532	
	520	Plaće, naknade plaća, ostala primanja, naknade i materijalna prava zaposlenih
	521	
	523	
	524	
	531	Ostale usluge (usluge na proizvodnoj otkrivci, usluge rada mašina-treća lica, ostale vanjske usluge)
	539	
	540	Amortizacija
	550	Neproizvodne usluge
	551	Ostali troškovi
	552	
	554	
INDIREKTNII TROŠKOVI	970	Interni troškovi (održavanje opreme i uređaja i druge usluge u vlastitoj režiji)
	527	Troškovi direkcije (9706000) i ostali zajednički troškovi
	553	
	555	
	556	
	559	
	561	
	562	
	576	
	578	
	579	
	591	
	555	Koncesije (55543000)

Prilikom projekcije troškova poslovanja Rudnika „Dubrave“ u Dubravama za posmatrani ekonomski vijek projekta kao polazna osnova korištene su slijedeće smjernice:

- Troškovi osnovnih energenata projektovani su u skladu s planiranim obimom proizvodnje posmatranog ekonomskog vijeka projekta, na bazi normative potrošnje osnovnih energenata,
- Troškovi plaća i naknada plaća, te drugih naknada zaposlenicima projektovani su u skladu s internim aktima Društva, važećom zakonskom regulativom, planiranim brojem zaposlenika u posmatranom ekonomskom vijeku projekta te prosječnim troškovima rada po zaposleniku na godišnjem nivou,
- Ostali troškovi su projektovani u skladu sa procjenama na bazi ostvarenja ovih troškova u prethodnim periodima (prosjeak 3-5 godina).



15.1 Direktni troškovi

15.1.1 Materijalno-energetski bilans (grupe 511 i 512)

Projekcija materijalno-energetskog bilansa rađena je na osnovu podloga iz tehničko-tehnološkog dijela ovog projekta, zatim na osnovu procjena cijena za robe i materijale koji se mogu postići u postupcima Javnih nabavki. Na taj način dobijeni su podaci za projekciju prosječnih troškova materijala i energenata po toni uglja (KM/t):

- troškovi energije 5,41 KM/t
- troškovi materijala 2,05 KM/t

Ukupno troškovi materijala i energije iznose 7,46 KM/t.

Tabela br. 15-2 Troškovi energije i materijala za period 2022-2030. godina

Godina	Ukupno planirana količina uglja (tona)	Energija (KM)	Materijali (KM)	Ukupno (KM)
2022.	1.000.000	5.410.000	2.050.000	7.460.000
2023.	1.117.000	6.042.970	2.289.850	8.332.820
2024.	1.174.000	6.351.340	2.406.700	8.758.040
2025.	1.176.000	6.362.160	2.410.800	8.772.960
2026.	1.177.000	6.367.570	2.412.850	8.780.420
2027.	1.192.000	6.448.720	2.443.600	8.892.320
2028.	1.250.000	6.762.500	2.562.500	9.325.000
2029.	1.291.000	6.984.310	2.646.550	9.630.860
2030.	1.292.000	6.989.720	2.648.600	9.638.320
Ukupno:	10.669.000	57.719.290	21.871.450	79.590.740

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

15.1.2 Tekuće i investiciono održavanje opreme i postrojenja (grupe 513 i 532)

Projekcija troškova tekućeg i investicionog održavanja opreme i postrojenja rađena je na bazi procjene troškova tekućeg i investicionog održavanja opreme i postrojenja u posmatranom ekonomskom vijeku projekta u koje su pored troškova usluga tekućeg i investicionog održavanja uključeni i troškovi rezervnih dijelova. Normativ tekućeg i investicionog održavanja opreme prema toni uglja na Rudniku „Dubrave“ preuzet je iz Studije, i isti iznosi 2,87 KM/t.

Dovođenjem u odnos nivo proizvodnje uglja iskazan u tonama sa vrijednošću normativa održavanja, u posmatranom ekonomskom vijeku projekta dobija se iznos troškova održavanja za svaku godinu pojedinačno (Tabela br. 15-3).



Tabela br. 15-3 Pregled troškova održavanja opreme za period 2022-2030. godina

Godina	Proizvodnja uglja (tona)	Normativ održavanja (KM/t)	Troškovi održavanja (KM)
2022.	1.000.000	2,87	2.870.000
2023.	1.117.000	2,87	3.205.790
2024.	1.174.000	2,87	3.369.380
2025.	1.176.000	2,87	3.375.120
2026.	1.177.000	2,87	3.377.990
2027.	1.192.000	2,87	3.421.040
2028.	1.250.000	2,87	3.587.500
2029.	1.291.000	2,87	3.705.170
2030.	1.292.000	2,87	3.708.040
Ukupno:	10.669.000		30.620.030

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

15.1.3 Troškovi rada (grupe 520, 521 i 524)

Troškovi rada koje čine troškovi plaća i naknada plaća, te drugih naknada zaposlenicima, projektovani su u skladu s internim aktima Društva, važećom zakonskom regulativom, planiranim brojem zaposlenika u posmatranom ekonomskom vijeku projekta te prosječnim troškovima rada po zaposleniku na godišnjem nivou. Prilikom obračuna troškova rada posmatrana su kretanja datih troškova na grupama konta: 520, 521 i 524.

Obračun troškova rada zaposlenika Rudnika „Dubrave“ za posmatrani ekonomski vijek projekta baziran na kretanju planiranog broja zaposlenika i troškovima rada istih (Tabela br. 15-4).

Tabela br. 15-4 Trošak rada zaposlenika Rudnika „Dubrave“
Izvor: Podaci preuzeti iz Odjeljenja finansijske operativne Rudnika „Dubrave“ u Dubravama

RED. BR.	KVALIFIKACIJA ZAPOSLENIKA	PROSJEČAN BROJ ZAPOSLENIKA 2017	PROSJEČNA MJESEČNA NETO PLATA 2017 (KM)	PROSJEČNA GODIŠNJA NETO PLATA 2017 (KM)	PROSJEČNA GODIŠNJA BRUTO PLATA 2017 (KM)	PROSJEČNA MJESEČNA BRUTO PLATA PO ZAPOSLENIKU (KM)	NAKNADE (topli obroci, prevoz, regres i dr.) (KM)	PROSJEČNA MJESEČNA BRUTO PLATA SA NAKNAĐAMA ZA 2017 PO ZAPOSLENIKU (KM)	UKUPAN TROŠAK RADA (KM)
1.	(I) NK	41	1.007	496.585	802.534	1.627	206.920	2.052	1.009.454
2.	(II) PKV	45	1.057	567.313	916.838	1.709	146.028	1.983	1.062.866
3.	(III) KV	310	1.077	4.014.314	6.487.549	1.741	1.012.192	2.013	7.499.741
4.	(IV) SSS	64	1.091	834.904	1.349.290	1.763	203.917	2.030	1.553.207
5.	V (VKV)	276	1.290	4.269.613	6.900.143	2.085	896.103	2.357	7.796.246
6.	(VI) VS	1	1.489	17.871	28.882	2.407	3.366	2.687	32.248
7.	(VII) VSS	49	1.587	926.891	1.497.949	2.565	152.971	2.827	1.650.920
		785	1.180	11.127.491	17.983.186	1.908	2.621.497	2.187	20.604.682



Prosječni godišnji trošak rada po zaposleniku Rudnika „Dubrave“ projektovan je na način da je stavljen u odnos ukupan trošak rada zaposlenika Rudnika „Dubrave“ na godišnjem nivou i prosječan broj zaposlenika. Trošak rada zaposlenika uključuje bruto plate (neto plata sa pripadajućim porezima i doprinosima) i naknade (topli obrok, prevoz, regres i dr.). Dovođenjem u odnos prosječnog godišnjeg troška rada zaposlenika Rudnika „Dubrave“ i broja zaposlenika dobije se trošak rada po zaposleniku na godišnjem nivou za 2017. godinu koji iznosi 26.248 KM po zaposleniku. Ovaj podatak se koristio za projekciju troškova rada u funkciji kretanja broja zaposlenika Rudnika „Dubrave“ u Dubravama preuzetog iz Studije u posmatranom ekonomskom vijeku projekta (Tabela br. 15-5).

Tabela br. 15-5 Projekcija troškova rada za period 2022-2030. godina

Godina	Broj zaposlenika	Prosječni godišnji trošak rada (KM/zaposlenik)	Ukupni troškovi zaposlenih (KM)
2022.	830	26.248	22.310.800
2023.	820	26.248	21.523.360
2024.	810	26.248	21.260.880
2025.	800	26.248	20.998.400
2026.	800	26.248	20.998.400
2027.	1.180	26.248	30.972.640
2028.	1.250	26.248	32.810.000
2029.	1.250	26.248	32.810.000
2030.	1.250	26.248	32.810.000
Ukupno:			236.494.480

15.1.4 Troškovi ostalih usluga (grupa 539)

Troškovi ostalih usluga uključuju troškove usluga na proizvodnoj otkrivci, usluge istraživanja, usluge projektovanja, usluge rada mašina - usluge trećih lica i ostale vanjske usluge. Troškovi usluga na proizvodnoj otkrivci koji za 2017. god. iznose cca 3.000.000 KM su izostavljeni u projekciji troškova u posmatranom ekonomskom vijeku projekta a iz razloga što ti troškovi nisu planirani nakon nabavke samohodnog transportera. Troškovi usluga istraživanja, usluga projektovanja, usluga rada mašina - usluge trećih lica i ostalih vanjskih usluga projektovani su na bazi ostvarenja za period 2015.- 2016. godina (Tabela br. 15-6).

Tabela br. 15-6 Pregled normativa ostalih usluga prema toni uglja za period 2015.-2016. godina

Godina	Troškovi ostalih usluga (KM)	Godišnja ostvarena proizvodnja uglja (t/god)	Normativ troškova ostalih usluga prema toni uglja (KM/t)
2015.	493.612	897.831	0,55
2016.	349.831	1.048.541	0,33
Prosječni normativ troškova ostalih usluga			0,43

Tabela br. 15-6 prikazuje pregled dobijenih normativa troškova ostalih usluga po toni uglja na Rudniku „Dubrave“, a kao osnova za izvođenje normativa troškova ostalih usluga korištena su ostvarenja troškova ostalih usluga i ostvarena proizvodnja uglja Rudnika „Dubrave“ u Dubravama u periodu 2015. i 2016. godine. Dovođenjem u odnos količina planiranih Planom proizvodnje uglja u posmatranom ekonomskom vijeku projekta te



izvedenog troška normativa ostalih usluga u posmatranom ekonomskom vijeku projekta dobija se iznos troškova ostalih usluga za svaku godinu pojedinačno (Tabela br. 15-7)

Tabela br. 15-7 Pregled troškova ostalih usluga za period 2022-2030. godina

Godina	Proizvodnja uglja (tona)	Normativ ostalih usluga (KM/tona)	Troškovi ostalih usluga (KM)
2022.	1.000.000	0,43	430.000
2023.	1.117.000	0,43	480.310
2024.	1.174.000	0,43	504.820
2025.	1.176.000	0,43	505.680
2026.	1.177.000	0,43	506.110
2027.	1.192.000	0,43	512.560
2028.	1.250.000	0,43	537.500
2029.	1.291.000	0,43	555.130
2030.	1.292.000	0,43	555.560
Ukupno:	10.669.000		4.587.670

15.1.5 Amortizacija (grupa 540)

a) Obračun troškova amortizacije postojeće opreme

Obračun troškova amortizacije postojeće opreme i građevinskih objekata preuzet je iz Studije. Kao osnova za obračun uzeta je knjigovodstvena vrijednost opreme i građevinskih objekata. Kako se vrijednost amortizacije postojeće opreme značajno smanjuje iz godine u godinu, tako da već 2024. godine biva potpuno otpisana (Tabela br. 15-8).

Tabela br. 15-8 Obračun troškova amortizacije postojeće opreme i građevinskih objekata

Godina	Oprema (KM)	Građevinski objekti (KM)	Ukupno troškovi amortizacije postojeće opreme (KM)
2022.	0	812.378	812.378
2023.	0	812.378	812.378
2024.	0	0	0
2025.	0	0	0
2026.	0	0	0
2027.	0	0	0
2028.	0	0	0
2029.	0	0	0
2030.	0	0	0
Ukupno:	0	1.624.756	1.624.756

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

b) Obračun troškova amortizacije opreme prema planu ulaganja iz Studije i troškova amortizacije samohodnog transportera

Na osnovu člana 94. Pravilnika o računovodstvu i računovodstvenim politikama JP Elektroprivreda BiH d.d. – Sarajevo/ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla, broj NO-1488/16 od 30.05.2016. godine, obračun amortizacije vrši se vremenskom metodom u okviru posmatranog vijeka upotrebe sredstva-linearna metoda, koja podrazumijeva istu stopu



amortizacije za svaku godinu korištenja. U skladu s navedenim obračun troškova amortizacije za samohodni transporter rađen je po stopi 12,5% (Tabela br. 15-9).

Tabela br. 15-9 Troškovi amortizacije opreme prema planu ulaganja iz Studije i Elaborata o tehno ekonomskoj opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na Rudnik Dubrave

Godina	Iznos troškova amortizacije opreme prema planu ulaganja (Studija) (KM)	Amortizacija rotornog bagera prema Elaboratu (38.000.000mil)	Iznos troškova amortizacije samohodnog transporterata (KM)
2022.	8.412.600	4.750.000	1.500.000,00
2023.	8.723.600	4.750.000	1.500.000,00
2024.	8.958.200	4.750.000	1.500.000,00
2025.	8.412.600	4.750.000	1.500.000,00
2026.	7.202.800	4.750.000	1.500.000,00
2027.	6.337.000	4.750.000	1.500.000,00
2028.	6.912.400	4.750.000	1.500.000,00
2029.	5.921.400	4.750.000	1.500.000,00
2030.	5.446.800	-	-
Ukupno:	66.327.400	38.000.000	12.000.000,00

c) Struktura i ukupna vrijednost troškova amortizacije u posmatranom ekonomskom vijeku projekta

Tabela br. 15-10 Obračun ukupnih troškova amortizacije za period 2022-2030. godina

Godina	Troškovi amortizacije samohodnog transporterata (KM)	Amortizacija rotornog bagera prema Elaboratu (38.000.000mil)	Troškovi postojeće amortizacije (KM)	Troškovi amortizacije opreme prema planu ulaganja (Studija) (KM)	Ukupni troškovi amortizacije (KM)
2022.	1.500.000	4.750.000	812.378	8.412.600	15.474.978
2023.	1.500.000	4.750.000	812.378	8.723.600	15.785.978
2024.	1.500.000	4.750.000	0	8.958.200	15.208.200
2025.	1.500.000	4.750.000	0	8.412.600	14.662.600
2026.	1.500.000	4.750.000	0	7.202.800	13.452.800
2027.	1.500.000	4.750.000	0	6.337.000	12.587.000
2028.	1.500.000	4.750.000	0	6.912.400	13.162.400
2029.	1.500.000	4.750.000	0	5.921.400	12.171.400
2030.	-	-	0	5.446.800	5.446.800
Ukupno:	12.000.000	38.000.000	1.624.756	66.327.400	117.952.156

Napomena: U ukupne troškove amortizacije za samohodni transporter uključena je i amortizacija rotornog bagera iz razloga što samohodni transporter nemože samostalno raditi.

15.1.6 Neproizvodne usluge (grupa 550)

U troškove neproizvodnih usluga spadaju troškovi zaštitarskih usluga-security, troškovi zdravstvenih usluga, usluga vodovoda i kanalizacije, komunalne usluge, notarske usluge, troškove revizije i slično. Uzimajući u obzir ostvarenje troškova neproizvodnih usluga



za 2015., 2016. te procjene ostvarenja za 2017. godinu izveden je prosjek troškova neproizvodnih usluga na godišnjem nivou koji iznosi 567.385 KM i ima karakter fiksnih troškova obzirom da isti nisu u funkciji obima proizvodnje (Tabela br. 15-11). Obradeni uzorak je sveden na posljednje tri godine obzirom da se u prethodnim periodima, u strukturi neproizvodnih troškova nisu pojavljivali troškovi za koje je izvjesno da će biti planirani u posmatranom ekonomskom vijeku projekta.

Tabela br. 15-11 Troškovi neproizvodnih usluga za period 2015-2017. godina

Godina	Troškovi neproizvodnih usluga (KM)
2015.	423.251
2016.	714.783
2017.	564.120
Ukupno:	1.702.154
Prosjek:	567.385

Kako kretanje troškova neproizvodnih usluga nisu u korelativnoj zavisnosti sa kretanjem proizvodnje uglja, obzirom na svoj fiksni karakter u posmatranom ekonomskom vijeku projekta oni iznose 567.385 KM za svaku posmatranu godinu pojedinačno (Tabela br. 15-12).

Tabela br. 11-12 Troškovi neproizvodnih usluga za period 2022-2030. godina

Godina	Troškovi neproizvodnih usluga (KM)
2022.	567.385
2023.	567.385
2024.	567.385
2025.	567.385
2026.	567.385
2027.	567.385
2028.	567.385
2029.	567.385
2030.	567.385
Ukupno:	5.106.465

15.1.7 Ostali troškovi (grupe 551, 552 i 554)

U ostale troškove ubrajaju se troškovi reprezentacije (grupa 551), troškovi premije osiguranja (grupa 552) i troškovi poštanskih i telekomunikacionih usluga (grupa 554).

Tabela br. 15-13 prikazuje ostvarenje troškova reprezentacije, troškova premije osiguranja i troškova poštanskih i telekomunikacionih usluga iz prethodnog perioda (2014., 2015. i 2016. godina). Zbirom prosjeka datih grupa troškova dobija se prosječni trošak ostalih troškova.

Tabela br. 15-13 Pregled ostalih troškova za period 2014-2016. godina

Godina	Troškovi reprezentacije (KM)	Troškovi premije osiguranja (KM)	Troškovi poštanskih i telekomunikacionih usluga (KM)
2014.	25.082	10.786	15.994



2015.	14.581	29.602	18.498
2016.	6.223	7.500	18.022
Prosjeak:	15.295	15.963	17.505
Ukupno:	48.763		

Kako ovi troškovi nisu u korelativnoj zavisnosti sa kretanjem proizvodnje uglja, i oni imaju fiksni karakter. Tako je planirano da ovi troškovi do 2030. godine ostanu na istom nivou (Tabela br. 15-14).

Tabela br. 15-14 Troškovi neproizvodnih usluga za period 2022-2030. godina

Godina	Ostali troškovi (KM)
2022.	48.763
2023.	48.763
2024.	48.763
2025.	48.763
2026.	48.763
2027.	48.763
2028.	48.763
2029.	48.763
2030.	48.763
Ukupno:	438.867

15.1.8 Interni troškovi (grupa 970)

Interni troškovi uključuju troškove održavanja opreme i uređaja i druge usluge u vlastitoj režiji. Interni troškovi su troškovi koji nastaju unutar Društva i posljedica su poslovnih odnosa između organizacionih jedinica Društva, odnosno nastaju međusobnim pružanjem usluga organizacionih jedinica Društva.

Kao osnova za obračun normativa internih troškova poslužile su nam veličine ovih troškova ostvarenih u periodu 2012–2016. godine. Tako prosjek internih troškova po toni uglja iznosi 1,78 KM (Tabela br. 15-15).

Tabela br. 15-15 Pregled normativa internih troškova prema toni uglja na Rudniku "Dubrave" za period 2012.-2016. godina

Godina	Interni troškovi (KM)	Godišnja ostvarena proizvodnja uglja (t/god)	Normativ internih troškova prema toni uglja (KM/t)
2012.	2.246.590	972.149	2,31
2013.	1.286.144	872.817	1,47
2014.	1.266.839	921.510	1,37
2015.	1.180.102	897.831	1,31
2016.	2.432.017	1.048.541	2,32
Prosjeak:	8.411.692	4.712.848	1,78

Stavljanjem u odnos nivo proizvodnje iskazan u tonama sa vrijednošću normativa internih troškova, u ekonomskom vijeku projekta dobija se iznos internih troškova za svaku godinu pojedinačno (Tabela br. 15-16).



Tabela br. 15-16 Pregled internih troškova za period 2022-2030. godina

Godina	Proizvodnja uglja (tona)	Normativ internih troškova (KM/tona)	Interni troškovi (KM)
2022.	1.000.000	1,78	1.780.000
2023.	1.117.000	1,78	1.988.260
2024.	1.174.000	1,78	2.089.720
2025.	1.176.000	1,78	2.093.280
2026.	1.177.000	1,78	2.095.060
2027.	1.192.000	1,78	2.121.760
2028.	1.250.000	1,78	2.225.000
2029.	1.291.000	1,78	2.297.980
2030.	1.292.000	1,78	2.299.760
Ukupno:	10.669.000		18.990.820

15.1.9 Struktura direktnih troškova

Struktura direktnih troškova sastoji se od fiksnih i varijabilnih troškova.

U fiksne troškove ubrajamo, troškove koji se ne mijenjaju s promjenama obima proizvodnje, odnosno obim proizvodnje nema uticaj na povećanje ili smanjenje ovih troškova u koje su uključeni: troškovi rada zaposlenika, amortizacija, neproizvodne usluge i ostali troškovi.

Varijabilni troškovi koji se mijenjaju ovisno od obima proizvodnje i koji su posmatrani prilikom obračuna troškova ekonomskog vijeka projekta su: materijali i energija, tekuće i investiciono održavanje, ostale usluge i interni troškovi.

Fiksni troškovi u ukupnom iznosu od 359.991.968 KM imaju 61,6 % udjela u direktnim troškovima, dok varijabilni troškovi koji u posmatranom ekonomskom vijeku projekta iznose 224.666.580 KM, odnosno imaju 38,4 % udjela u direktnim troškovima.



Tabela br. 15-17 Struktura direktnih troškova

Godina	FIKSNI TROŠKOVI				VARIJABILNI TROŠKOVI				Ukupno direktni troškovi (KM)	Period trajanja projekta
	Troškovi rada (KM)	Troškovi amortizacije (KM)	Troškovi neproizvodnih usluga (KM)	Ostali troškovi (KM)	Troškovi materijala i energije (KM)	Troškovi tekućeg i investicionog održavanja (KM)	Troškovi ostalih usluga (KM)	Interni troškovi (KM)		
2022.	22.310.800	15.474.978	567.385	48.763	7.460.000	2.870.000	672.950	1.780.000	51.184.876	1
2023.	21.523.360	15.785.978	567.385	48.763	8.332.820	3.205.790	657.470	1.988.260	52.109.826	2
2024.	21.260.880	15.208.200	567.385	48.763	8.758.040	3.369.380	655.320	2.089.720	51.957.688	3
2025.	20.998.400	14.662.600	567.385	48.763	8.772.960	3.375.120	656.180	2.093.280	51.174.688	4
2026.	20.998.400	13.452.800	567.385	48.763	8.780.420	3.377.990	657.040	2.095.060	49.977.858	5
2027.	30.972.640	12.587.000	567.385	48.763	8.892.320	3.421.040	1.033.720	2.121.760	59.644.628	6
2028.	32.810.000	13.162.400	567.385	48.763	9.325.000	3.587.500	1.116.710	2.225.000	62.842.758	7
2029.	32.810.000	12.171.400	567.385	48.763	9.630.860	3.705.170	1.117.140	2.297.980	62.348.698	8
2030.	32.810.000	5.446.800	567.385	48.763	9.638.320	3.708.040	1.137.350	2.299.760	55.656.418	9
Ukupno:	236.494.480	117.952.156	5.106.465	438.867	79.590.740	30.620.030	7.703.880	18.990.820	496.897.438	



15.2 Indirektni troškovi

Indirektni troškovi su strukturirani na osnovu obilježja ključa za njihovu raspodjelu unutar organizacionih jedinica Društva u skladu sa poslovnim politikama Društva.

U indirektnu troškove obuhvaćeni su:

- troškovi i rashodi Direkcije i ostali zajednički troškovi – ključ za raspodjelu prosječni troškovi direkcije iz prethodnih perioda,
- troškovi i rashodi koncesija – ključ za raspodjelu proizvodnje uglja u tonama.

15.2.1 Troškovi i rashodi Direkcije i ostali zajednički troškovi

Ovi indirektni troškovi se odnose na troškove zajedničkih službi organizaciono smještenih u Direkciji Društva. Ostali troškovi se odnose na troškove naknada, pristojbi i slično, koje ima Društvo kao pravni subjekt, a čija obaveza proizilazi iz zakonskih i ugovorenih odredbi.

Kako kretanje ovih troškova ima fiksni karakter, planirano je, a prema Studiji, da ovi troškovi iznose 3.927.029 KM i do 2030. godine da ostanu na ovom nivou (Tabela br. 15-19).

Tabela br. 15-19 Troškovi i rashodi direkcije i ostali zajednički troškovi za period 2022-2030. godina

Godina	Troškovi Direkcije i ostali zajednički troškovi koji po ključu pripadaju Rudniku "Dubrave" (KM)
2022.	3.927.029
2023.	3.927.029
2024.	3.927.029
2025.	3.927.029
2026.	3.927.029
2027.	3.927.029
2028.	3.927.029
2029.	3.927.029
2030.	3.927.029
Ukupno:	35.343.261

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

15.2.2 Troškovi koncesija (grupa 555)

Ovi troškovi nastali su na osnovu Zakonskih obaveza po kojima se uplaćuju određeni iznosi novčanih sredstava, a prema odredbama Zakona o koncesijama taj iznos je 0,50 KM po proizvedenoj toni uglja (Tabela br. 15-20.)



Tabela br. 15-20 Troškovi koncesija za period 2022-2030. godina

Godina	Proizvodnja uglja (tona)	Troškovi koncesija (KM/tona)	Fiksni trošak koncesija (KM)	Ukupan trošak koncesija (KM)
2022.	1.000.000	0,5	45.500	545.500
2023.	1.117.000	0,5	45.500	604.000
2024.	1.174.000	0,5	45.500	632.500
2025.	1.176.000	0,5	45.500	633.500
2026.	1.177.000	0,5	45.500	634.000
2027.	1.192.000	0,5	45.500	641.500
2028.	1.250.000	0,5	45.500	670.500
2029.	1.291.000	0,5	45.500	691.000
2030.	1.292.000	0,5	45.500	691.500
Ukupno:	10.669.000		409.500	5.744.000

15.2.3 Struktura indirektnih troškova

Indirektni troškovi sastoje se od troškova i rashoda Direkcije i ostalih zajedničkih troškova i troškova i rashoda koncesija.

Troškovi Direkcije i ostali zajednički troškovi u posmatranom ekonomskom vijeku projekta iznose 35.343.261 KM i učestvuju sa 79,10 % u indirektnim troškovima, dok troškovi koncesija iznose 9.367.500 KM, odnosno učestvuju sa 20,95% udjela u indirektnim troškovima (Tabela br. 15-21).

Tabela br. 15-21 Struktura indirektnih troškova za period 2022-2030. godina

Godina	Troškovi direkcije i ostali zajednički troškovi (KM)	Troškovi koncesija (KM)	Ukupno indirektni troškovi (KM)
2022.	3.927.029	545.500	4.472.529
2023.	3.927.029	604.000	4.531.029
2024.	3.927.029	632.500	4.559.529
2025.	3.927.029	633.500	4.560.529
2026.	3.927.029	634.000	4.561.029
2027.	3.927.029	641.500	4.568.529
2028.	3.927.029	670.500	4.597.529
2029.	3.927.029	691.000	4.618.029
2030.	3.927.029	691.500	4.618.529
Ukupno:	35.343.261	5.744.000	41.087.261

15.3 Projekcija ukupnih troškova

Tabela br. 15-22 prikazuje ukupne troškove koji predstavljaju zbir direktnih i indirektnih troškova Rudnika "Dubrave" predviđene u ekonomskom vijeku projekta.



Tabela br. 15-22 Struktura ukupnih troškova za period 2022-2030. godina

Godina	Ukupno direktni troškovi (KM)	Ukupno indirektni troškovi (KM)	Ukupno troškovi (KM)
2022.	51.184.876	4.472.529	55.657.405
2023.	52.109.826	4.531.029	56.640.855
2024.	51.957.688	4.559.529	56.517.217
2025.	51.174.688	4.560.529	55.735.217
2026.	49.977.858	4.561.029	54.538.887
2027.	59.644.628	4.568.529	64.213.157
2028.	62.842.758	4.597.529	67.440.287
2029.	62.348.698	4.618.029	66.966.727
2030.	55.656.418	4.618.529	60.274.947
Ukupno:	496.897.438	41.087.261	537.984.699

16. NETO NOVČANI TOK ULAGANJA U POSMATRANOM EKONOMSKOM VIJEKU PROJEKTA

Neto novčani tok ulaganja u posmatranom ekonomskom vijeku projekta dat je u Tabeli br. 16-1.

Tabela br. 16-1 Neto novčani tok ulaganja u posmatranom ekonomskom vijeku projekta

Godina	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	SUMA
Period trajanja projekta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ulaganje-dokapitalizacija	12.000.000									12.000.000
Otkrivka (m ³ č.m.)	9.563.000	9.563.000	9.563.000	10.767.500	10.767.500	10.767.500	10.767.500	10.767.500	10.767.500	93.294.000
Ugalj (tona)	1.338.000	1.447.000	1.524.000	1.526.000	1.522.000	1.537.000	1.590.000	1.528.000	1.528.000	13.540.000
Cijena KM/tona (TE)	40,38	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	
Cijena KM/tona (Ostali kupci)	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	
Cijena KM/tona (Željezn. infrastr.)	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	
Ukupni prihodi (KM)	74.522.020	80.712.440	85.089.340	85.228.220	84.779.990	85.428.290	87.443.600	79.091.750	79.036.680	741.332.330
Amortizacija po ulaganju (KM)	15.474.978	15.785.978	15.208.200	14.662.600	13.452.800	12.587.000	13.162.400	12.171.400	5.446.800	117.952.156
Direktni troškovi (KM)	51.184.876	52.109.826	51.957.688	51.174.688	49.977.858	59.644.628	62.842.758	62.348.698	55.656.418	496.897.438
Indirektni troškovi (KM)	4.472.529	4.531.029	4.559.529	4.560.529	4.561.029	4.568.529	4.597.529	4.618.029	4.618.529	41.087.261
Ukupno troškovi (KM)	55.657.405	56.640.855	56.517.217	55.735.217	54.538.887	64.213.157	67.440.287	66.966.727	60.274.974	537.984.726
Bruto dobit/gubitak (KM)	18.864.615	24.071.585	28.572.123	29.493.003	30.241.103	21.215.133	20.003.313	12.125.023	18.761.706	203.347.604
Porez na dobit 10 %	1.886.462	2.407.159	2.857.212	2.949.300	3.024.110	2.121.513	2.000.331	1.212.502	1.876.171	20.334.760
Neto dobit/gubitak (KM)	16.978.154	21.664.427	25.714.911	26.543.703	27.216.993	19.093.620	18.002.982	10.912.521	16.885.535	183.012.844
Neto novčani tok ulaganja (KM)	32.453.132	37.450.405	40.923.111	41.206.303	40.669.793	31.680.620	31.165.382	23.083.921	22.332.335	300.965.000
Diskontni faktor PVIF 12 %	0,893	0,797	0,712	0,636	0,567	0,507	0,452	0,404	0,361	
Sadašnja vrijednost po stopi od 12 % (KM)	28.980.646	29.847.972	29.137.255	26.207.209	23.059.772	16.062.074	14.086.753	9.325.904	8.061.973	184.769.558



17. EKONOMSKI EFEKTI ULAGANJA

Ekonomska analiza je izvršena na osnovu dinamičkih metoda za evaluaciju investicijskih projekata i to:

1. Metoda diskontovanog perioda povrata (DPP).
2. Metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV) sa procijenjenom diskontnom stopom od 12 %.
3. Metoda interne stope povrata (IRR).

17.1 Metoda diskontovanog perioda povrata (DPP)

Period povrata mjeri potrebno vrijeme da bi investicija proizvela dovoljno vlastitog novčanog toka za pokriće inicijalnog investicionog uloga, odnosno procjenjuje investiciju sa stanovišta potrebnog vremena za povrat uloženog kapitala. Ova metoda je u širokoj primjeni u kapitalno intenzivnoj mineralnoj industriji, naročito u rudarskim kompanijama koje oskudijevaju kapitalom ili imaju problem sa zaštitom okoline. Prema metodi diskontovanog perioda povrata period otplate projekta jednak je dužini vremena koje je potrebno da diskontovani budući novčani tok pokrije kompletno ulaganje. Ova metoda mjeri vrijeme potrebno za povrat inicijalne investicije s kamatom iz neto novčanog toka projekta.

Tabela br. 17-1 Diskontovani novčani tokovi

Godina	NNTt	Diskontni faktor (12%)	Diskontovani novčani tokovi	Kumulativni diskont. NNTt
	12.000.000	1	12.000.000	
2022.	32.453.132	0,893	28.980.647	28.980.647
2023.	37.450.405	0,797	29.847.973	58.828.620
2024.	40.923.111	0,712	29.137.255	87.965.875
2025.	41.206.303	0,636	26.207.209	114.173.083
2026.	40.669.793	0,567	23.059.772	137.232.856
2027.	31.680.620	0,507	16.062.074	153.294.930
2028.	31.165.382	0,452	14.086.753	167.381.683
2029.	23.083.921	0,404	9.325.904	176.707.586
2030.	22.332.335	0,361	8.061.973	184.769.560
Diskontovani period povrata: 5 mjeseci i 4 dana				
NNTt – neto novčani tok u periodu t				
2029.	44.071.345	0,404	17.804.823	139.183.490
2030.	44.776.281	0,361	16.164.237	155.347.727
Diskontovani period povrata: 7 mjeseci i 20 dana				
NNTt – neto novčani tok u periodu t				

Inkorporiranjem vremenske vrijednosti novca u analizi, možemo zaključiti da projekat početno ulaganje vraća se za period od 7 mjeseci i 20 dana, odnosno u prvoj godini posmatranog ekonomskog vijeka projekta.



Prilikom analize koristili smo diskontu stopu od 12 %. Proračun diskontne stope, kako slijedi:

Beta (sistemski rizik)		Izvor
Beta ("Unlevered")	0,92	Izvor: Damodaran (05.01.2018.)
% Duga	50,0%	Ciljani udio duga u finansiranju
% Kapitala	50,0%	Ciljani udio kapitala u finansiranju
Stopa poreza	10,0%	Stopa poreza na dobit u BiH
Levered beta	1,75	
Trošak kapitala		
Bezrizična kamatna stopa	2,5%	Kamatna stopa na nerizične investicije (državne obveznice)
Beta	1,75	Vidi gore
Premija tržišnog rizika	6,0%	Izvor: Damodaran (05.01.2018.)
Specifične premije	-	
Premija specifičnog rizika za BiH	7,5%	Izvor: Damodaran (05.01.2018.)
Trošak kapitala	20,5%	
Trošak duga		
Trošak duga prije poreza	3,5%	Prosječna tržišna kamatna stopa na investicijske kredite
Tax rate	10,0%	Stopa poreza na dobit u BiH
Trošak duga nakon poreza	3,2%	
Diskontna stopa		
Trošak kapitala	20,5%	Vidi gore
Udio kapitala	50,0%	Ciljani udio kapitala u finansiranju
Trošak duga nakon poreza	3,2%	Vidi gore
Udio duga	50,0%	Ciljani udio duga u finansiranju
Diskontna stopa	11,82%	12,0%

Očekivani zahtijevani prinos odredili smo metodom ponderisanog prosječnog troška kapitala uz korištenje CAPM modela određivanja troška kapitala.

Trošak kapitala izračunali smo na način da smo koristili statističke podatke za premiju tržišnog rizika koja iznosi 6 %, zatim statističke podatke o premiji specifičnog rizika za državu BiH koja iznosi 7,5 %. Na osnovu tih podataka izračunali smo trošak kapitala uzevši u obzir i koeficijent sistemskog rizika (beta) koji smo prethodno korigovali za poreznu zaštitu (smanjenje porezne osnovice za obračun poreza na dobit).

Na ovakav način dobili smo trošak kapitala od 20,5%. Ponderisani prosječni trošak kapitala je 12 %. Zahtijevani prinos na investiciju iznosi min. 12 %.



17.2 Metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV)

Metoda neto sadašnje vrijednosti (Net Present Value) je jedan od najvažnijih metoda za ocjenu efikasnosti ulaganja u projekat. Spada u savremene Capital Budgeting metode koje se danas najčešće primjenjuju u projektnom planiranju. U osnovi, metoda neto sadašnje vrijednosti projekta se zasniva na razlici zbira svih diskontovanih godišnjih efekata ulaganja u toku određenog perioda efektuiranja uz datu diskontnu stopu i očekivane sadašnje vrijednosti inicijalnog iznosa ulaganja. Uzima u obzir preferenciju vremena u čitavom ekonomskom vijeku projekta.

17.2.1 Neto sadašnja vrijednost

Tabela br. 17-3 Kretanje neto novčanog toka u posmatranom ekonomskom vijeku projekta (V_t)

Godina	Neto novčani tok (KM)
2022.	32.453.132
2023.	37.450.405
2024.	40.923.111
2025.	41.206.303
2026.	40.669.793
2027.	31.680.620
2028.	31.165.382
2029.	23.083.921
2030.	22.332.335

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{V_t}{(1+k)^t} - I$$

gdje je:

- V_t - neto novčani tok ulaganja u godini t
- k - diskontovana stopa (predstavlja zahtjevanu stopu povrata, odnosno cijenu kapitala)
- T - period eksploatacije ulaganja (u godinama)
- I - inicijalna vrijednost ulaganja

$$k = 6 \%$$

$$T = 9 \text{ godina}$$

$$I = 12.000.000 \text{ KM}$$

$$NPV = \{18.609.489 + 20.612.002 + 20.650.077 + 20.860.788 + 20.801.273 + 35.753.198 + 39.413.694 + 39.349.415 + 39.978.822\} - 12.000.000$$

$$NPV = 256.028.758 - 12.000.000$$

$$NPV = 244.028.758 \text{ KM}$$



17.3 Metoda interne stope povrata (IRR)

Interna stopa povrata ili prinosa (Internal Rate of Return) predstavlja diskontnu stopu pri kojoj se izjednačavaju inicijalna vrijednost ulaganja i sadašnja vrijednost razlike budućih prihoda i troškova projekta. To je ona diskontna stopa koja NPV projekta svodi na nulu.

Pojednostavljeno rečeno, možemo reći da je interna stopa povrata ili prinosa prosječna godišnja „kamata“ u procentima na uloženi iznos (ulaganje) ili povrat na uloženi kapital.

$$IRR = i_1 + \frac{PV \cdot (1 - i_2)}{PV + NV}$$

gdje je:

- PV - pozitivna vrijednost NPV po nižoj diskontnoj stopi
- NV - negativna vrijednost NPV po višoj diskontnoj stopi, po apsolutnim vrijednostima, odnosno ne uzima se u obzir znak minus
- i_1 - niža diskontna stopa po kojoj NPV ostaje pozitivna, ali je blizu nule
- i_2 - viša diskontna stopa po kojoj je NPV negativna, ali je blizu nule

17.3.1 Interna stopa povrata

Tabela br. 17-5 Kretanje neto novčanog toka u posmatranom ekonomskom vijeku projekta

Godina	Neto novčani tok (KM)
	(12.000.000)
2022.	32.453.132
2023.	37.450.405
2024.	40.923.111
2025.	41.206.303
2026.	40.669.793
2027.	31.680.620
2028.	31.165.382
2029.	23.083.921
2030.	22.332.335

IRR = 283 %



Tabela br. 17-7 Projekcija gotovinskog toka

Godina	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Naziv pozicije / vrijeme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gotovina od prodaje	6.683.720	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010
Gotovina iz drugih izvora/ kredit									
Gotovina iz drugih izvora	1.439.800	1.406.680	1.402.080	1.403.920	1.405.760	2.211.680	2.389.240	2.390.160	2.433.400
UKUPNA GOTOVINSKA PRAMANJA	8.123.520	8.188.690	8.184.090	8.185.930	8.187.770	8.993.690	9.171.250	9.172.170	9.215.410
Troškovi materijala	2.050.000	2.289.850	2.406.700	2.410.800	2.412.850	2.443.600	2.562.500	2.646.550	2.648.600
Troškovi energije	5.410.000	6.042.970	6.351.340	6.362.160	6.367.570	6.448.720	6.762.500	6.984.310	6.989.720
Održavanje	2.870.000	3.205.790	3.369.380	3.375.120	3.377.990	3.421.040	3.587.500	3.705.170	3.708.040
Troškovi zaposlenih	22.310.800	21.523.360	21.260.880	20.998.400	20.998.400	30.972.640	32.810.000	32.810.000	32.810.000
Ostale usluge	430.000	480.310	504.820	505.680	506.110	512.560	537.500	555.130	555.560
Neproizvodne usluge	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385
Ostali troškovi	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763
Interni troškovi	1.780.000	1.988.260	2.089.720	2.093.280	2.095.060	2.121.760	2.225.000	2.297.980	2.299.760
Direkcija i zajednički troškovi	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029
Koncesije	545.500	604.000	632.500	633.500	634.000	641.500	670.500	691.000	691.500
Kamate-komercijalna banka									
Kamate- prethodni period									
UKUPNE GOTOVINSKE ISPLATE	39.939.477	40.677.717	41.158.517	40.922.117	40.935.157	51.104.997	53.698.677	54.233.317	54.246.357
Neto obrt gotovine godišnje	31.815.957	32.489.027	32.974.427	32.736.187	32.747.387	42.111.307	44.527.427	45.061.147	45.030.947

Tabela br. 13-8 Projekcija prihoda i rashoda

Godina	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Naziv pozicije / vrijeme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Prihod od prodaje uglja									
Količina za TE (t)	1.000.000	1.117.000	1.174.000	1.176.000	1.177.000	1.192.000	1.250.000	1.291.000	1.292.000
Cijena bez PDV (KM/t)	40,38	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3
Iznos (KM)	40.380.000	47.249.100	49.660.200	49.744.800	49.787.100	50.421.600	52.875.000	54.609.300	54.651.600
Količina za MP (t)	338.000	330.000	350.000	350.000	345.000	345.000	340.000	237.000	236.000
Cijena bez PDV (KM/t)	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29
Iznos (KM)	33.222.020	32.435.700	34.401.500	34.401.500	33.910.050	33.910.050	33.418.600	23.294.730	23.196.440
Energetska vrijednost kJ/t	8590	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000

Naziv pozicije / vrijeme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rashodi									
Materijali	2.050.000	2.289.850	2.406.700	2.410.800	2.412.850	2.443.600	2.562.500	2.646.550	2.648.600
Energija	5.410.000	6.042.970	6.351.340	6.362.160	6.367.570	6.448.720	6.762.500	6.984.310	6.989.720
Održavanje	2.870.000	3.205.790	3.369.380	3.375.120	3.377.990	3.421.040	3.587.500	3.705.170	3.708.040
Troškovi zaposlenih	22.310.800	21.523.360	21.260.880	20.998.400	20.998.400	30.972.640	32.810.000	32.810.000	32.810.000
Ostale usluge	430.000	480.310	504.820	505.680	506.110	512.560	537.500	555.130	555.560
Neproizvodne usluge	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385
Ostali troškovi	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763
Interni troškovi	1.780.000	1.988.260	2.089.720	2.093.280	2.095.060	2.121.760	2.225.000	2.297.980	2.299.760
Direkcija i zajednički troškovi	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029
Koncesije	545.500	604.000	632.500	633.500	634.000	641.500	670.500	691.000	691.500
Amortizacija	15.474.978	15.785.978	15.208.200	14.662.600	13.452.800	12.587.000	13.162.400	12.171.400	5.446.800



ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

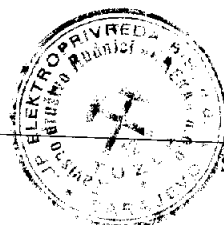
Tehno-ekonomska analiza nabavke novog samohodnog transportera se zasniva na projekcijama proizvodnje uglja i otkrivke na osnovu usvojene Tehničke dokumentacije i Dugoročnog plana poslovanja Rudnika "Dubrave". Tehno-ekonomski pokazatelji opravdanosti ulaganja u nabavku novog samohodnog transportera omogućavaju da se funkcija rada sistema na proizvodnji, transportu i odlaganju otkrivke i izvođenje svih tehničko-tehnoloških procesa što više približi optimalnoj konfiguraciji, a da parametri proizvodnje u razmatranom planskom periodu budu takvi da bi se zadovoljili:

- planovi izgradnje novih etaža,
- zahtjev za bržim razvojem kopa po širini i dubini,
- prognozirani porast proizvodnje otkrivke i rješavanje pitanja "zaostale" otkrivke na površinskom kopu,
- stvaranje sigurnijih uslova za uposlenike i mehanizaciju na proizvodnim radilištima,
- zadovoljenje zahtjeva za povećanje proizvodnje uglja,
- povećanu toplotnu vrijednost uglja ka krajnjem potrošaču (TE "Tuzla") i
- zadovolji i sve zahtjeve pouzdanog, sigurnog, fleksibilnog, stabilnog i ekonomičnog rada svih proizvodnih sistema na Rudniku.

Kod planiranja rada i razvoja tehničko-tehnološkog sistema na proizvodnji otkrivke, neophodna je primjena kako tehničkih, tako i ekonomskih kriterijuma, kako bi se postigao tehno-ekonomski optimum. Osnovni ekonomski kriterij za nabavku novog samohodnog transportera je minimizacija ukupnih (investicionih i eksploatacionih) troškova, uz zadovoljenje zahtjeva sigurnosti funkcionisanja cjelokupnog sistema.

Analiza tehno-ekonomske opravdanosti investicionog ulaganja je rađena na osnovu najznačajnijih dinamičkih metoda za evaluaciju investicijskih projekata koje u konačnici služe za donošenje investicionih odluka:

1. Metoda diskontovanog perioda povrata (DPP).
2. Metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV) sa procijenjenom diskontnom stopom od 12 %.
3. Metoda interne stope povrata (IRR).





Tehnološki postupak rada rotornog bagera u bloku (etaži) na dobivanju otkrivke i uglja je praktički nezamisliv bez asistencije samohodnog transportera. Radne operacije koje izvodi ova rudarska mehanizacija su sastavni dio kontinuirane tehnologije dobivanja, posebno kada su u pitanju kompaktni rotorni bageri. Dodatni zahtjevi koji se u posljednje vrijeme nameću u radu rotornih bagera a u smislu opšteg stanja rudarskih radova na rudniku „Dubrave“ nameću kao imperativ rad samohodnog transportera u spregi sa rotornim bagerom.

Analizom troškova rada i zastoja rotornog bagera sa i bez pripadajućeg samohodnog transportera u smislu potrebe za češćim premiještanjem etažnog transportera u novi položaj zbog nedostatka pratećeg samohodnog transportera, dobiveni su efekti uštede na godišnjem nivou od 3 026 540 (KM/god.).

Sa rashodovne strane postoje troškovi rukovanja i održavanja samohodnog transportera, kamate na kredit te amortizacija, budući da se planira vijek trajanja novog samohodnog transportera od minimalno 20 godina.

Posebno se naglašava narušen faktor sigurnosti F_s koji je u slučaju rada rotornog bagera bez samohodnog transportera manji od 1 ($F_s=0,9$) te zasigurno dovodi do nestabilnosti etaže i mogućih pojava klizišta i ugrožavanja sigurnosti rudarske mehanizacije i radnika na rukovanju i održavanju.

Mjereno uštedama na godišnjem nivou, može se ustvrditi da se ulaganja u nabavku novog samohodnog transportera vraćaju u roku od 4 (četiri) godine, te se sa stanovišta investitora ulaganje procjenjuje prihvatljivim.

Konstantna investiranja u nove tehnologije i rudarsku opremu su imperativ kako bi se odgovorilo zahtjevima koji se pred Rudnik nameću. Optimiziranje proizvodno-tehnoloških procesa na nivou Rudnika uz konstantnu kontrolu nad troškovima vrlo je velik izazov i svakodnevni zadatak upravljačkih struktura Rudnika i preduzeća u cjelini. Ulaganje u novu rudarsku mehanizaciju se višestruko vraća, što je pokazao i prethodni proračun ušteda na godišnjem nivou.

Pozivajući sa na objavljenu naučnu i stručnu literaturu kao i na stručne radove iz oblasti kontinuiranog dobivanja otkrivke i korisne mineralne supstance primjenom kompaktnih rotornih bagera, nigdje se ne navodi kao opravdano rješenje niti kao mogućnost rad kompaktnog rotornog bagera bez pripadajućeg samohodnog transportera. Ovakvo tehnološko rešenje je opravdano kod tehnologije kontinuiranog otkopavanja sa rotornim bagerima velikih dimenzija sa teleskopiranjem utovarne katarke, kada rotorni bager obrađuje čeonu kosinu bloka sa jedne stajne pozicije.



JP ELEKTROPRIVREDA BiH d.d. - Sarajevo,
Zavisno društvo Rudnici "Kreka" d.o.o.- Tuzla



ELABORAT

TEHNO-EKONOMSKE OPRAVDANOSTI NABAVKE NOVOG ROTORNOG BAGERA NA RUDNIKU „DUBRAVE“ U DUBRAVAMA

Dubrave, DECEMBAR 2017. godine



Broj: 03/-1562 2017.
Tuzla : 20.12. 2017.

PROGRAMSKI ZADATAK
za izradu Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera
na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama

A. OPŠTI PODACI

- | | | |
|----|------------------------------|---|
| 1. | Predmet zadatka: | Izrada Elaborata navedenog u naslovu |
| 2. | Investitor: | JP Elektroprivreda BiH, d.d. - Sarajevo
ZD Rudnici „Kreka“, d.o.o.-Tuzla |
| 3. | Lokacija: | Rudnik „Dubrave“ u Dubravama |
| 4. | Rok izrade elaborata: | 30 dana |

B. PODLOGE ZA IZRADU ELABORATA

Pri izradi „Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama“ koristiti sljedeću dokumentaciju i svu ostalu relevantnu ovjerenu dokumentaciju koja može poslužiti za predmetni zadatak:

- Glavni rudarski projekat PK „Kreka-Dubrave“ Tuzla – Projektno rješenje pripreme podloge odlagališta V.O. „Zapad“ (GEOMEHANIKA), knjiga 5/3.OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1984. god.;
- Glavni rudarski projekat PK „Kreka-Dubrave“ Tuzla – Tehnički projekat uređenja tla Zapadnog odlagališta, knjiga III-5/9.1. Rudarski institut Beograd-Zemun. 1986.god.;
- Elaborat o geomahaničkim istraživanjima na području površinskog kopa „Južna sinklinala – polje A“, knjiga I-7/1-1.1., OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1981. god.;
- Tehnički projekat otvaranja, knjiga 1/3-tekst i knjiga 1/3.1-prilozi; OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1983. god.;
- Tehnički projekat razvoja PK «Kreka – Dubrave» II faza otvaranja, knjiga 1/4-tekst i knjiga 1/4.1-prilozi; OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1983. god.;
- Dopunski rudarski projekat – Izmjena pravca napredovanja rudarskih radova prelaskom na uzdužni dvokrilni sistem eksploatacije (na oba krila sinklinale) do kote K+300 na PK «Dubrave», knjiga 1/7-tekst i 1/7.1-prilozi, Rudnici uglja „Kreka“ u Tuzli, d.o.o., Rudnik „Dubrave“ u Dubravama, Tuzla 2001. godine;
- DRP Eksploatacija uglja i otkrivke na PK "Dubrave" u Dubravama za period 2013.-2017. god., 2013.
- Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika "Dubrave" za period 2014.-2030. god., 2015. godina
- Elaborat o investicionom ulaganju za narednu fazu dokapitalizacije ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. – Tuzla br. 01-165/16 od 22.01.2016. godine
- Elaborat analiza stanja kompleksa BTO i BTK sistema u Rudniku „Šikulje“ u Lukavcu sa ciljem dovođenja sistema u optimalno stanje tehničko-tehnološke pouzdanosti.

C. ZADATAK I CILJ

Zadatak izrade predmetnog Elaborata je da izvrši analizu rada rotornih bagera u projektovanom tehničko-tehnološkom sistemu eksploatacije na Rudniku „Dubrave“ i provjera efikasnosti rada rotornih bagera u radnoj sredi Rudnika „Dubrave“.

Cilj izrade

Kroz sagledavanje strateških ciljeva razvoja površinskog kopa „Dubrave“ neophodno je sagledati dosadašnja praktična iskustva u radu površinskog kopa i dati stručno mišljenje u svim tehnološkim dijelovima rada rotornog bagera.

Nakon analize potrebno je dati odgovor na tehno- ekonomsku opravdanost ulaganja u nabavku novog rotornog bagera.

Nabavka novog rotornog bagera s odgovarajućim tehničkim karakteristikama prilagođenim radnoj sredini, omogućila bi povećanje proizvodnje otkrivke i uglja, posebno otkrivke, gdje je prisutna i zaostala otkrivka, iz razloga što raspoloživa oprema ne može ostvariti plansku proizvodnju u postojećoj radnoj sredini PK „Dubrave“.

Da bi se moglo odgovoriti na postavljeni zadatak i cilj, sadržaj Elaborat treba podijeliti u tri dijela:

- a) Analiza projektnih rješenja izbora rotornih bagera SRs 402 i ostvarenje proizvodnih rezultata i rad u proteklom periodu u radnoj sredi PK „Dubrave“.
- b) Tehno-ekonomska opravdanost ulaganja u nabavku novog rotornog bagera
- c) Ekonomski efekti ulaganja

D. SADRŽAJ ELABORATA

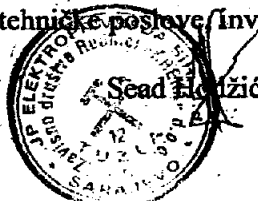
- Opšti podaci o Krekanskom ugljenom bazenu PK „Dubrave“
- Geomehnički parametri radne sredine na PK „Dubrave“
- Projektovani sistem eksploatacije uglja i otkrivke na PK „Dubrave“
- Izbor opreme za projektovani sistem eksploatacije
- Tehnološka šema rada rotornih bagera
- Postojeće stanje sistema eksploatacije
- Analiza tehničko tehnoloških parametara rada rotornih bagera u proteklom periodu.
- Ulazni parametri za izbor novog rotornog bagera
- Tehnološka šema rada novog rotornog bagera
- Tehno-ekonomska analiza opravdanosti ulaganja u nabavku novog rotornog bagera
- Ekonomski efekti ulaganja

E. POSEBNE NAPOMENE

Elaborat treba da bude urađen u skladu sa svim važećim zakonskim propisima u FBiH (zakoni, uredbe, odluke i pravilnici), te zahtjevima koji su u skladu sa Programskim zadatkom.

Nakon izrade konačnog elaborata isti uraditi u pet (5) primjeraka i jedan elektronski i dostviti sektoru projektovanja na daljnu proceduru.

ID za tehničke poslove / Investicije i razvoj





Broj: 03/- 364 2018.
Tuzla : 18.03. 2018.

PROGRAMSKI ZADATAK
za izradu Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera
na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama
–DOPUNA PROGRAMSKOG ZADATKA–

Dopuna Programskog zadatka broj: 03-1562/2017 od 20. 12. 2017. godine za izradu „Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama“ odnosi se na tačku B. Podloge za izradu elaborata, koja glasi:

B. PODLOGE ZA IZRADU ELABORATA

Pri izradi „Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama“ koristiti sljedeću dokumentaciju i svu ostalu relevantnu ovjerenu dokumentaciju koja može poslužiti za predmetni zadatak:

- Glavni rudarski projekat PK „Kreka-Dubrave“ Tuzla – Projektno rješenje pripreme podloge odlagališta V.O. „Zapad“ (GEOMEHANIKA), knjiga 5/3.OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1984. god.;
- Glavni rudarski projekat PK „Kreka-Dubrave“ Tuzla – Tehnički projekat uređenja tla Zapadnog odlagališta, knjiga III-5/9.1. Rudarski institut Beograd-Zemun. 1986.god.;
- Elaborat o geomahaničkim istraživanjima na području površinskog kopa „Južna sinklinala – polje A“, knjiga I-7/1-1.1., OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1981. god.;
- Tehnički projekat otvaranja, knjiga 1/3-tekst i knjiga 1/3.1-prilozi; OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1983. god.;
- Tehnički projekat razvoja PK «Kreka – Dubrave» II faza otvaranja, knjiga 1/4-tekst i knjiga 1/4.1-prilozi; OOUR Institut za rudarska istraživanja. Tuzla 1983. god.;
- Dopunski rudarski projekat – Izmjena pravca napredovanja rudarskih radova prelaskom na uzdužni dvokrilni sistem eksploatacije (na oba krila sinklinale) do kote K+300 na PK «Dubrave», knjiga 1/7-tekst i 1/7.1-prilozi, Rudnici uglja "Kreka" u Tuzli, d.o.o., Rudnik "Dubrave" u Dubravama, Tuzla 2001. godine;
- DRP Eksploatacija uglja i otkrivke na PK "Dubrave" u Dubravama za period 2013.-2017. god., 2013.
- Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika "Dubrave" za period 2014.-2030. god., 2015. godina
- Elaborat o investicionom ulaganju za narednu fazu dokapitalizacije ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. – Tuzla br. 01-165/16 od 22.01.2016. godine
- Elaborat analiza stanja kompleksa BTO i BTK sistema u Rudniku „Šikulje“ u Lukavcu sa ciljem dovođenja sistema u optimalno stanje tehničko-tehnološke pouzdanosti.
- Okvirne dugoročne projekcije JP Elektroprivreda BiH d.d.–Sarajevo ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o.–Tuzla do 2035. godine

Sve ostale tačke Programskog zadatka broj: 03-1562/2017 od 20. 12. 2017. godine:

- A. OPŠTI PODACI
- C. ZADATAK I CILJ
- D. SADRŽAJ ELABORATA
- E. POSEBNE NAPOMENE

se ne mijenjaju i ostaju važeće.

ID 13 tehničke poslove, investicije i razvoj



Sed Hadžić



Broj: 03- 1560 /17
Tuzla, 10.12. /2017. god.

Na osnovu Člana 63. Statuta JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla – broj: S-3241/16 od 11.11. 2016. godine, i člana 2. Odluke Uprave Društva o utvrđivanju i rasporedu ovlaštenja Direktora, Izvršnih direktora i Sekretara Društva broj: 2963/10 od 02.11.2010. godine i na osnovu Interne narudžbe 50-493/2017 od 17.10.2017.god. izdate od strane Rudnika "Dubrave", Izvršni direktor za tehničke poslove, investicije i razvoj i z d a j e:

RJEŠENJE

o formiranju Stručnog tima za izradu tehničke dokumentacije pod nazivom:

**„Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera
na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama“**

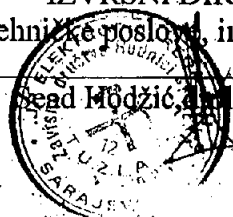
U Stručni tim za izradu navedene dokumentacije određuju se:

- | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------|
| ①. Damir Kamberović, dipl. inž.rud. | nosilac zadatka | Rudnik „Dubrave“ |
| 2. Elnur Dizdarević dipl.ecc. | saradnik | Direkcija Društva |
| 3. Edina Azabagić, dipl.ecc. | saradnik | Direkcija Društva |
| 4. Amela Ceraj Cerić, dipl.ecc. | saradnik | Rudnik „Dubrave“ |

Stručni tim je dužan u roku od 30 (trideset) dana, od dana prijema Rješenja i Programskog zadatka, izraditi tehničku dokumentaciju u 4 (četiri) istovjetna primjerka i istu predati u Sektor projektovanja na daljnju proceduru.

IZVRŠNI DIREKTOR
za tehničke poslove, investicije i razvoj

Adnan Hodžić, dipl.inž.rud.



Dostaviti:

- 1 x Stručni tim
- 1 x Sektor projektovanja
- 1 x a/a



SPISAK SARADNIKA NA IZRADI ELABORATA:

Stručni tim:

Damir Kamberović, dipl.ing.rud.

Elnur Dizdarević, dipl.ecc.

Edina Azabagić, dipl.ecc.

Amela Ceraj-Cerić, dipl.ecc.

Konsultanti:

Ramo Mešanović, dipl.ing.rud.

Nedim Šljivić, dipl.ing.rud.

Sektor projektovanja

N/R Muhamed Bašić

Tuzla, 13.02. 2018

Broj: 1434 2018

Predmet: Izvještaj po rješenju 03-101/18 od 24.01.2018 interne revizije po: Elaboratu tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na Rudniku Dubrave

Komisija po rješenju 03-101/18 od 24.01.2018. godine je izvršila pregled Elaborata i sačinila izvještaj:

1. Revizijom tehničko- tehnološke dokumentacije, nabavka novog rotornog bagera smatra se opravdanim
2. Kompletna tehničko- tehnološka dokumentacija je urađena u skladu sa načinom i metodom otkopavanja na površinskom kopu po Glavnom rudarskom projektu .
3. Tehničke karakteristike novog rotornog bagera odgovaraju geomehničkim karakteristikama materijala (otpori kopanja) koji će se bagerovati.
4. Mišljenje revidenata je da predloženi bager može zadovoljiti traženi kapacitet, ali isto tako smatra da se trebaju stvoriti uslovi , kako bi se opravdala planirana investicija , a pri tom mislimo na pouzdanost i vremensko iskorištenje kompletnog BTO sistema.

Komisija po rješenju 03-101/18:

1. Suad Zonić

Suad Zonić

2. Nedžad Morić

Nedžad Morić

Dostavljeno:

- Sektor projektovanja
- Revidenti na Elaboratu

Dr. Željko Rička
Dr. Kadrija Hodžić

**IZVJEŠTAJ O REVIZIJI EKONOMSKOG DIJELA
ELABORATA TEHNO-EKONOMSKE OPRAVDANOSTI NABAVKE NOVOG
ROTORNOG BAGERA NA RUDNIKU „DUBRAVE“ U DUBRAVAMA**

Tuzla, februar 2018.

1. Pravni osnov i predmet revizije

Na osnovu zaključka sa 75. Sjednice Uprave društva ZD Rudnici „Kreka“ od 13.02.2018. godine izvršili smo Reviziju ekonomskog dijela *Elaborata o tehno-ekonomskoj opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na rudniku „Dubrave“ u Dubravama.*

Od naručioca posla dobili smo *Elaborata o tehno-ekonomskoj opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na rudniku „Dubrave“ u Dubravama.*, kojeg je sačinio stručni tim (decembar 2017. godine).

Elaborat o tehno-ekonomskoj opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na rudniku „Dubrave“ zaokružuje dvije nerazdijeljene tematske cjeline – rudarsko-tehnološki i ekonomski dio sa Uvodnim napomenama. Rudarsko tehnološki dio obuhvata sljedeća poglavlja: (1) Osnovni podaci o rudarsko-geološkim uslovima radne sredine PK „Dubrave“, (2) Prikaz usvojenih i odobrenih projektnih rješenja eksploatacije uglja i otkrivke, (3) Pokazatelji ostvarenih proizvodnih rezultata u proteklom periodu rada površinskog kopa, (4) Prikaz postojećeg stanja rudarskih radova i sistema eksploatacije (5), Obrazloženje pokretanja investicionih aktivnosti u cilju nabavke novog rotornog bagera (6), Tehničko-tehnološki uslovi za narednu fazu eksploatacije na PK „Dubrave“, (7) Dinamika izgradnje i organizacija rada na eksploataciji otkrivke uglja.

Ekonomski dio Elaborat o tehno-ekonomskoj opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na rudniku „Dubrave“ sadrži sljedeće cjeline:

(9) ANALIZA EKONOMSKIH POKAZATELJA ULAGANJA U NABAVKU NOVOG ROTORNOG BAGERA

(10) PROJEKCIJA PRIHODA

(11) PROJEKCIJA

(12) NETO NOVČANI TOK ULAGANJA U POSMATRANOM EKONOMSKOM VIJEKU PROJEKTA

(13) EKONOMSKI EFEKTI ULAGANJA

Na kraju se adju zaključna razmatranja.

2. Revidentni nalazi

Dajemo sljedeće revidentne nalaze za koja su potrebna pojašnjenje ili davanje odgovore na pitanja/postavke i konstatacije o korektnosti analitičkih postupaka:

1. Strana 4/84: navesti tačnu oznaku (broj, datum) Glavnog rudarskog projekta u fus noti (pretpostavljamo da se radi o Glavnim projektima navedenim na str. 2/84).
2. Pojasniti da li u rudarstvu projekt iz 1983. odnosno njegova dopuna 2013.-2017. godine predstavlja dovoljno aktuelnu tehničku osnovu za rad i kalkulacije vezane za novi bager koji će funkcionisati id 2020. godine.
3. Strana 8/84: precizno definisati koji se obim rezervi, prema tehničkim karakteristikama planiranog bagera, iz navedene tabele mogu eksploatisati novim bagerom.

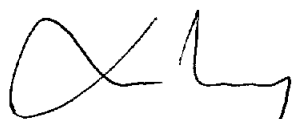
4. Strana 10/84: Procjeniti količinu moguće otkrivke i uglja.
5. Na str. 3-14 pod rb 1.; 2 dati su Osnovni podaci o rudarsko geološkim uslovima radne sredine PK Dubrave i prikaz usvojenih i odobrenih projektnih rješenja.
6. Na strani 19/84 u prvoj rečenici u fus noti se pozvati na izvor podatka - da li se radi o glavnom projektu iz 1983.godine ili dopuni glavnog projekta iz 2013.godine ?
7. Na strani 19/84 pokazatelje o ostvarenom prosječnom časovnom kapacitetu sva 4 bagera i podatak o "ponderisanoj vrijednosti kapaciteta rotornog bagera tehnički pojasniti kako bi se razlika u časovnom kapacitetu bolje razumjela.
8. U komentaru tabele na strani 20/84 pojasniti razloge odstupanja vremenskog i kapacitativnog iskorištenja bagera. Ukupno m³ kolona UKUPNO za godine npr. 2012. i 2015. u kojima su radili isti bageri a razlika u obimu proizvodnje je 3.178.028 : 1.895.649 m.³
9. Pojasniti tehničke karakteristike ranije nabavljenih bagera SRs-402 15/1,5 i planiranog novog bagera. Akcentirati bitne razlike u kontekstu karakteristika rudnog polja i karakteristika procesa proizvodnje koji su dovodili do kvarova i "ispadanja" bagera iz funkcije.
10. Parametri efikasnosti eksploatacije: smanjiti broj sati neaktivnosti bagera zbog kvarova ili održavanje, kapacitet bagera.
11. Podaci o ponudi bagera karakteristika navedenih na strani 38/84, na tržištu, navesti proizvođače i rokove puštanja u pogon od momenta ugovaranja.
12. Period nabavke i aktiviranja novog bagera 3 godine str.
13. Na strani 41-43/84 - Da li dodati raspoloživost lica osposobljenih za rukovanje bagerom i eventualno ukalkulisati vrijeme potrebno za educiranje potrebnog broja rukovalaca bagerom ?
14. Pri analizi efikasnosti ulaganja u nabavku novog bagera, u funkciji dostizanja potrebnog obima proizvodnje neophodne za prećenje kontinuiranog rada TE Tuzla, korištene su adekvatne ekonomske metode:
 - Diskontna metoda perioda povrata
 - Metoda Neto sadašnje vrijednosti sa ciljanom diskontnom stopom od 12 %
 - Metoda Interne stope rantabilnosti
15. Autori su koristili relevantnu dokumentacionu osnovu
16. Na strani 53-55/84 objasniti način kalkulacije cijena uglja sadžanih u planu za period 2022-2030 godine (42,30 KM) na osnovu kojih je utvrđen plan prihoda (veza: Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika Dubrave za period 2014.-2030).
17. Na strani 60-92/84 objasniti način kalkulacije cijena uglja sadžanih u planu za period 2022-2030. (42,30 KM) na osnovu kojih je utvrđen plan prihoda (veza: Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika Dubrave za period 2014.-2030.)
18. Postavlja se pitanje načina kalkulisanja prihoda i rashoda koji su urađeni u navedenoj Investicionoj studiji. Autori studije su kalkulaciju zasnovali na uprosječavanje cijena uglja na period 2014-2030., što povećava faktor greške zbog vremenske distance.

Pod pretpostavkom korektnosti u prikazivanju ulaznih tehnoloških parametara, korektnosti navedenih načina kalkulacije cijena uglja sadžanih u planu za period 2022-2030, kao i načina kalkulisanja prihoda, a na bazi pokazatelja obuhvaćenih elaboratom moguće je projekat ocijeniti opravdanim.

Revidenti skreću pažnju da je rizik realizacije predmetnog projekta visok zbog dva razloga: prvi je nemogućnosti održavanje tekuće likvidnosti zbog izvršavanja kumuliranih obaveza, a drugi se odnosi nanačin kalkulisanja ukupnih prihoda i rashoda (u kojem su kalkulacije zasnovane na uprosječavanju cijena uglja na period 2014-2030., što povećava faktor greške zbog vremenske distance).

Revidenti:

Dr. Željko Rička



Dr. Kadrija Hodžić



REVIDENTI:

Prof dr. Željko Rička

Prod dr. Kadrija Hodžić

Tuzla, 09.04.2018.

KONAČAN IZVJEŠTAJ

O REVIZIJI EKONOMSKOG DIJELA ELABORATA O TEHNO-EKONOMSKOJ OPRAVDANOSTI NABAVKE NOVOG ROTORNOG BAGERA NA RUDNIKU "DUBRAVE" U DUBRAVAMA

I. OPŠTI NALAZ

Investitor: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. Tuzla

Naziv elaborata: Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na rudniku "Dubrave" u Dubravama

Projektna organizacija: ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. Tuzla

Autori elaborata: Damir Kamberović, dipl.ing.rud., Elnur Dizdarević, dipl.ecc., Edina Azapagić, dipl.ecc., Amela Ceraj-Cerić, dipl.ecc.

II. STRUČNI NALAZ

Konstacija o otklanjanju prvobitnih revizionih primjedbi i pozitivnoj ocjeni Elaborata

Nakon prijedloga za korekciju kojeg smo dali u prvoj reviziji Elaboratatehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na rudniku "Dubrave" u Dubravama (u daljem tekstu Elaborat) i održane rasprave¹ sa autorima Elaborata i menadžmentom Rudnika "Kreka" 19.03.2018.godine, zaprimili smo 06.04.2018. korigovani Elaborat i posebno izdvojene *Odgovore* fokusirane na naših 18 zapažanja/pitanja/primjedbi, temeljem kojih konstatujemo da su autori Elaborata postupili po Zapisniku o reviziji, odgovorili na pitanja i otklonili navedene primjedbe.

Pod pretpostavkom korektnosti u prikazivanju ulaznih tehnoloških parametara, moguće je Elaborat ocijeniti opravdanim, odnosno konstatovati takoda ekonomski dio predmetnog

¹Tokom rasprave utvrđene su neusklađenosti u tehničkom dijelu dokumentacione osnove za izradu Elaborata, što je bio razlog za zaključak o odgovarajućoj izmjeni Elaborata. Naime, postavljen je zadatak da se dokumentaciona osnova za izradu Elaborata dopuni Okvirnom dugoročnom projekcijom JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo ZD Rudnici Kreka d.o.o. Tuzla do 2035.

Elaborata po svom sadržaju odgovara zahtjevima Programskog zadatka i kao takav se može uputiti Upravo ZD Rudnici EKreka" d.o.o. Tuzla na daljnji postupak.

Obrazloženje

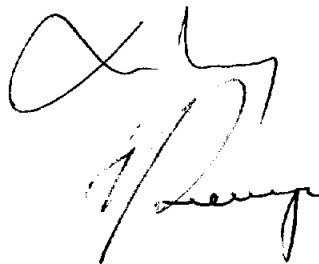
Nakon izvršenih korekcija Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na rudniku "Dubrave" u Dubravama uz zadržavanje datuma izrade Elaborata, decembar 2017.g. izmijenjeni su i ukupni troškovi koji su povećani sa 513.814.169 KM na 614.369.309 KM, što se odrazilo na ekonomske efekte ulaganja. Tako je, na primjer, diskontovani period povrata u varijanti 1. (investicija 32.000.000 KM) produžen sa 1 godine, 10 mjeseci i 15 dana na 2.godine i 3 mjeseca, a u varijanti 2. (investicija 35.000.000 KM) produžen sa 2 godine i 13 dana na 2godine, 5 mjeseci i 13 dana, što kao opravdanje ekonomske efikasnosti treba posmatrati kao hipotetičku varijanti mjerenja opravdanosti ulaganja.

Revidenti ostaju pri svom stavu da je Programski zadatak autore Elaborata usmjerio u pravcu koji jednostrano procijenjuje ekonomsku opravdanost investicije. Naime, nesporno je da svaka nabavka nove savremenije opreme doprinosi povećanju produktivnosti, ekonomičnosti, zaštiti na radu, odnosno da na direktne i indirektne načine opravdava ulaganja u predmetnu opremu. Revidenti, ovom prilikom upozoravaju da je ekonomsku opravdanost ulaganja bilo potrebno sagledavati u kontekstu cjeline privrednog subjekta u kojem se ekonomski i proizvodni efekti ostvaruju. Jasno je da predmetna oprema postaje osnovno sredstvo Rudnika "Kreka" te da efekti njegovog rada određuju ukupne efekte poslovanja privrednog subjekta. U skladu sa Programskim zadatkom ovim pitanjem se autori Elaborata nisu bavili, te u tom kontekstu i revidenti daju svoju pozitivnu ocjenu na ekonomsku opravdanost ulaganja u predmetnu opremu.

U pogledu rizika koji se pojavljuje u smislu opravdanosti pristupa ocjeni revidenti i dalje ostaju na stanovištu da bi ekonomska opravdanost, uvođenjem u proizvodnju nove opreme, bila dostignuta. Naime, prema podacima iskazanim u Elaboratu tehnički efekat od uvođenja nove opreme u proizvodnju odnosi se na povećanje proizvodnje otkrivke 139 % i ugljene mase 30 % obezbijeduje rentabilnost poslovanja (str.48/87).

Bitna okolnost koja utiče na navedeni stav revidenata jeste navod iz Elaborata da će se nabavka novog bagera izvršiti kroz ulaganja vladajućeg društva u kapital Rudnika "Kreka", a da će se finansiranje izvršiti iz sopstvenih prihoda preduzeća, te da će se interes tražiti preko pozitivnog finansijskog rezultata iako ovakva definicija zvuči kontradiktorno. Sa druge strane revidenti imaju u vidu aktivnosti Vlade FBiH koja preduzima aktivnosti na konsolidaciji Rudnika u FBiH što je strateško pitanje Vlade i pitanje ukupne privredne situacije (strana 50/84).

REVIDENTI:



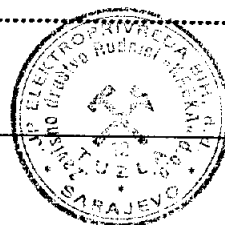
Prof dr. Željko Rička

Prof dr. Kadrija Hodžić



SADRŽAJ ELABORATA:

UVODNE NAPOMENE	1
1. OSNOVNI PODACI O RUDARSKO-GEOLOŠKIM USLOVIMA RADNE SREDINE PK „DUBRAVE“	3
1.1 Lokalizacija i ograničenje površinskog kopa „Dubrave“	3
1.2 Geološke karakteristike radne sredine	4
1.3 Geomehaničke karakteristike radne sredine	6
1.4 Hidrogeološke karakteristike ležišta	8
1.5 Geološke rezerve uglja	8
2. PRIKAZ USVOJENIH I ODOBRENIH PROJEKTNIH RJEŠENJA EKSPLOATACIJE UGLJA I OTKRIVKE	9
2.1 Projektovani sistem i struktura kompleksne mehanizacije za eksploataciju otkrivke i uglja	9
2.2 Projektovani geometrijski parametri površinskog kopa	12
2.3 Tehničko-tehnološko rješenje eksploatacije otkrivke	12
2.3.1 Tehnologija otkopavanja otkrivke rotornim bagerom SRs-402 15/1.5	13
2.3.2 Tehnološka šema rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 sa samohodnim transporterom BRs-1400.53	15
3. POKAZATELJI OSTVARENIH PROIZVODNIH REZULTATA U PROTEKLOM PERIODU RADA POVRŠINSKOG KOPA	18
3.1 Ostvarena proizvodnja uglja i otkrivke	18
3.2 Pregled ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkrivci i uglju	19
3.2.1 Ostvareni proizvodni rezultati na otkrivci i uglju sa rotornim bagerima	19
3.2.2 Komparacija ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkrivci i uglju	21
3.3 Pokazatelji efektivnosti rada rotornih bagera SRs-402 15/1,5 u periodu od 2013. do IX.2017. godine	21
3.4 Ostvareni proizvodni pokazatelji i koeficijenti pouzdanosti rotornih bagera SRs-402 15/1,5 u periodu od 2013. do IX.2017. godine	28
4. PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA RUDARSKIH RADOVA I SISTEMA EKSPLOATACIJE	30
4.1 Postojeće stanje rudarskih radova na površinskom kopu	30
4.2 Postojeći sistem eksploatacije otkrivke	31
4.3 Pregled postojećeg stanja i raspoloživosti opreme na eksploataciji otkrivke	31
5. OBRAZLOŽENJE POKRETANJA INVESTICIONIH AKTIVNOSTI U CILJU NABAVKE NOVOG ROTORNOG BAGERA	33
5.1 Potreba i značaj nabavke novog rotornog bagera za rad u uslovima radne sredine PK „Dubrave“	33
5.2 Predmet i razlozi nabavke novog rotornog bagera	34



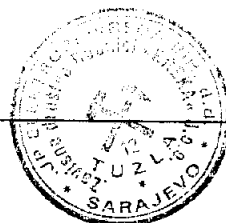


6.	TEHNIČKO-TEHNOLOŠKI USLOVI ZA NAREDNU FAZU EKSPLOATACIJE NA PK „DUBRAVE“	35
6.1	Projicirane količine uglja i otkrivke za period 2018-2030. godina	35
6.2	Potrebna oprema za realizaciju planirane dinamike eksploatacije otkrivke	36
6.3	Opis primjenjive tehnologije za rad novog rotornog bagera u rudarsko-geološkim uslovima na PK „Dubrave“	37
6.3.1	Opšti uslovi primjene	37
6.3.2	Tehnološki uslovi primjene novog rotornog bagera	38
6.4	Tehnološka šema rada novog rotornog bagera	39
6.5	Okvirni termin plan realizacije nabavke novog rotornog bagera	39
6.6	Proračun proizvodnog procesa eksploatacije otkrivke kontinuiranom tehnologijom	41
6.7	Kapaciteti osnovne opreme na eksploataciji otkrivke	44
7.	DINAMIKA IZGRADNJE I ORGANIZACIJA RADA NA EKSPLOATACIJI OTKRIVKE I UGLJA	47
8.	CILJ. OČEKIVANI EFEKTI I REZULTATI ULAGANJA U NABAVKU NOVOG ROTORNOG BAGERA	49
9.	ANALIZA EKONOMSKIH POKAZATELJA ULAGANJA U NABAVKU NOVOG ROTORNOG BAGERA	51
9.1	Opšte napomene	51
9.2	Pregled postojeće osnovne opreme (rotorni bageri) Rudnika „Dubrave“ na dan 30.11.2017. godine	52
9.3	Plan proizvodnje uglja	53
9.4	Plan prodajnih cijena uglja	53
10.	PROJEKCIJA PRIHODA	54
10.1	Prihod od prodaje – TE „Tuzla“	54
10.2	Prihod od prodaje – Ostali kupci	54
10.2.1	Prihod od prodaje – Industrija	54
10.2.2	Prihod od prodaje – Široka potrošnja i maloprodaja	55
10.2.3	Prihod od prodaje – Ostali kupci (ukupno)	55
10.3	Ostali prihodi	55
10.4	Ukupni prihodi	56
11.	PROJEKCIJA TROŠKOVA	57
11.1	Direktni troškovi	58
11.1.1	Materijalno-energetski bilans (grupe 511 i 512)	58
11.1.2	Tekuće i investiciono održavanje opreme i postrojenja (grupe 513 i 532)	58
11.1.3	Troškovi rada (grupe 520, 521 i 524)	59
11.1.4	Troškovi ostalih usluga (grupa 539)	61
11.1.5	Amortizacija (grupa 540)	62
11.1.6	Neproizvodne usluge (grupa 550)	63
11.1.7	Ostali troškovi (grupe 551, 552 i 554)	64
11.1.8	Interni troškovi (grupa 970)	65
11.1.9	Struktura direktnih troškova	66
11.2	Indirektni troškovi	71
11.2.1	Troškovi i rashodi Direkcije i ostali zajednički troškovi	71





11.2.2	Troškovi koncesija (grupa 555).....	71
11.2.3	Struktura indirektnih troškova.....	72
11.3	Projekcija ukupnih troškova	72
12.	NETO NOVČANI TOK ULAGANJA U POSMATRANOM EKONOMSKOM VIJEKU PROJEKTA	73
13.	EKONOMSKI EFEKTI ULAGANJA	78
13.1	Metoda diskontovanog perioda povrata (DPP)	78
13.2	Metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV)	80
13.2.1	Neto sadašnja vrijednost - I Varijanta	80
13.2.2	Neto sadašnja vrijednost - II Varijanta.....	81
13.3	Metoda interne stope povrata (IRR)	81
13.3.1	Interna stopa povrata - I Varijanta	82
13.3.2	Interna stopa povrata - II Varijanta	82
	ZAKLJUČNA RAZMATRANJA	87





UVODNE NAPOMENE

Rudnik "Dubrave" u Dubravama formiran je u decembru 1982. godine, a osnivači su bili Rudnici lignita "Kreka" u Tuzli. Rudnik je formiran kao zamjenski objekat za jamske i površinske kapacitete koji su iscrpili svoje eksploatacione reserve, a projektovan je i otvoren na ležištu Južne sinklinale koje je veoma složene geološke građe i složenih uvjeta radne sredine. Utvrđene rezerve uglja za eksploataciju iznose cca 101.000.000 t, a ukupne količine otkrivke iznose cca 348.000.000 m³ č.m. Pripremni radovi na otvaranju Rudnika "Dubrave" počeli su krajem 1982. godine, a investiciona otkrivka 1987. godine, da bi se 1989. godine počelo sa eksploatacijom uglja. Proizvodnja uglja iz Rudnika "Dubrave" isporučuje se najvećim dijelom u TE "Tuzla", tako da se godišnji kapacitet površinskog kopa i kvalitet otkopanog uglja definira prema potrebama TE "Tuzla" kojoj se isporučuje 95 % ostvarene proizvodnje uglja.

Tehnologija samog otkopavanja, transporta i odlaganja otkrivke i uglja prilagođena je datim rudarsko-geološkim uslovima pri čemu je tehnologija otkopavanja projektovana da se odvija rotornim bagerima u etažama sa tri ili četiri podetaže, sa transportnom trakom na planumu prve visinske podetaže, a uz primjenu samohodne trake (bandwagena) prilikom obrade etaže. Izboru rotornih bagera za površinski kop „Dubrave“ s obzirom na složenost radne sredine sa stanovišta otpora kopanja i stabilnosti pristupilo se posebno studiozno. Sve studije i istraživanja pokazale su da je za ovakva složena ležišta ali i za zahtijevane kapacitete na otkrивci i uglju optimalan izbor tzv. kompaktnih rotornih bagera, odnosno korištenje BTO sistema na otkrивci i BTK sistema na uglju.

Osnovne eksploatacione mašine koje se trenutno koriste za otkopavanje otkrivke su kompaktni rotorni bageri SRs-402 15/1,5 int. br. 3, 4 i 5 dok se elektrohidraulični bageri kašikari Liebherr 974B i Liebherr 974D koriste za eksploataciju uglja. Sve mašine na otkopavanju otkrivke puštene su u rad 1987. godine, a mašine na otkopavanju uglja puštene su u rad 2003. i 2017. godine.

Za Rudnik „Dubrave“ koji se nakon samog otvaranja ponovo nalazi pred novim izazovima i kriterijumima tržišnog privređivanja, vrlo je važna dobro osmišljena investiciona i razvojna politika. Za ostvarivanje razvojne politike, osnovni uslov je ulaganje (investicije) u tehnološke procese proizvodnje. Ovim se ujedno obezbjeđuje održavanje postojećeg obima proizvodnje, te opstanak i razvoj Rudnika na tržištu. Efikasnost Rudnika je u stalnom padu, postojeća rudarska mehanizacija zastarjeva i proizvodi sve više zastoja. Zbog toga se proizvodnji otkrivke u narednom periodu, uz proizvodnju uglja kao stratešku djelatnost Rudnika, mora posvetiti znatno veća pažnja, jer Rudnik „Dubrave“ ima značajne potencijale u eksploatacionim rezervama uglja koje su do sada eksploatisane i iskorištene oko 22 % od ukupnih rezervi uglja.

Analizirajući više varijanti koje rješavaju uočene probleme, a cijeneći stanje u kome se nalazi rudarska mehanizacija (starost, stepen izamortizovanosti, značajan pad tehničke pouzdanosti i tehnološke raspoloživosti, rapidno smanjenje otkopnih kapaciteta i dr.), potrebno je odabrati rješenja sa najmanjim troškovima. Sve aktivnosti koje se mogu poduzeti sa rudarskom mehanizacijom koja se nalazi u ovakvom tehničkom stanju nisu dovoljne, i zasigurno u narednom vremenskom periodu dovode do odstupanja od realizacije otkopavanja planiranih količina otkrivke, a time i Rudnik dovode u nezavidnu situaciju. Svaka od postojećih i radno angažovanih bagerskih jedinica i postrojenja zahtjeva angažman povećanog broja radnika na održavanju, troškovi održavanja značajno rastu, povećana je potrošnja repromaterijala, rezervnih dijelova, maziva i energenata, angažuju se podizvođači radova i dr.





Visok procenat umanjenja proizvodnje otkrivke koji je evidentan zbog iznenadnih otkaza pojedinih elemenata kompleksnog sistema, uzrokuje poremećaj u proizvodnji uglja, remeti izvođenje planiranih rudarskih radova, usložnjava i onako tešku sigurnosnu situaciju, povećava troškove proizvodnje i negativno se odražava na ukupnu situaciju u Rudniku. Shodno tome, na Rudniku „Dubrave“ postoji opravdana potreba za investiranje u sistem za proizvodnju otkrivke, sa primjenom novih tehničko-tehnoloških rješenja. Karakteristika investiranja u rudarsku mehanizaciju je specifična, jer se ulaganja kapitala u proizvodne sisteme i procese odmah osjete na proizvodnim rezultatima. Investicije u rudarstvu se provode radi poboljšanja društvenog statusa, a prije svega radi poboljšanja uslova rada. Kako je rudarska proizvodnja specifična i ima karakteristična obilježja, (vremenski uslovi, promjena karakteristika stijenskog materijala, promjena kvalitete uglja, stanje na tržištu i dr.), može se reći da je rizik uvijek prisutan. Važan motiv za investiranje je zadržavanje postojećeg nivoa dohotka, odnosno povećanje dohotka po planiranim kriterijumima.

Kod razmatranja investicione nabavke novog rotornog bagera u okviru dugoročnog plana razvoja Rudnika, uzeti su u obzir eksploatacioni podaci kojima raspolažu nadležne tehničke službe, nivo dostignutih kapaciteta i vremenske iskorištenosti rada rotornih bagera, stanja rudarskih radova u odnosu na odobrenu Tehničku dokumentaciju, te životni vijek postojećih rotornih bagera. Ulaganja u stalna sredstva i remonte postojeće opreme i mehanizacije uzrokuje trenutni izdatak novca uz očekivanje budućih koristi koje traju dulje od jedne godine. U okviru Investicionog plana poslovanja Rudnika "Dubrave" za period 2014-2030. godina, definisani su planski zadaci na proizvodnji otkrivke i uglja. Ovaj Plan sadrži i program investicija za naznačeni vremenski period, kako bi se obezbijedio kontinuitet eksploatacije, održavanja rudarske mehanizacije, postrojenja i opreme. Rudnik uglja "Dubrave" već nekoliko godina pokušava učiniti iskorak u povećanju proizvodnih kapaciteta na otkrivci i uglju. Tržište uglja će u narednom periodu diktirati potrebu za većim količinama kvalitetnog uglja zbog čega Rudnik ovom investicijom nabavke novog rotornog bagera želi:

1. povećati količine otkrivke a samim time i količine otkrivenog uglja,
2. riješiti pitanje „zaostale otkrivke“ nastale u prethodnom periodu eksploatacije,
3. obnoviti zatvorene etaže, otvoriti nove i
4. vratiti tržišni ugled Rudnika.

Investiranjem u nabavku novog rotornog bagera većeg kapaciteta, zasigurno se može očekivati značajnije povećanje proizvodnje otkrivke čime se stvaraju preduslovi za pravilan razvoj kopa, i stiču dobre pretpostavke za otvaranje dodatnih količina uglja. Kao dokumentaciona osnova za izradu Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti investicionog ulaganja u nabavku novog rotornog bagera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama korištena je slijedeća dokumentacija:

- Glavni rudarski projekat površinskog kopa "Kreka-Dubrave" – Tuzla, Opšti dio, UP/I br. 06-310-545-2/84 od 24.01.1985. godine;
- Dopunski rudarski projekat eksploatacije uglja i otkrivke na površinskom kopu „Dubrave“ u Dubravama za period 2013.-2017. godina, UP/I br. 06-18-414/13 od 27.01.2014. godine;
- Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godine, br. 03-50/15 od 20.01.2015. godine;
- Elaborat o investicionom ulaganju za narednu fazu dokapitalizacije Rudnika „Dubrave“ u Dubravama, br. 01-165/16 od 22.01.2016. godine;
- Okvirne dugoročne projekcije JP Elektroprivreda BiH d.d.-Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o.-Tuzla do 2035. godine.

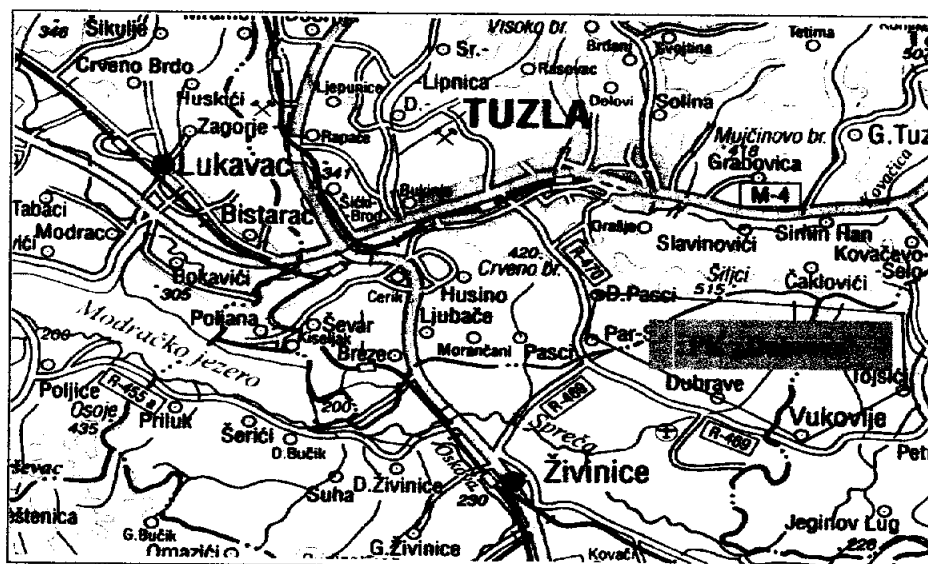




1. OSNOVNI PODACI O RUDARSKO-GEOLOŠKIM USLOVIMA RADNE SREDINE PK „DUBRAVE“

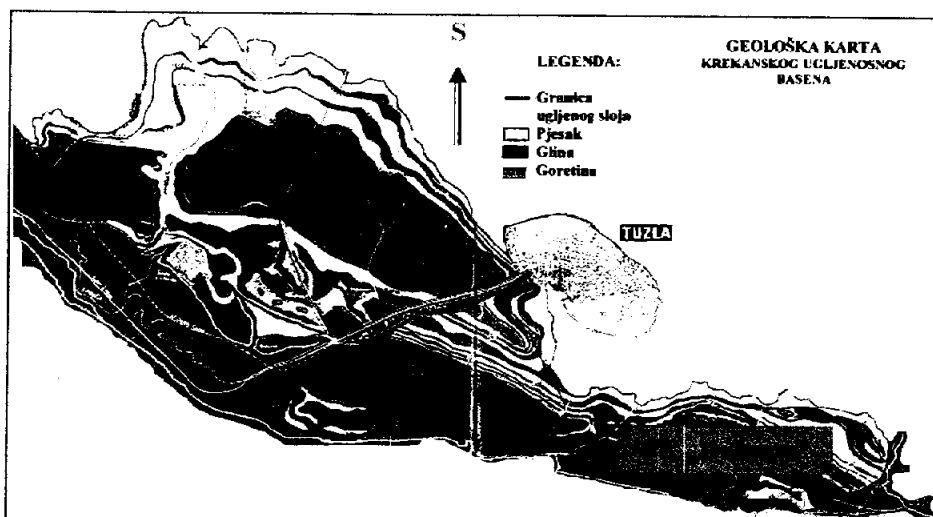
1.1 Lokalitet i ograničenje površinskog kopa „Dubrave“

Rudnik „Dubrave“ teritorijalno se prostire na dvije opštine Tuzla i Živinice, te je od velikog energetskeg značaja za Tuzlanski kanton, odnosno za Federaciju Bosne i Hercegovine jer se nalazi u neposrednoj blizini termoelektrane „Tuzla“. Povezanost Rudnika „Dubrave“ sa energetskeim sistemima kao i drugim potrošačima u Tuzlanskom kantonu i cijeloj zemlji je dobra, s obzirom na razvijen cestovni i željeznički saobraćaj u svim pravcima.



Slika br. 1 Geografski položaj šireg i užeg područja PK „Dubrave“

Lokalitet dubravske sinklinale zauzima središnji dio Južnog krekanškog sinklinorijuma (slika br. 2). Rudnik „Dubrave“ obuhvata dio dubravske sinklinale koja se nalazi u središnjem dijelu Južnog krekanškog sinklinorijuma, a odobreno eksploataciono polje koje osim prostora ležišta obuhvata i površine predviđenih vanjskih odlagališta pokriva prostor od 2020 ha. Ugljeno ležište površine oko 190 ha (površina na uglju glavnog ugljenog sloja) ima oblik nepravilne poluelipse sa dužom osom u pravcu zapad – istok. U morfološkom pogledu teren je brežuljkast i generalno je nagnut prema jugu ka dolini rijeke Spreče.



Slika br. 2 Geološka karta krekanškog ugljenog basena



Područje dubravske sinklinale Rudnika „Dubrave“ pod nazivom—južna sinklinala, polje „A“, obuhvata područje sa sljedećim karakteristikama:

- eksploataciono polje (površina ležišta + površine predviđene za V.O.)	2.020,0 ha
- ograničena površina kopa	326,7 ha
- najviša kota terena	425,0 m n.v.
- najniža kota u kopu	100,0 m n.v.
- udaljenost tačke otvaranja do V.O.	cca. 4.000,0 m
- udaljenost tačke otvaranja od TE „Tuzla“	17.250,0 m
- srednja debljina čistog uglja glavnog ugljenog sloja	cca. 17,5 m
- srednja debljina čistog uglja I krovnog ugljenog sloja	cca. 22,8 m
- srednja debljina čistog uglja II krovnog ugljenog sloja	cca. 17,5 m

Na osnovu Projektnih rješenja Glavnog rudarskog projekta¹ na površinskom kopu "Dubrave" predviđena je eksploatacija II, I i glavnog ugljenog sloja i dijela podinskog ugljenog sloja kojeg zahvata završna kosina kopa na sjevernoj strani otkopnog polja. Prema GRP-u ukupne eksploatacione mase otkrivke i uglja u ograničenom prostoru površinskog kopa "Dubrave" iznose:

- ❖ 348 422 089 m³ č.m. otkrivke i
- ❖ 101 124 230 t uglja

Na osnovu obračuna masa otkrivke i uglja u ograničenom prostoru PK "Dubrave", srednji eksploatacioni korigovani koeficijent otkrivke iznosi $k_{kor}=3,45 \text{ m}^3 \text{ č.m./t}$.

Prema GRP-u¹ donja toplotna energija (DTE) uglja na površinskom kopu "Dubrave" iznosi 9 850 kJ/kg, pri čemu je u obzir uzeto i sekundarno onečišćenje radi zahvatanja dijela otkrivke u krovini i podini sloja, koje je usvojeno sa 6 %, prosječne vrijednosti DTE rovne mase uglja.

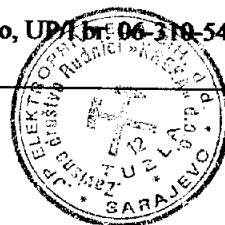
1.2 Geološke karakteristike radne sredine

Ležište uglja obuhvaćeno pod nazivom „Dubrave“ zauzima središnji dio prostora krekanskog Južnog sinklinorijuma i zahvata prostor ograničen rijekom Sprečom, ahuvijalnom ravinom i desnim pritokama, potokom Rijekom i potokom Gribajom. Područje Dubravske sinklinale, odnosno područje projektovanog površinskog kopa, predstavlja eksploataciono polje pod nazivom „Dubrave“ Južna sinklinala-polje „A“, odobreno rješenjem nadležnog organa od 28.04.1978. godine. Na dijelu basena u granicama eksploatacionog polja od formiranih tektonskih jedinica jasno se izdvajaju:

- sinklinala Dubrave,
- antiklinala Torovac,
- sinklinala Kovačevići,
- antiklinala Tovarnica.

Sinklinala Dubrave, predstavlja osnovnu strukturnu jedinicu središnjeg dijela Južnog sinklinorijuma (područje Par Selo-Tojšići) i kao takva zauzima najveći dio područja. Ova struktura na zapadu je omeđena izdanačkom zonom I krovnog ugljenog sloja, a na jugoistoku (van područja projektovanog kopa) tone pod kvartarne naslage sprečkog polja.

¹ Glavni rudarski projekat površinskog kopa "Kreka-Dubrave" – Tuzla, Opšti dio, UPI br. 06-310-545-2/84 od 24.01.1985. godine





Osa sinklinale od Milića (zapadna granica kopa) vrlo blago pada ka istoku ($6-8^\circ$), ali već na istočnoj granici kopa dostiže nagib od 15° pod kojim približno pada i dalje prema jugoistoku. Ovo znači, da i ugljonosna serija generalno ima tendenciju produbljivanja idući od zapada prema istoku. Sjeverno krilo sinklinale mijenja nagibne uglove, tako da je jasno izražena tendencija povećanja ugla zalijeganja slojeva idući od zapadnog ka istočnom dijelu. Tako, sjeverno krilo kod Milića pada pod uglom od $8-10^\circ$ dok, na istočnom dijelu kopa u dolini potoka Suhodanj ima nagib oko 50° . Južno krilo dubravske sinklinale predstavlja ujedno i sjeverno krilo antiklinale Torovac. Položaj ugljonosne serije na ovom krilu je ujednačeniji, a zalijeganje slojeva je nešto blaže, tako da u granicama projektovanog kopa ne prelazi 30° . Unutar konture projektovanog kopa razvijena su četiri lignitska sloja:

- II krovni ugljeni sloj,
- I krovni ugljeni sloj,
- Glavni ugljeni sloj,
- Podinski ugljeni sloj.

Nešto dalje od istočne granice kopa razvijen je i III krovni ugljeni sloj, što je posebna karakteristika ovog dijela basena (slika br. 3). Radi neznatne debljine, slabog kvaliteta i male površine razvoja ovaj ugljeni sloj nema ekonomski značaj. Geološka debljina slojeva predviđenih za otkopavanje varira u dosta širokom intervalu, te računajući i jalove proslojke iznosi od 5 do 34 m. Ugljeni slojevi su interkalisani proslojcima ugljevitih gline, čiste gline i samo izuzetno pijeska i pješčara. Proslojci su više-manje ravnomjerno raspoređeni po cijeloj zapremini sloja s tim što se zapaža opšta karakteristika intenzivnijeg prisustva, kako po broju tako i po gustini rasporeda, u dijelu sloja bliže podini. Broj proslojaka je veoma promjenljiv (uglavnom od 2 do 8), a pojedinačna debljina se kreće od 0,2 do 3,8 m. U strukturi proslojaka nešto veće učešće imaju ugljevitih gline. Težinski računato, učešće eksploatabilnih proslojaka (proslojci debljine ispod 1 m) za sve ugljene slojeve, u prosjeku, iznosi 27,3 %, od čega na ugljevitih gline otpada 16,3 %, a na glinu i pijesak 11 %.

LITOLOŠKO-STRATIGRAFSKI STUB LEŽIŠTA „JUŽNA SINKLINALA“		
DEBLJINA (m)	STUB	LITOLOŠKI SASTAV
30-40		Glina, gorenina, humus
2-3		Uglj. II krovni sloj
150-200		Glina Pjesak
15-22		Uglj. II krovni sloj
81-100		Glina
		Illovač a. m. j. pijesak
27-33		Uglj. I krovni sloj
60-100		Glina laporovita Pjesak
15-25		Uglj. Glavni sloj
30-35		Pjesak Glina
8-10		Uglj. I Podinski sloj
40-70		Glina Pjesak Glina
6-7		Uglj. II Podinski sloj

Slika br. 3 Litološko-stratigrafski stub ležišta „Južna sinklinala“



Sedimentna serija koja prati ugljene slojeve karakteriše se veoma heterogenim sastavom. Uglavnom su to razni varijeteti glinovitog i pjeskovitog materijala uz određeno učešće pješčara i šljunka. Ovi materijali, između ugljenih slojeva i u završnoj seriji iznad II krovnog sloja, nejednako su zastupljeni uz višestruko naizmjenično smjenjivanje kako po vertikali tako i lateralno. U sedimentnoj seriji, koja predstavlja otkrivku na PK „Dubrave“, prisutni su uglavnom slijedeći varijeteti:

- goretina «Brand»,
- glina masna – visokoplastična,
- glina pjeskovita,
- glina prašinasta,
- glina ugljevita,
- pijesak različito granulisan,
- zaglinjen pijesak i više ili manje zaglinjen prah,
- šljunak.

Procentualno učešće pojedinih litoloških članova iznosi:

- svi varijeteti glinovitog materijala	65,00 %
- pijesak, prah i šljunak	32,00 %
- goretina	3,00 %

Neposrednu krovinu II krovnog sloja čine isključivo glinoviti materijali, dok se kod I krovnog i Glavnog ugljenog sloja u neposrednoj krovini javljaju kako glinoviti tako i više ili manje pjeskoviti varijeteti. U neposrednoj podini kod Glavnog ugljenog sloja sloja preovlađuju pjeskoviti sedimenti, osim južnog oboda duž kojeg je glinovitog sastava. U podini I krovnog ugljenog sloja u sjeverozapadnom dijelu javljaju se pijesci, a dalje prema istoku prašinsti i glinoviti materijali. U dijelu sloja oko ose sinklinale, na cijeloj površini ležišta, redovno se javljaju pijesci. U neposrednoj podini II krovnog ugljenog sloja nalaze se gline i glinoviti materijali na većem prostranstvu. Izuzetak u ovom smislu, čine dijelovi sloja po osi sinklinale kao i na sjeverozapadnom dijelu sinklinale, gdje u podini preovlađuju pijeskovi.

1.3 Geomehaničke karakteristike radne sredine

Ispitivanjem u cilju određivanja i proučavanja fizičko-mehaničkih karakteristika, tehničkih osobina uglja i pratećih sedimenata kao i prognoziranja opštih geotehničkih uslova radne sredine, koje je vršeno u više navrata, tretirani su svi litološki članovi u ugljonosnoj seriji. S obzirom da se radi o ugljonosnoj seriji sedimenata koja se po vertikali višestruko izmjenjuje, cijeli litostratigrafski stub podijeljen je superpoziciono na slijedeće horizonte-serije:

1. kvartarni akumulati,
2. direktna krovina II krovnog ugljenog sloja,
3. II krovni ugljeni sloj,
4. gline, prah i pijesak između I i II krovnog ugljenog sloja,
5. I krovni ugljeni sloj,
6. gline, prah i pijesak između I krovnog i Glavnog ugljenog sloja,
7. glavni ugljeni sloj,
8. gline, prah i pijesak između Glavnog i Podinskog ugljenog sloja,
9. podinski ugljeni sloj,
10. podina Podinskog ugljenog sloja.





Na osnovu varijacione statističke obrade utvrđene su srednje vrijednosti za neke važnije fizičke osobine materijala radne sredine, kako slijedi:

Tabela br. 1-1 Fizičke osobine materijala radne sredine

Serijski broj	Litološki član	Zapreminska težina (kN/m ³)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/sec)	Kohezija c (kPa x 100)	Ugao unutrašnjeg trenja φ	Rezna sila (kN/m)
2	Ilovača	18,93	$2,15 \times 10^{-6}$	2,23	16	-
	Pijesak	18,94	$9,0 \times 10^{-4}$	0,09	25	-
3	II KUS	12,64	-	34,33	51	39,50
4	Glina	19,88	$8,48 \times 10^{-6}$	0,45	19	-
	Pijesak	19,20	$2,6 \times 10^{-4}$	0,06	24	-
5	I KUS	12,41	-	23,00	50	46,10
6	Glina-prah	18,45	$1,35 \times 10^{-5}$	2,06	18	14,01
	Pijesak	18,39	$2,76 \times 10^{-3}$	0,24	36	2,00
7	GUS	13,09	-	20,67	45	103,41
8	Glina-prah	20,78	$1,18 \times 10^{-4}$	2,43	19	26,66
	Pijesak	16,38	$3,57 \times 10^{-3}$	0,87	38	7,60
9	PUS	12,45	-	21,05	47	-
10	Glina-prah	21,10	$1,8 \times 10^{-4}$	1,40	16	44,50
	Pijesak	18,91	$2,08 \times 10^{-3}$	1,05	34	20,98

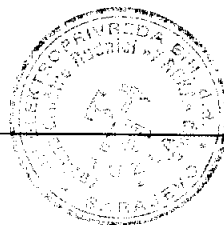
Na osnovu utvrđenih vrijednosti navedenih fizičko-mehaničkih parametara za dio ležišta gdje se predviđa površinsko otkopavanje, izvršen je veći broj proračuna s ciljem analize stabilnosti radnih etaža i završne kosine kopa, nosivosti etažnih platoa, stabilnosti odlagališta i dr.

Analiza stabilnosti završnih kosina površinskog kopa obavljena je za potencijalne klizne plohe kružnog oblika. Proračun je urađen sa laboratorijskim vrijednostima parametara otpornosti na smicanje. Analiza stabilnosti završnih kosina izvršena je na inženjersko-geološkim profilima 12-12' i 7-7' i za projektovanu dubinu površinskog kopa na koti +100. Analiza je pokazala da proračuni zasnovani na srednjim vrijednostima parametara otpornosti na smicanje za uslove dreniranih kosina daju zadovoljavajući faktor sigurnosti.

Za južnu završnu kosinu njegova vrijednost je 1,43 a za zapadnu 1,31. Za sjevernu završnu kosinu nije vršena provjera na osnovu srednjih vrijednosti, jer po kriterijumu srednjih minimalnih parametara otpornosti na smicanje, njen faktor sigurnosti iznosi 1,069. Izvršena provjera stabilnosti završnih kosina sa srednjim minimalnim vrijednostima za potpunu dreniranost dala je slijedeće vrijednosti faktora sigurnosti:

- sjeverna završna kosina $F_s > 1,5$
- južna završna kosina $F_s = 1,014$
- istočna završna kosina $F_s = 1,71$ (lokalno 0,96)

Za dobijene vrijednosti F_s koje iznose oko 1, stabilnost bi mogla biti ugrožena kod izuzetno nepovoljnih uslova rada. Kod stabilnosti kosina radnih etaža svi litološki članovi pojedinih serija moraju biti drenirani, mada i taj uslov nije dovoljan da se etaže izvedu sa predviđenim nagibom od 60° u pjeskovitim materijalima 2, 6 i 8 serije i glinama iz 8 serije.





1.4 Hidrogeološke karakteristike ležišta

Prema litološkom sastavu i tektonskom sklopu i ovaj dio krekanskog basena predstavlja povoljnu sredinu u kojoj se pojavljuju tipični primjeri prikupljanja podzemne vode u nekoherentnim stijenama. Česte izmjene nevezanih i slabo vezanih pijeskova u seriji nepropusnih glina i uglja uslovlili su stvaranje više vodonosnih slojeva.

I pored dosta neregularnog razvoja sedimentne serije u smislu izmjene pjeskovitih, glinovito-prašinihastih i ugljenih slojeva, ipak je moguće izdvojiti 5 vodonosnih horizonata i to:

1. Vodonosni horizont iznad II krovnog ugljenog sloja
2. Vodonosni horizont ispod II krovnog ugljenog sloja
3. Vodonosni horizont ispod I krovnog ugljenog sloja
4. Vodonosni horizont ispod Glavnog ugljenog sloja
5. Vodonosni horizont ispod Podinskog ugljenog sloja

Objekti za odvodnjavanje podzemnih voda na PK „Dubrave“ izvedeni su u periodu 1983.–1991. godine, a i kasnije u sklopu rekonstrukcije i sanacije sistema odvodnjavanja. U području kopa izbušeno je 28 bunara u fazi izgradnje sistema, namijenjenih za odvodnjavanje podinskih pijeskova ugljenih slojeva. U periodu nakon 1992. godine izvedeno je još desetak objekata odvodnjavanja, uglavnom zamjenskih bunara.

1.5 Geološke rezerve uglja

Razvrstavanje uglja u klasu bilansnih i vanbilansnih rezervi izvršeno je isključivo na osnovu ocjene mogućnosti rentabilne eksploatacije pojedinih dijelova ležišta. Tako su u klasu vanbilansnih rezervi uvrštene sve količine uglja koje se nalaze ispod kote 100 m n.m., kao i oni dijelovi ležišta gdje je debljina ugljenog sloja ispod 2,0 m. U bilansne rezerve su razvrstane sve količine uglja iznad nivoa 100 m n.m. i sa debljinom sloja preko 2,0 m. Izdvojene su rezerve A, B, C1 i potencijalne C2 kategorije.

Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi uglja južnog krekanskog sinklinorijuma-Kreka (Par Selo-Tojšići) sa stanjem 31.12.2014. godine, Rudnici "Kreka" u Tuzli d.o.o., Tuzla 2015. godina, uzeo je u obzir rezerve uglja šire od eksploatacionih polja PK "Dubrave" na kojima se vrši eksploatacija II krovnog, I krovnog i Glavnog ugljenog sloja, a dio Podinskog ugljenog sloja zahvata završna kosina kopa na sjevernoj strani otkopnog polja. Pregled rezervi uglja područja Par Selo-Tojšići prema Elaboratu, po klasama i kategorijama dat je u slijedećoj tabeli:

Tabela br. 1-2 Ukupne rezerve područja Par Selo-Tojšići (Južni sinklinorijum)

Ugljeni sloj	Bilansne rezerve (t)				Vanbilansne rezerve (t)			Potencijalne rezerve (t)
	Kategorija			Ukupno (t)	Kategorija		Ukupno (t)	Kategorija
	A	B	C1		B	C1		C2
III krovni	-	-	24 058 949	24 058 949	-	-	0	20 940 576
II krovni	2 008 611	53 131 778	49 667 722	10 480 111	782 051	11 528 996	12 311 047	106 041 961
I krovni	18 895 366	93 924 437	39 001 234	151 821 037	511 946	73 543 250	74 055 196	121 678 085
Glavni	8 705 138	85 628 052	47 532 595	141 865 785	-	66 728 462	66 728 462	106 054 901
I Podinski	-	12 544 126	8 795 769	21 339 895	644 991	4 657 336	5 302 327	9 495 793
II Podinski	1 172 859	25 660 442	13 469 834	40 303 135	-	11 034 307	11 034 307	63 742 395
Ukupno:	30 781 974	270 888 835	182 526 103	484 196 912	1 938 988	167 492 351	169 431 339	427 953 711
SVEUKUPNO:	1 081 581 962							

Prema navedenom Elaboratu o rezervama uglja na PK "Dubrave" procjenjuju se preostale eksploatacione rezerve na 80 415 568 t koje pripadaju A+B bilansnim rezervama.





2. PRIKAZ USVOJENIH I ODOBRENIH PROJEKTNIH RJEŠENJA EKSPLOATACIJE UGLJA I OTKRIVKE

2.1 Projektovani sistem i struktura kompleksne mehanizacije za eksploataciju otkrivke i uglja

Rudarsko-geološki uslovi ograničenog dijela ležišta i fizičko-mehaničke osobine ugljenog sloja i pratećih stijena uslovili su sistem eksploatacije sa produbljavanjem kopa, jednokrlnim radom u horizontalnim etažama, primjenom kontinuiranog sistema eksploatacije otkrivke i uglja i transportom transporterima sa gumenom trakom do vanjskog odlagališta, odnosno klasirnice, primjenom razdjelne stanice koja usmjerava ugalj do klasirnice, a otkrivku do odlagališta. Sistem eksploatacije na površinskom kopu "Dubrave" čine dva osnovna proizvodna procesa:

- otkopavanje otkrivke i
- dobivanje uglja.

Svaki od ova dva samostalna proizvodna procesa sastoji se od sljedećih radnih procesa: kopanje i utovar, transport i odlaganje otkrivke i klasiranje uglja iz čega slijedi i odgovarajuća struktura kompleksne mehanizacije. Za obezbjeđenje kontinuiranog tehnološkog procesa na oba proizvodna procesa predviđeno je za otkrivku rad rotornih bagera, transporter sa trakom i odlagača (BTO sistem), a za ugalj takode rotorni bageri i hidraulični bageri sa drobiličnim postrojenjima, transporteri sa trakom do klasirnice (BTK sistem).

Prema projektnim rješenjima GRP-a iz 1983. godine usvojen je poprečni front rudarskih radova u odnosu na pružanje ugljenih slojeva. Otkopavanje otkrivke i uglja kako je projektovano u Glavnom rudarskom projektu vrši se u miješanim etažama zbog složenih rudarsko geoloških uslova u ležištu. Rotorni bager otkopava otkrivku, a kada dođe do ugljenog sloja otkopava ugalj. Etažnim trakama vrši se transport otkrivke ili uglja do sabirnih traka i razdjelne stanice koja ima funkciju da usmjerava materijal na odgovarajući magistralni sistem. Ukoliko bager otkopava otkrivku preko razdjelne stanice otkrivka se usmjerava na magistralni sistem za otkrivku, kojim se otkrivka transportuje do odlagališnih traka i odlagača na odlagalištu V.O. "Zapad". Ukoliko bager otkopava ugalj preko razdjelne stanice ugalj se usmjerava na magistralni sistem za ugalj, kojim se ugalj transportuje do klasirnice.

Projektovanim sistemom eksploatacije određen je redoslijed izvođenja radova na otkrivci, dobivanju uglja i pripremnim radovima koji moraju obezbijediti planirani kapacitet na površinskom kopu „Dubrave“ uz puno korištenje izabrane opreme. S obzirom na uslove radne sredine na površinskom kopu „Dubrave“ i potrebne kapacitete mehanizacije na otkrivci i uglju izvršen je izbor osnovne opreme za godišnju dinamiku na uglju od 3,0 miliona tona. Osnovni polazni podaci za izbor rotornog bagera bili su:

- | | |
|---|---------------|
| - otpor kopanja u glini (70% jalovinskog pokrivača) | 830 N/cm |
| - otpor kopanja za ugalj | 980-1600 N/cm |
| - maksimalna visina etaže | H=15 m |
| - efektivni broj sati rada bagera iznosi godišnje | 3650 h/god |

Polazeći od ovih osnovnih postavki došlo se do zaključka da se projektovana godišnja proizvodnja od 3 000 000 t može ostvariti sa osnovnom opremom proizvođača "Takraf":

- | | |
|--|-------|
| - kompakti rotorni bager SRs-402 15/1.5 | 4 kom |
| - samohodni (pretovarni) transporter BRs-1400.53 | 4 kom |
| - odlagač A ₂ RsB 8500.60 | 1 kom |



Transport uglja i otkrivke određeno je da se vrši transporterima sa gumenom trakom:

- | | |
|--|------------------------|
| - etažni i sabirni transporteri | širine trake B=1400 mm |
| - magistralni i odlagališni transporteri | širine trake B=1800 mm |

Odabrani kompaktni rotorni bageri SRs-402 15/1.5 imaju slijedeće osnovne tehničke karakteristike:

- | | | |
|---|--|---|
| - | teoretski kapacitet
na otkrivci
na uglju | 3000 m ³ /h r.m.
2250 t/h |
| - | otpor kopanja
na uglju
na otkrivci | 1100 N/cm
890 N/cm |

Pregled osnovne opreme na površinskom kopu "Dubrave" sa osnovnim parametrima po GRP-u dat je u tabeli br. 2-1.

Tabela br. 2-1 Pregled osnovne opreme na eksploataciji otkrivke i uglja po GRP-u

Površinski kop „Dubrave“ - otkrivka				
Osnovna oprema na otkopavanju, transportu i odlaganju otkrivke				
Rotorni bageri	Samohodne trake	Odlagač		
SRs-402 (4 kom.) (3000 m ³ /h r.m.-teor. kapac. jed. bagera)	BRs-1400.53 (4 kom.)	A2RsB 8500.60 (8500 m ³ /h r.m.- maks.kapa.)		
Transport otkrivke				
Transporteri	Širina transportera (mm)	Kapacitet (proj.) (m ³ /h r.m.)	Brzina (m/s)	Pogonske jedinice (kW)
Etažni	1400	3400	5,2	315
Sabirni	1400	3400	5,2	500
Magistralni i odlagališni	1800	7000	5,2	500
Površinski kop „Dubrave“ - ugali				
Osnovna oprema na dobivanju, transportu i klasiranju uglja				
Rotorni bageri	Samohodne trake	Klasirnica		
SRs-402 (2250 t/h-teor. kapac. bagera)	BRs-1400.53	Primarno sijanje, sekundarno sijanje i drobljenje (Q=800 t/h)		
Transport uglja				
Transporteri	Širina transportera (mm)	Kapacitet (proj.) (t/h)	Brzina (m/s)	Pogonske jedinice (kW)
Etažni	1400	2550	5,2	315
Sabirni	1400	2550	5,2	500
Magistralni	1800	3060	3,3	315

Uzimajući u obzir godišnji broj sati rada opreme od 3650 sati koliko je po GRP-u usvojeno dati su projektovani kapaciteti rotornih bagera na otkrvcu i uglju u tabeli br. 2-2.

Tabela br. 2-2 Pregled projektovanih kapaciteta osnovne opreme na otkopavanju otkrivke i uglja po GRP-u

Osnovna oprema	Radna sredina	Ukupno godišnji kapacitet (m ³ č.m./god.)	Godišnji sati rada (sati/god.)	Satni kapacitet (m ³ č.m./h)
Rotorni bager SRs-402	Otkrivka	2 550 000	2125	1200
	Ugalj	579 500	1525	380
Ukupno:		3 129 500	3650	Ponderisani: 857

Napomena: Kapacitet rotornog bagera SRs-402 na uglju je 490 t/h.

Ponderisana vrijednost kapaciteta rotornog bagera SRs-402 na otkopavanju uglja i otkrivanje uzimajući u obzir projektovane kapacitete na otkrivači i uglju i godišnje vrijeme rada bagera na istim iznosi 857 m³ t.m./h.

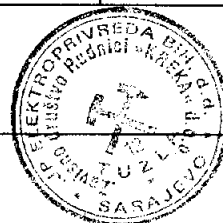


Zbog nemogućnosti selektivnog otkopavanja uglja rotornim bagerom u junu 1992. godine urađen je Tehnički projekat eksploatacije površinskog kopa „Dubrave“ za pet godina rada u kome se mijenja poprečni front rudarskih radova definisan GRP u uzdužni front rudarskih radova sa planiranim razvojem kopa do kote 300 m n.m., a ispod te kote je projektovan poprečni sistem eksploatacije sa paralelnim napredovanjem fronta radova na otkrivci i uglju. U projektu je razrađena tehnologija rada za rotorni bager koji radi u sprezi sa samohodnim transporterom na eksploataciji otkrivke bez otkopavanja uglja. U ovom projektnom rješenju koje se primjenjuje i danas na PK „Dubrave“ otkopavanje uglja predviđeno je da se vrši sa hidrauličnim bagerima kašikarima, koji utovaraju ugalj u drobilična postrojenja, a zatim se transportuje etažnim trakama, sabirnim trakama do razdjelne stanice na kojoj se ugalj usmjerava na ugljeni magistralni sistem do klasirnice.

Pregled strukture kompleksne mehanizacije sa osnovnim parametrima koja trenutno radi na eksploataciji otkrivke i uglja na PK „Dubrave“ dat je u tabeli br. 2-3.

Tabela br. 2-3 Pregled postojeće strukture kompleksne mehanizacije na PK „Dubrave“

R. br.	Naziv	Teoretski kapacitet (m ³ r.m/h)	Instalisana snaga, pogonski motori (kW)	Zapremina bagerske kašike (m ³)	Masa (t)
Osnovna oprema na otkopavanju, transportu i odlaganju otkrivke					
1.	Rotorni bager SRs-402 15/1.5	3000	1075	750 l x 14	470
2.	Rotorni bager SRs-220 9.5/0.5	770	374	220 l x 9	155
3.	Samohodni transporter BRs-1400.53	3600	427	-	200
4.	Samohodni transporter PVZ-2500 45/27	2500	570	-	255
5.	Etažni transporter sa trakom B=1400 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	3400	4x315	-	144
6.	Sabirni transporter sa trakom B=1400 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	3400	4x500	-	284
7.	Magistralni i odlagališni transporter sa trakom B=1800 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	7000	4x500	-	247
8.	Odlagač A ₂ RsB 8500.60	8500	pogon 906 kW međutransporter 1236 kW	-	cca 1190
9.	Bager dreglajn EŠ 6/45	514	660	6	300
Osnovna oprema na dobivanju, transportu i klasiranju uglja					
1.	Elektrohidraulični bager Liebherr 974B	840	366	5,6	84,7
2.	Elektrohidraulični bager Liebherr 974D	840	365	5,6	93,9
3.	Hidraulični bager Hyundai R480LC-9A	432	240	2,2	48,1
4.	Drobilično postrojenje DP-500	500 t/h	-	-	-
5.	Samohodni transporter PVZ-2500/72	2500	570	-	255
6.	Etažni transporter sa trakom B=1400 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	2550 t/h	4x315	-	144
7.	Sabirni transporter sa trakom B=1400 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	2550 t/h	4x500	-	284
8.	Magistralni transporter sa trakom B=1600 mm, brzina transportne trake v=3,3 m/s.	2620 t/h	4x315	-	215
9.	Klasirnica	800 t/h	-	-	-





2.2 Projektovani geometrijski parametri površinskog kopa

Projektnim rješenjem datim u GRP površinskog kopa "Kreka-Dubrave" odobrenog 1983. godine, površinski kop je po visini podijeljen na etaže visine 28 m sa četiri podetaže:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| - prva visinska | $h_1 = 9,5 \text{ m}$ |
| - druga visinska | $h_2 = 5,5 \text{ m}$ |
| - prva dubinska | $h_3 = 7,0 \text{ m}$ |
| - druga dubinska | $h_4 = 6,0 \text{ m}$ |

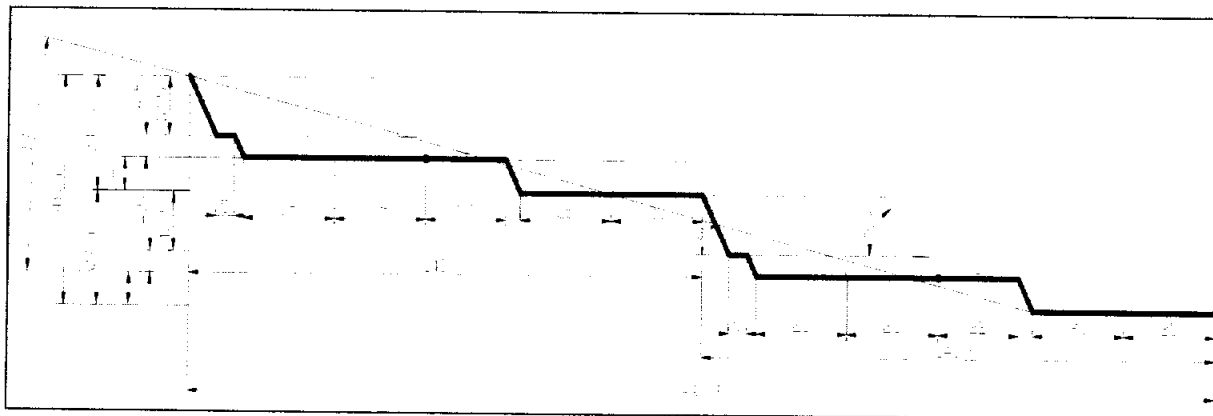
Projektnim rješenjem datim u TP eksploatacije površinskog kopa "Dubrave" za pet godina rada odobrenog 1992. godine, osnovna etaža površinskog kopa usvojena je sa visinom od 24 m, i sa tri podetaže:

- | | |
|------------------|------------------------|
| - prva visinska | $h_1 = 12,5 \text{ m}$ |
| - druga visinska | $h_2 = 4,5 \text{ m}$ |
| - dubinska | $h_3 = 7,0 \text{ m}$ |

Nagibi kosina usvojeni su prema Elaboratu za geomehanička ispitivanja i iznose:

- | | |
|------------------------|--|
| - nagib bočne kosine | $\alpha_b \leq 60^\circ$ |
| - nagib čelne kosine | $\alpha_c \leq 60^\circ$ |
| - nagib završne kosine | $\alpha_z = 1:2,5 \text{ ili } 22^\circ$ |

Ugao nagiba radne kosine površinskog kopa je zavisao od širine radne površine na etaži, koja je uslovljena gabaritima i eksploatacionim karakteristikama usvojene opreme, kao i geometrijom sistema eksploatacije. Za visinu etaže $H = 12,5 + 4,5 + 7 = 24 \text{ m}$, uglom nagiba čelne kosine etaže $\alpha_c = 60^\circ$ i usvojenom minimalnom širinom $B_{\min} = 101 \text{ m}$, dobija se maksimalni ugao radne kosine površinskog kopa koji iznosi $\varphi_{\max} = 12^\circ$ (slika br. 4).



Slika br. 4 Ugao radne kosine $\varphi_{\max} = 12^\circ$

2.3 Tehničko-tehnološko rješenje eksploatacije otkrivke

Tehnološki proces eksploatacije otkrivke sastoji se od sljedećih radnih procesa: kopanje i utovar, transport i odlaganje otkrivke iz čega slijedi i odgovarajuća struktura kompleksne mehanizacije. Proces rada na otkopavanju otkrivke rotornim bagerima SRs-402 je organizovan kao kontinuirani tehnološki proces (BTO kompleks), a u procesu otkopavanja otkrivke primjenjuju se i diskontinuirani tehnološki procesi koristeći bagere dreglajne koji vrše otkopavanje dijelova otkrivke koji ne mogu otkopavati rotorni bageri, te otkopanu otkrivku prebacuju u dohvat rotornim bagerima.



Rotorni bageri SRs-402 u kombinaciji sa samohodnim transporterima BRs 1400.53 rade na otkopavanju otkrivke u etažama visine 24 m, te otkopanu otkrivku utovaraju na tračni transportni sistem koja se transportuje do vanjskog odlagališta. Odlaganje otkrivke se vrši odlagačem A₂RsB 8500.60 na vanjsko odlagalište „Zapad“, kao i manja vanjska odlagališta „Čajici“ i vanjsko odlagalište „Rudnički krug“ gdje se većinom primjenjuje diskontinuirani sistem odlaganja bager-kamion. Nakon popunjavanja navedenih odlagališta planiran je nastavak odlaganja na vanjsko odlagalište „Potok Rijeka“. Odlaganje otkrivke na vanjsko odlagalište „Zapad“ se vrši prema projektnim rješenjima gdje je odlagalište podijeljeno na dvije etaže visine po 25 m sa dubinskom i visinskom podetažom od 12 i 13 m. Ukupna visina odlagališta je 50 m.

Projektnim rješenjem transport otkrivke na odlagalište V.O. „Zapad“ predviđeno je da se vrši preko formirana tri etažna sistema do razdjelne stanice gdje se otkrivka usmjerava na jalovinski magistralni sistem. Otkopanu otkrivku rotorni bageri utovaraju preko samohodnog transportera u etažne trake, a zatim sabinom trakom do razdjelne stanice, gdje se otkrivka usmjerava na jalovinski magistralni sistem i transportuje preko magistralnih i odlagališnih traka do odlagača na odlagalištu V.O. „Zapad“. Etažni transporteri prema tehnološkoj šemi otkopavanja otkrivke pomjeraju se sa pravcem napredovanja rudarskih radova, dok su sabirni i magistralni transporteri stacionarni tokom cijelog perioda. Također, i odlagališni transporter POT 2-1 se pomjera sa razvojem rudarskih radova na odlagalištu V.O. „Zapad“.

2.3.1 Tehnologija otkopavanja otkrivke rotornim bagerom SRs-402 15/1.5

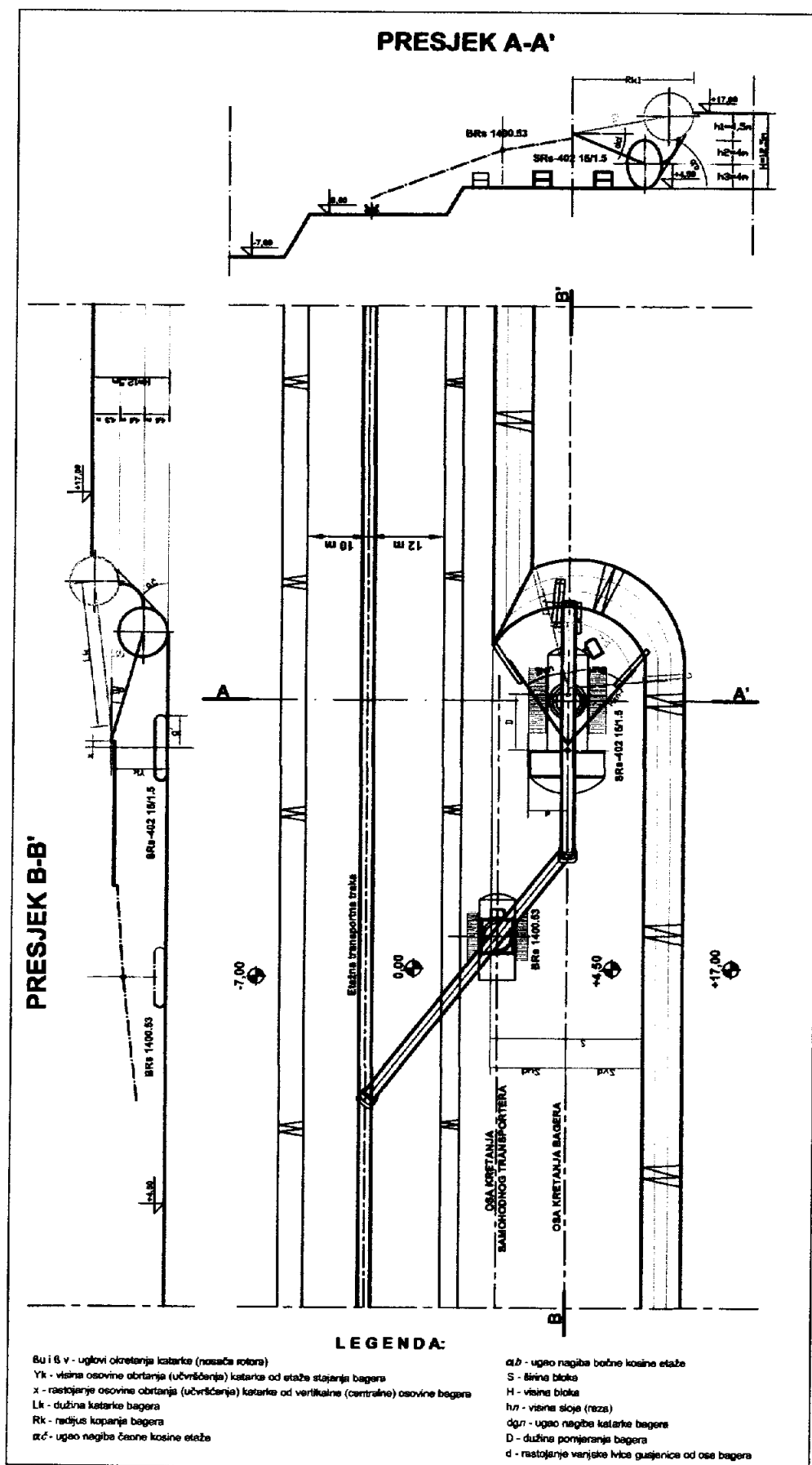
Geometrijski parametri otkopa su obrađeni za rotorni bager SRs-402 15/1.5 koji radi u sprezi sa samohodnim transporterom BRs-1400.53 i vrši otkopavanje u bloku. Maksimalna visina etaže određena je maksimalnom visinom dizanja rotora i uglom nagiba etaže. Širina bloka je određena u zavisnosti od parametara bagera, visine bloka i ugla nagiba bočne kosine. Etaža je podijeljena na međuetaze koje se po visini dijele na «n» slojeva koji se otkopavaju vertikalnim rezom odozgo prema dole. Visina slojeva (h) je u zavisnosti od prečnika rotora bagera. Ukupna visina etaže na otkrivci iznosi $H=24$ m, i podijeljena je na tri međuetaze:

I visinska međuetaza	$H_1 = 12,5$ m
II visinska međuetaza	$H_2 = 4,5$ m
Dubinska međuetaza	$H_3 = 7,0$ m

Na osnovu proračuna geometrije kopanja rotornog bagera dobiveni su parametri na osnovu kojih je definisana širina bagerskog bloka 25 m. Podjela etaže na međuetaze je izvršena s ciljem maksimalnog iskorištenja geometrijskih karakteristika rotornog bagera i samohodnog transportera u cilju što rjeđeg pomjeranja etažnog transportera koji se nalazi na II visinskoj međuetazi. Podjela međuetaza na slojeve je slijedeća:

I visinska međuetaza ($H_1 = 12,5$ m)	Visina sloja $h_1 = 4,5$ m Visina sloja $h_2 = 4,0$ m Visina sloja $h_3 = 4,0$ m
II visinska međuetaza ($H_2 = 4,5$ m)	Visina sloja $h = 4,5$ m
Dubinska međuetaza ($H_3 = 7,0$ m)	Visina sloja $h_1 = 3,5$ m Visina sloja $h_2 = 3,5$ m

Na slici br. 5 prikazana je šema rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 u bloku sa samohodnim transporterom BRs-1400.53.



**Slika br. 5 Šema rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 u bloku sa
samohodnim transporterom BRs-1400.53**





2.3.2 Tehnološka šema rada rotornog bagera SR-402 15/1.5 sa samohodnim transporterom BRs-1400.53

Tehnološka šema rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 u bloku sa samohodnim transporterom BRs-1400.53 data je na slici br. 6. Na tehnološkoj šemi brojevima od 1 do 6 prikazan je redoslijed otkopavanja blokova, a pozicijama 1 do 15 je dat redoslijed kretanja bagera sa samohodnim transporterom.

Kod podjele etaže na tri međuetaze, etažni transporter je smješten na krovinu dubinske međuetaze. Za početak tehnološkog ciklusa usvaja se pozicija 1. Rotorni bager, iz ove pozicije bageruje prvi blok, koji je prikazan pozicijom 2, a završetak rada, pozicijom 3.

Iz pozicije 4, rotorni bager se usijeca u drugi blok, a po završetku usijecanja, nastavlja sa bagerovanjem bloka 2, koji je prikazan pozicijom 6.

Po završetku otkopavanja bloka 2, pozicija 7, rotorni bager izrađuje proširenje koje će služiti kao priprema za početak narednog tehnološkog ciklusa (pozicija 9).

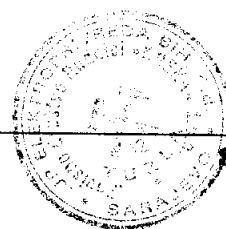
Praznim hodom, rotorni bager, dolazi u poziciju 9 i izradom silazne rampe dolazi u poziciju 10, koja je u bloku 3.

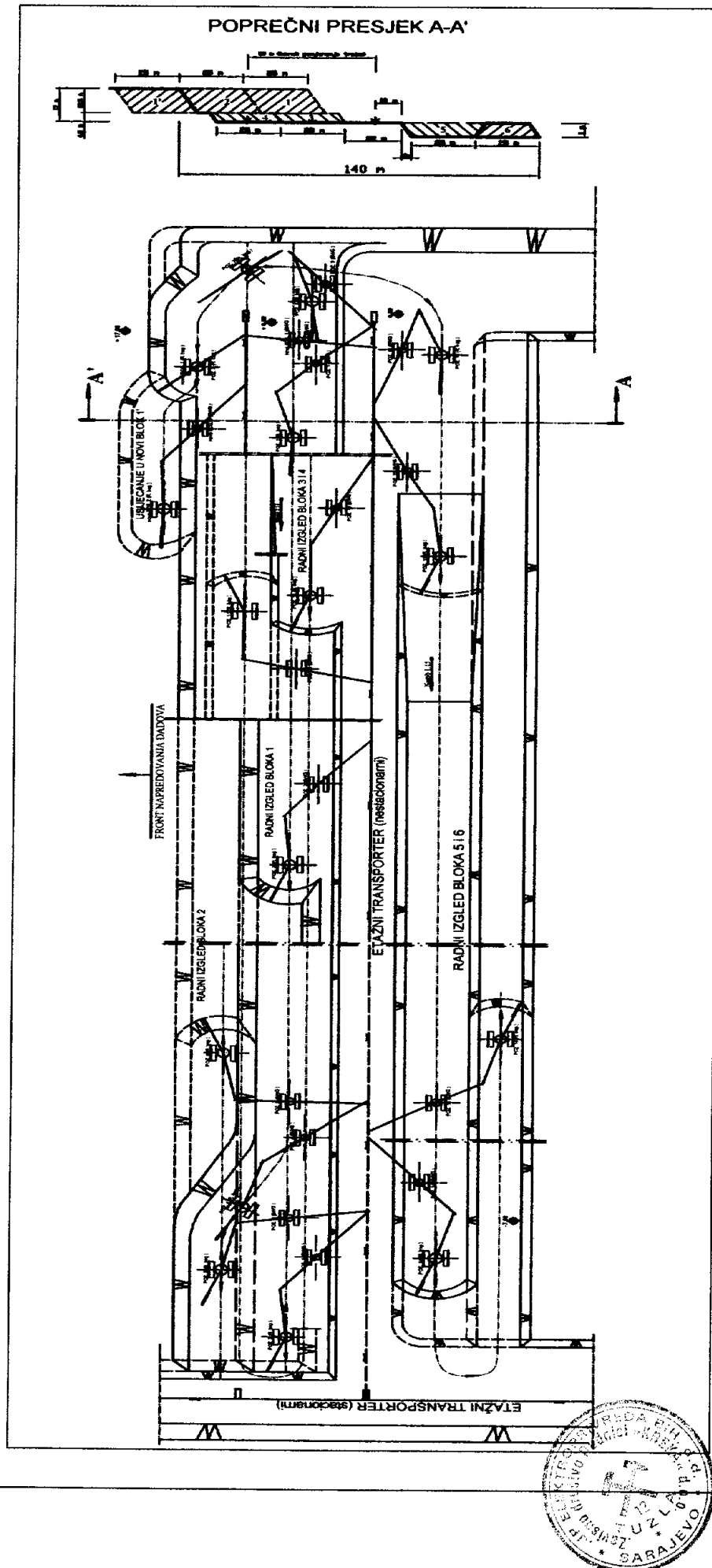
Po završetku bagerovanja bloka 3, rotorni bager se usijeca u blok 4 i isti otkopava, pozicija 11.

Završetkom rada u bloku 4, rotorni bager, praznim hodom iza povratne stanice, dolazi u poziciju 12, te počinje izradu rampe nagiba 1:15, pozicija 13. Rotorni bager izrađuje usijek i tako otkopava blok 5 i napreduje do kraja etaže, pozicija 14.

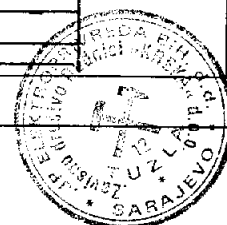
Po završetku otkopavanja bloka 5, rotorni bager vrši usijecanje bloka 6 i isti otkopava, pozicija 15. Rotorni bager se vraća praznim hodom do silazne rampe, istu otkopava i uzlaznom rampom dolazi u ranije izrađeno proširenje, počinje pomijeranje etažne trake i sa tim je tehnološki ciklus završen.

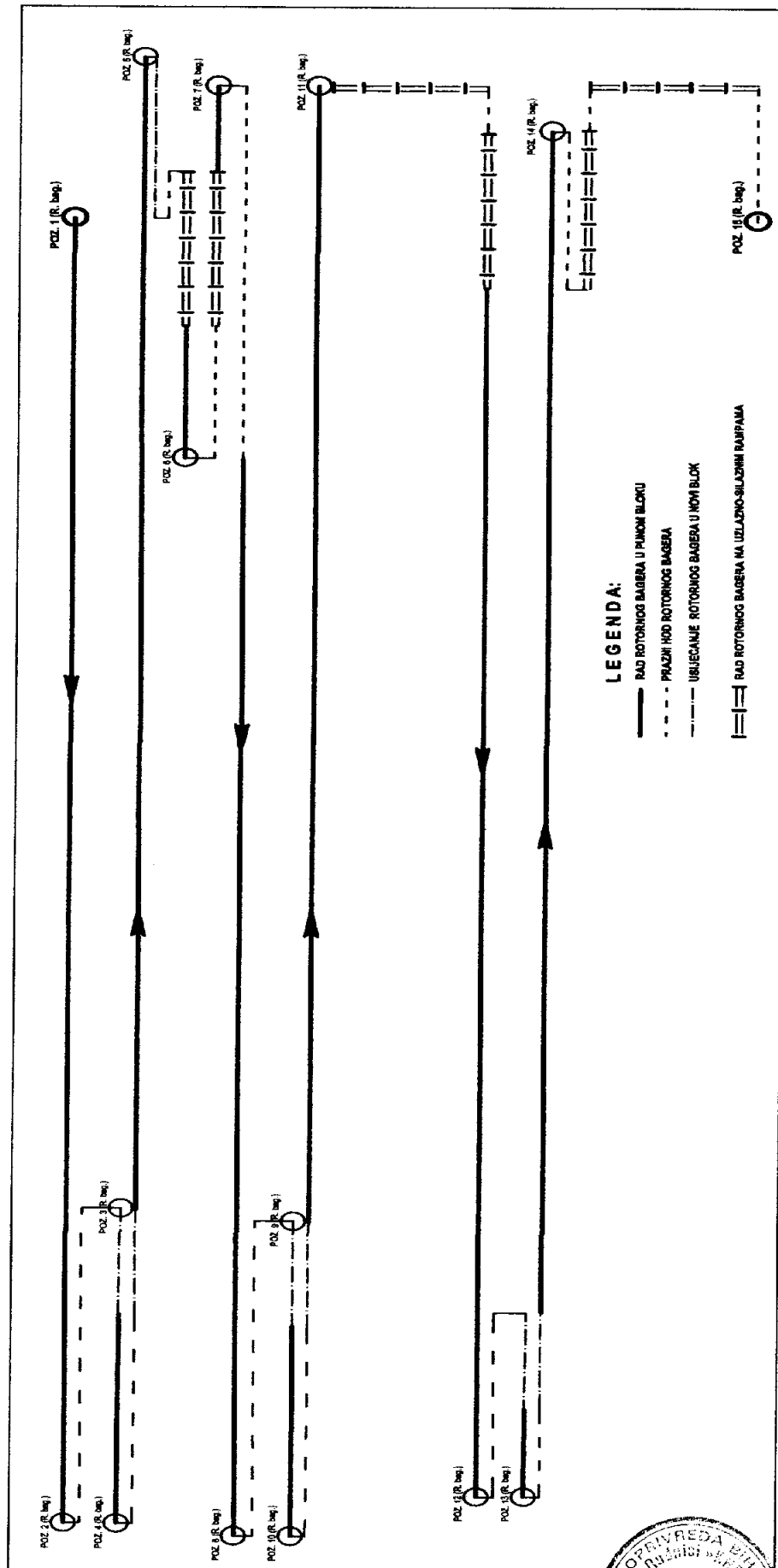
Za tehnološku šemu na slici br. 6 data je i detaljna šema kretanja rotornog bagera za čitav ciklus obrade svih blokova na međuetazama (slika br. 7).





Slika br. 6 Tehnološka šema rada rotornog bagera SRs-402 15/1.5 u bloku sa
jednim samohodnim transporterom BRs-1400.53





Slika br. 7 Šema kretanja rotornog bagera SRs-402 15/1.5 na etaži





3. POKAZATELJI OSTVARENIH PROIZVODNIH REZULTATA U PROTEKLOM PERIODU RADA POVRŠINSKOG KOPA

3.1 Ostvarena proizvodnja uglja i otkrivke

Pripremni radovi na otvaranju PK "Dubrave" počeli su krajem 1982. godine, a investiciona otkrivka 1987. godine, da bi se 1989. godine počelo sa eksploatacijom uglja. Posmatrajući period od otvaranja PK "Dubrave" 1987. godine pa do IX.2017. godine ostvarena proizvodnja otkrivke iznosi 68.150.834 m³ č.m., a proizvodnja uglja 22.798.184 t, tako da eksploatacioni koeficijent otkrivke iznosi $k_{eks} = 2,99 \text{ m}^3 \text{ č.m./t}$, što je prikazano u tabeli br. 3-1.

Tabela br. 3-1 Ostvarena proizvodnja uglja i otkrivke na PK "Brnare" i PK "Dubrave"

Godina	Proizvodnja uglja (t)		Otkrivka – direktna (m ³ č.m.)		Koeficijent otkrivke (m ³ č.m./t)
	PK „Brnare“	PK „Dubrave“	PK „Brnare“	PK „Dubrave“	
1981.	0	0	101 562,0	0	0
1982.	309 129,0	0	443 787,0	0	1,44
1983.	341 727,0	0	1 010 418,0	0	2,96
1984.	371 123,0	0	931 871,0	0	2,51
1985.	551 137,0	0	1 667 644,0	0	3,03
1986.	618 655,0	0	1 760 618,0	0	2,85
1987.	651 513,0	0	1 772 025,0	1 509 922,0	5,04
1988.	499 537,0	0	2 415 994,0	3 032 385,0	10,91
1989.	318 973,0	122 159,0	1 115 791,0	4 978 136,0	13,81
1990.		947 884,0		5 555 078,0	5,86
1991.		1 292 181,0		5 270 672,0	4,08
1992.		528 903,0		2 768 157,0	5,23
1993.		248 661,0		521 525,0	2,10
1994.		267 153,0		534 943,0	2,00
1995.		185 087,0		866 454,0	4,68
1996.		84 608,0		992 198,0	11,73
1997.		201 592,0		828 163,0	4,11
1998.		451 787,0		1 321 887,0	2,93
1999.		367 564,0		833 762,0	2,27
2000.		334 512,0		2 288 831,0	6,84
2001.		432 817,5		2 499 107,0	5,77
2002.		584 116,4		2 015 360,0	3,45
2003.		769 521,6		1 590 352,0	2,07
2004.		824 805,7		1 491 956,0	1,81
2005.		832 148,6		1 921 629,0	2,31
2006.		756 062,8		1 353 505,0	1,79
2007.		719 817,0		2 145 842,0	2,98
2008.		937 501,5		2 671 591,9	2,85
2009.		941 613,1		2 362 402,0	2,51
2010.		803 226,9		2 339 487,2	2,91
2011.		1 004 076,4		2 305 845,7	2,30
2012.		972 149,1		2 370 965,0	2,44
2013.		872 817,4		1 720 490,0	1,97
2014.		921 505,3		2 561 631,5	2,78
2015.		897 831,1		1 635 031,0	1,82
2016.		1 048 540,5		2 764 081,3	2,63
I-IX 2017.		785 747,8		3 099 444,0	3,94
Ukupno:	3 661 794	19 136 390	11 219 710	68 150 834	2,99
Sveukupno:	22 798 184				2,99

Napomena: Otkrivka ostvarena na PK «Brnare» je indirektna jer je odlagana u pravcu PK «Dubrave», te se mora ponovo otkopati i transportovati na vanjska odlagališta.





Prema Glavnom rudarskom projektu PK "Dubrave"² u okonturenom ležištu utvrđene su ukupne rezerve uglja od 101.124.230 t (kota 100 m n.m.). Površinskom eksploatacijom do sada je dobiveno 22,54 % od ukupnih rezervi uglja, te se može konstatovati da u ležištu još preostaju rezerve uglja oko 77.683.450 t. Pregled preostalih količina uglja za eksploataciju na PK "Dubrave" dat je u tabeli br. 3-2.

Tabela br. 3-2 Pregled preostalih rezervi uglja na PK "Dubrave"

Otkopno polje	Ograničenje eksploatacionih rezervi po GRP (t)	Preostale eksploatacione rezerve uglja po Elaboratu sa stanjem (31.12.2014.) (t)	Otkopane količine uglja u periodu 2015.-IX.2017. g. (t)	Preostale eksploatacione rezerve uglja od X.2017. godine (t)
PK "Dubrave"	101.124.230	88.415.568	2.732.118	77.683.450

3.2 Pregled ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkrивci i uglju

3.2.1 Ostvareni proizvodni rezultati na otkrивci i uglju sa rotornim bagerima

Ostvareni proizvodni rezultati na otkrивci i uglju rotornim bagerima SRs-402 15/1.5 na PK „Dubrave“ u periodu od 1987. godine do kraja mjeseca septembra 2017. godine dati su u tabeli br. 3-3. Na osnovu podataka iz date tabele može se konstatovati da je maksimalno ostvareni godišnji kapacitet jednog rotornog bagera oko 1,6 miliona m³ č.m. otkrивke, odnosno uglja. Maksimalno ostvareni godišnji broj sati rada je oko 4635 sati i maksimalno ostvareni satni kapacitet rotornog bagera je oko 720 m³ č.m./h, ali za rad od 127 h/godišnje u 1987. godini. Prosječni ostvareni satni kapaciteti rotornih bagera iznose:

- SRs-402 15/1.5 br. 3 $Q_{eff} = 381,10 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$
- SRs-402 15/1.5 br. 4 $Q_{eff} = 405,24 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$
- SRs-402 15/1.5 br. 5 $Q_{eff} = 388,38 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$
- SRs-402 15/1.5 br. 6 $Q_{eff} = 437,54 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$

Ostvaren prosječno časovni kapacitet za sva četiri bagera SRs-402 15/1.5 je:

$$Q_{eff} = 64 \ 357 \ 592 \text{ m}^3 \text{ č.m.} : 162 \ 088 \text{ h} = 397 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$$

Ovi pokazatelji su osnovni parametri efikasnosti rada površinskog kopa, ali su oni niski u odnosu na projektovane vrijednosti:

Radna sredina	Ukupno godišnji kapacitet (m ³ č.m./god.)	Godišnji sati rada (sati/god.)	Satni kapacitet (m ³ č.m./h)
Otkrивka	2 550 000	2125	1200
Ugalj	579 500	1525	380
	3 129 500	3650	Ponderisani: 857

Ponderisana vrijednost kapaciteta rotornog bagera SRs-402 15/1.5 na otkopavanju uglja i otkrивke iznosi:

$$Q_{eff} = 3 \ 129 \ 500 \text{ m}^3 \text{ č.m./god.} : 3650 \text{ h/god.} = 857 \text{ m}^3 \text{ č.m./h}$$

² Glavni rudarski projekat površinskog kopa "Kreka-Dubrave" – Tuzla, Opšti dio, UP/I br. 06-310-545-2/84 od 24.01.1985. godine



Tabela br. 3-3 Vremensko i kapacitivno iskoristenje rotornih bagera SRs-402 15/1.5 i SRs-220 9.5/0.5

Godina	SRs-402-3				SRs-402-4				SRs-402-5				SRs-402-6				SRs-220				Ukupno			
	(m³/god)	(t/god)	(m³/h)	(m³/god)	(t/god)	(m³/h)	(m³/god)	(t/god)	(m³/h)	(m³/god)	(t/god)	(m³/h)	(m³/god)	(t/god)	(m³/h)	(m³/god)	(t/god)	(m³/h)	(m³/god)	(t/god)	(m³/h)	(m³/god)	(t/god)	(m³/h)
1987.	92687	127,49	727,00	219675	593,72	370,00	583735	1247,30	468,00	792403	1390,18	570,00	0	0	0	1688502	3358,69	502,70	1688502	3358,69	502,70	0	0	0
1988.	625132	1094,80	571,00	785593	1227,49	640,00	1237580	4633,13	267,00	310880	651,74	477,00	0	0	0	2959185	7609,16	388,90	2959185	7609,16	388,90	0	0	0
1989.	1313030	2404,82	546,00	923995	2044,24	452,00	1242367	2453,27	506,00	838649	1807,43	464,00	0	0	0	4318041	8711,76	495,60	4318041	8711,76	495,60	0	0	0
1990.	974700	2629,35	370,70	711512	2122,02	335,30	883513	2353,52	375,40	1667034	2814,03	592,40	0	0	0	4236759	9918,92	427,10	4236759	9918,92	427,10	0	0	0
1991.	509642	1053,85	483,60	1444974	2462,04	386,90	1442819	2369,55	608,90	1109069	2172,09	510,60	0	0	0	4806504	8087,53	577,20	4806504	8087,53	577,20	0	0	0
1992.	570242	1186,52	480,60	686657	1105,91	620,90	530487	1072,56	494,60	738908	1275,96	579,10	0	0	0	2526294	4640,94	844,40	2526294	4640,94	844,40	0	0	0
1993.	246212	527,11	467,10	98610	245,30	402,00	0	0	0	217914	606,16	359,50	0	0	0	562736	1378,56	408,20	562736	1378,56	408,20	0	0	0
1994.	335429	1378,66	243,30	0	0	0	37671	223,57	168,50	150995	524,47	287,90	0	0	0	524095	2126,70	246,40	524095	2126,70	246,40	0	0	0
1995.	293408	1122,02	261,50	24775	79,41	312,00	142576	510,11	279,50	0	0	0	0	0	0	460759	1711,54	269,20	460759	1711,54	269,20	0	0	0
1996.	22833	76,21	299,60	205955	999,78	206,00	306285	1289,62	237,50	343870	828,20	415,20	0	0	0	878943	3193,82	275,20	878943	3193,82	275,20	0	0	0
1997.	0	0	0	0	0	0	315363	1196,82	263,50	417400	1366,73	305,40	0	0	0	732763	2563,56	285,80	732763	2563,56	285,80	0	0	0
1998.	0	0	0	31265	99,51	314,20	669672	1873,21	357,50	324350	997,69	325,10	0	0	0	1025287	2970,41	345,20	1025287	2970,41	345,20	0	0	0
1999.	0	0	0	5560	19,90	279,40	163282	520,67	313,60	444056	1102,70	402,70	0	0	0	612898	1643,27	373,00	612898	1643,27	373,00	0	0	0
2000.	0	0	0	572544	1360,61	420,80	675060	2018,12	334,50	540003	1402,24	385,10	0	0	0	1787607	4780,97	372,30	1787607	4780,97	372,30	0	0	0
2001.	0	0	0	526277	1622,31	324,40	802716	2257,36	355,60	550418	1397,35	393,90	0	0	0	1879411	5277,02	356,20	1879411	5277,02	356,20	0	0	0
2002.	663465	1809,78	366,60	54900	156,90	349,90	389319	1114,57	349,30	442475	1315,72	336,30	0	0	0	1540159	4396,97	352,50	1540159	4396,97	352,50	0	0	0
2003.	930940	2561,05	363,50	0	0	0	70800	183,28	386,30	1196499	2979,33	401,60	0	0	0	2198239	5723,65	384,10	2198239	5723,65	384,10	0	0	0
2004.	770865	1887,52	408,40	0	0	0	760113	1721,27	441,60	0	0	0	0	0	0	1530978	3608,79	424,20	1530978	3608,79	424,20	0	0	0
2005.	937375	2106,46	445,00	0	0	0	882325	2393,72	368,60	0	0	0	0	0	0	1819700	4800,18	404,30	1819700	4800,18	404,30	0	0	0
2006.	181770	479,86	378,80	0	0	0	874259	2362,86	370,00	677988	1828,94	370,70	0	0	0	1734017	4671,66	371,20	1734017	4671,66	371,20	0	0	0
2007.	304250	860,92	353,40	0	0	0	1270692	3233,31	393,00	725920	1796,83	404,00	0	0	0	2300862	5891,07	390,00	2300862	5891,07	390,00	0	0	0
2008.	1356923	3423,12	396,40	0	0	0	1387200	3552,37	390,50	0	0	0	0	0	0	2744123	6975,48	394,40	2744123	6975,48	394,40	0	0	0
2009.	936710	2768,87	338,30	0	0	0	1114300	3388,99	328,80	0	0	0	0	0	0	179410	1633,97	109,80	2230420	7791,83	258,90	0	0	0
2010.	924908	2576,35	359,00	0	0	0	1121485	2816,39	398,20	0	0	0	0	0	0	10600	126,01	84,12	2066993	5518,74	353,30	0	0	0
2011.	1037693	2470,70	420,00	0	0	0	1573776	3392,49	463,90	0	0	0	0	0	0	159480	1214,07	131,36	2770949	7077,26	388,50	0	0	0
2012.	1457507	3073,55	474,21	57830	152,02	380,40	1516971	3063,66	495,15	0	0	0	0	0	0	145720	1132,07	128,72	3178028	7421,30	429,30	0	0	0
2013.	575557	1815,64	317,00	771227	2273,66	339,20	1069854	2713,99	394,20	0	0	0	0	0	0	190,50	2416638	6803,29	355,21	0	0	0	0	0
2014.	588827	2097,70	280,70	696033	1923,50	361,90	1096982	2812,60	390,00	0	0	0	0	0	0	18291	275,26	66,50	1895649	5149,08	368,15	0	0	0
2015.	328252	1184,63	277,20	799367	1775,85	450,40	749539	1913,33	391,80	0	0	0	0	0	0	26350	292,50	90,10	2963211	9092,45	325,89	0	0	0
2016.	437692	1776,50	246,40	1163377	3396,55	342,30	1335792	3626,90	368,30	0	0	0	0	0	0	4020	86,35	46,55	2429871	7450,4	326,14	0	0	0
1-IX 2017.	635943	2250,5	282,58	813962	2482,65	327,86	975946	2630,9	370,96	0	0	0	0	0	0	543871	4760,23	114	64901463	166848,8	388,98	0	0	0
Ukupno:	17051992	44743,98	381,10	10594288	26143,37	405,24	25222479	64943,44	388,38	11488833	26257,79	437,54	543871	4760,23	114	64901463	166848,8	388,98						

Napomena: Neki od osnovnih uzroka manje ostvarenog vremenskog i kapacitivnog iskoristenja rotornih bagera su sljedeći:

zastarije opreme, manja pouzdanost rada opreme, ne izvršeni remont pojedinih bagera (samo je remontovan rotorni bager SRs-402 int.br. 4),

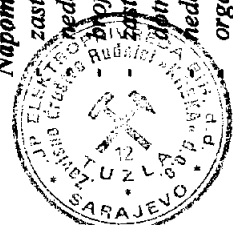
nedovoljan broj osnovne opreme u procesu proizvodnje otkrivke (u radu su uglavnom bila 2 rotorna bagera SRs-402),

zastoji rada bagera zbog zastoja u radu BTO sistema (podizanje odlagaca i transportnog sistema na II etazu odlagališta, dotrajlost gumenih traka na transporterima,

dotrajlost valjanih i veznih elemenata),

nedostatak pomoćne mehanizacije (buldozeri, čistaci traka),

organizacija rada u tako otežanim uslovima je također jedan od razloga manjeg ostvarenog kapaciteta opreme.



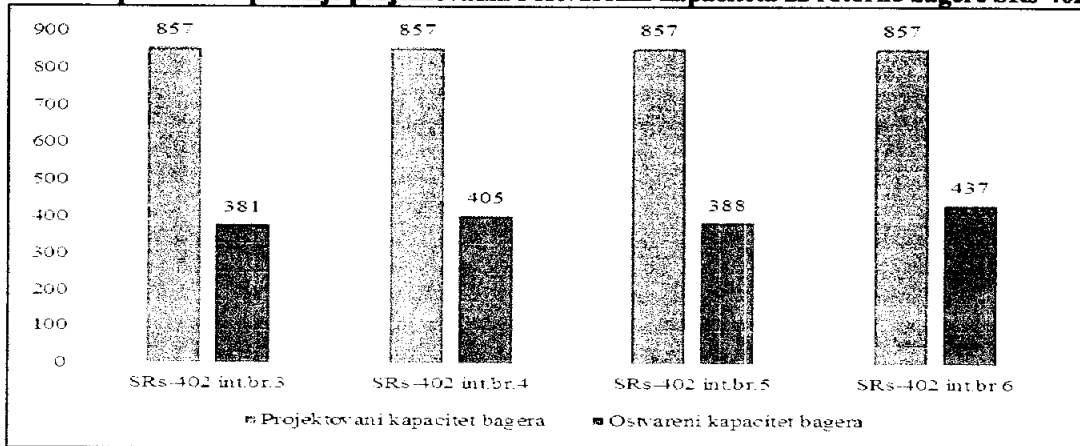
3.2.2 Komparacija ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkrivci i uglju

Komparacija projektovanih i ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkrivci i uglju dat je u tabeli br. 3-4, i na grafičkom prikazu u vidu histograma za rotorne bagere SRs-402.

Tabela br. 3-4 Komparacija projektovanih i ostvarenih kapaciteta osnovne opreme na otkopavanju otkrivke i uglja na PK „Dubrave u periodu 1987.-IX.2017. godine

Mehanizacija	Projektovani kapacitet (m ³ č.m./h)	Ostvareni kapacitet (m ³ č.m./h)	Stepen ostvarenja kapaciteta opreme u odnosu na ponderisanu vrijednost projektovanog kapaciteta za bagere (%)
Rotorni bageri	Na otkrivci i uglju		
SRs-402 int.br.3	Otkrivka 1200; Ugalj 380 Ponderisani 857	381	44,45
SRs-402 int.br.4	Otkrivka 1200; Ugalj 380 Ponderisani 857	405	47,25
SRs-402 int.br.5	Otkrivka 1200; Ugalj 380 Ponderisani 857	388	45,27
SRs-402 int.br.6	Otkrivka 1200; Ugalj 380 Ponderisani 857	437	50,99

Grafički prikaz komparacije projektovanih i ostvarenih kapaciteta za rotorne bagere SRs-402



Neki od osnovnih uzroka manje ostvarenih kapaciteta opreme su sljedeći:

- neadekvatan razvoj fronta rudarskih radova iz čega proizilazi manja dužina, širina, visina bagerskih blokova, a samim time i manji kapacitet bagera,
- rad mehanizacije u kliznom području što iziskuje česta manevrisanja bagera, te nema odgovarajući bagerski blok,
- nedostatak pomoćne mehanizacije (buldozeri, čistači traka) koja obezbjeđuje tehnološke uslove za rad rotornih bagera.

3.3 Pokazatelji efektivnosti rada rotornih bagera SRs-402 15/1,5 u periodu od 2013. do IX.2017. godine

U analizi efektivnosti rada rotornih bagera uzet je period od početka rada rotornog bagera SRs-402 br. 4 nakon završenog generalnog remonta sa ciljem upoređivanja proizvodnih rezultata, kao i ostvarene vremenske iskorištenosti i pouzdanosti remontovanog bagera u odnosu na druge rotorne bagere koji nisu do sada bili u remontu. Prikaz rada i zastoja osnovne opreme na otkopavanju otkrivke dat je tabelarno pojedinačno za svaki rotorni bager SRs-402 15/1,5, kao i sumarno za posmatrani period od 2013. do IX.2017. godine.



JP ELEKTROPRIVREDA BIH d.d. Sarajevo
Zastita ljudskih prava "Miro" d.o.o. Sarajevo

Elaborat tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog
rotornog bagera na Rudniku "Dubrave" u Dubravama

Tabela br. 3-5 Zastoji osnovne opreme na otkopavanju otkrivke u 2013. godini

Osnovna oprema	Raspoloživo vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji							Ukupno		
				Tehnološko-organizacioni zastoj									
				Primopredaja	Čišćenje	Tehnološki zastoj	Vulkanizacija	Vremenski ulovi	Remont i servis	Ukupno			
Rotorni bager SRs-402 br. 3	8544:00	4272:00	2312:04	1602:00	587:26	2669:05	164:51	100:42	58:06	5182:10	972:52	76:54	6231:56
Rotorni bager SRs-402 br. 4	8544:00	4272:00	2461:01	1602:00	641:05	2652:35	296:22	105:11	144:12	5441:25	403:05	238:29	6082:59
Rotorni bager SRs-402 br. 5	8544:00	4272:00	2907:07	1602:00	607:52	2673:42	182:19	102:21	89:00	5257:14	280:39	99:00	5636:53

Tabela br. 3-6 Zastoji osnovne opreme na otkopavanju otkrivke u 2014. godini

Osnovna oprema	Raspoloživo vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji							Ukupno		
				Tehnološko-organizacioni zastoj									
				Primopredaja	Čišćenje	Tehnološki zastoj	Vulkanizacija	Vremenski ulovi	Remont i servis	Ukupno			
Rotorni bager SRs-402 br. 3	8616:00	2844:00	2065:36	1606:30	630:19	2164:12	168:33	58:18	13:30	4641:22	1816:53	92:09	6550:24
Rotorni bager SRs-402 br. 4	8592:00	3744:00	1945:07	1611:00	558:28	2443:58	104:47	109:36	10:00	4837:51	1462:44	346:20	6646:53
Rotorni bager SRs-402 br. 5	8592:00	3744:00	2832:24	1611:00	626:05	2558:01	166:16	128:30	144:15	5234:07	399:15	126:14	5759:36

Tabela br. 3-7 Zastoji osnovne opreme na otkopavanju otkrivke u 2015. godini

Osnovna oprema	Raspoloživo vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji							Ukupno		
				Tehnološko-organizacioni zastoj									
				Primopredaja	Čišćenje	Tehnološki zastoj	Vulkanizacija	Vremenski ulovi	Remont i servis	Ukupno			
Rotorni bager SRs-402 br. 3	8616:00	3768:00	1211:48	1390:30	399:55	2300:02	8:21	42:02	7:30	4148:20	3234:45	21:07	7404:12
Rotorni bager SRs-402 br. 4	8616:00	3768:00	2232:27	1388:00	661:03	3005:24	131:31	57:13	3:30	5246:41	983:18	153:34	6383:33
Rotorni bager SRs-402 br. 5	8616:00	3768:00	2027:54	1390:30	611:32	3712:25	257:19	61:20	68:30	6101:36	387:04	99:26	6588:06



Tabela br. 3-8 Zastoji osnovne opreme na otkopavanju otkrivke u 2016. godini

Osnovna oprema	Raspoloživo vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji										Ukupno
				Tehnološko-organizacioni zastoj								Mališki zastoj	Elektro zastoj	
				Prinopredaja	Čišćenje	Tehnološki zastoj	Vulkanizacija	Vremenski uslovi	Remont i servis	Ukupno				
Rotorni bager SRs-402 br. 3	8652:00	4338:00	1861:58	1081:30	285:34	1095:55	224:04	34:41	0:00	2721:44	3978:26	89:52	6790:02	
Rotorni bager SRs-402 br. 4	8664:00	4362:00	3446:49	1083:00	655:58	1840:57	469:33	149:41	0:00	4199:09	829:34	188:28	5217:11	
Rotorni bager SRs-402 br. 5	8652:00	4350:00	3845:24	1081:30	444:29	2147:09	354:59	79:13	0:00	4107:20	504:46	194:30	4806:36	

Tabela br. 3-9 Zastoji osnovne opreme na otkopavanju otkrivke u periodu I-IX 2017. godine

Osnovna oprema	Raspoloživo vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji								Ukupno	
				Tehnološko-organizacioni zastoj									
				Primopredaja	Čišćenje	Tehnološki zastoj	Vulkanizacija	Vremenski uslovi	Remont i servisi	Ukupno			
										Mašinski zastoj	Elektro zastoj		
Rotorni bager SRs-402 br. 3	6456:00	3228:00	2308:28	807:00	441:43	1687:13	391:11	82:43	42:00	3451:50	600:16	95:26	4147:32
Rotorni bager SRs-402 br. 4	6456:00	3228:00	2499:39	807:00	441:30	1621:48	390:02	112:02	38:00	3410:22	246:26	299:33	3936:21
Rotorni bager SRs-402 br. 5	6456:00	3228:00	2636:24	807:00	331:58	1487:02	563:14	141:50	42:00	3373:04	317:20	129:12	3819:36

Tabela br. 3-10 Ukupni zastoji osnovne opreme na otkopavanju otkrivke u periodu od 2013. do IX.2017. godine

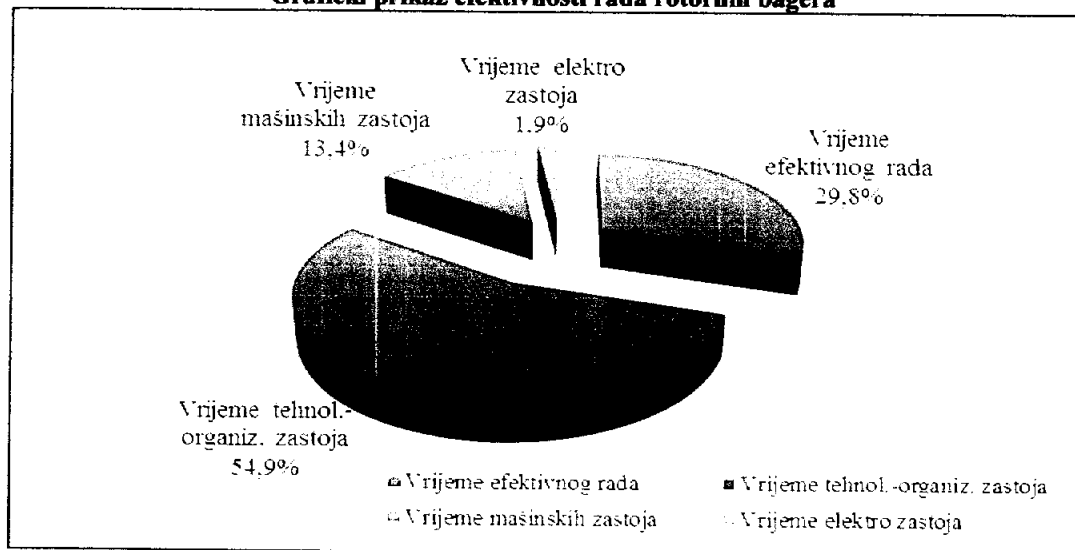
Osnovna oprema	Raspoloživo vrijeme	Planirano vrijeme	Ostvareno vrijeme	Zastoji								Ukupno	
				Tehnološko-organizacioni zastoj							Elektro zastoj		
				Prilopredaja	Čišćenje	Tehnološki zastoj	Vulkanizacija	Vremenski uslovi	Remont i servis	Ukupno			
Rotorni bager SRs-402 br. 3	40884:00	18450:00	9759:54	6487:30	2344:57	9916:27	957:00	318:26	121:06	20145:26	10603:12	375:28	31124:06
Rotorni bager SRs-402 br. 4	40872:00	19374:00	12585:03	6491:00	2958:04	11564:42	1392:15	533:43	195:42	23135:26	3925:07	1226:24	28286:57
Rotorni bager SRs-402 br. 5	40860:00	19362:00	14249:13	6492:00	2621:56	12578:19	1524:07	513:14	343:45	24073:21	1889:04	648:22	26610:47
Ukupno:	122616:00	57186:00	36594:10	19470:30	7924:57	34059:28	3873:22	1365:23	660:33	67354:13	16417:23	2250:14	86021:50



Na osnovu registrovanih podataka o efektivnom radu i zastojsima za rotorne bagere SRs-402 15/1,5 int. br. 3, 4 i 5 u posmatranom periodu konstatovano je da je (tabela br. 3-10):

1.	Ukupno vrijeme trajanja efektivnog rada	36594:10 (h)
2.	<u>Ukupno vrijeme trajanja svih zastoja</u>	<u>86021:50 (h)</u>
2.1	Ukupno vrijeme trajanja tehnološko-organizacionih zastoja	67354:13 (h)
2.2	Ukupno vrijeme trajanja mašinskih zastoja	16417:23 (h)
2.3	Ukupno vrijeme trajanja elektro zastoja	2250:14 (h)

Grafički prikaz efektivnosti rada rotornih bagera



Iz prethodnih podataka i dijagrama može se vidjeti da su tri rotorna bagera SRs-402 od ukupno raspoloživog vremena 29,8 % proveli u radu, 54,9 % u tehnološko-organizacionom zastoju, 13,4 % u mašinskom zastoju, a 1,9 % u elektro zastoju.

Rotorni bageri SRs-402 15/1,5 kao što se vidi na dijagramu najviše su imali tehnološko-organizacionih zastoja koji su najčešće bili zbog: primopredaje (odlazak i dolazak sa radilišta), pregled i čišćenje bagera, samohodnog transportera i etažnog transportnog sistema, rad buldozera na izradi trase i obradi planuma, nedostatak pomoćne mehanizacije (buldozera, čistača traka), zatrpavanje i čišćenje pretovarnih koševa, izmještanje i transport bagera iz jednog bloka u drugi blok, čekanje na odlagač i magistralni transportni sistem (pregled i čišćenje odlagača i transportnog sistema, transport odlagača u toku smjene iz jedne u drugu poziciju bloka), vulkanizacija gumene trake na transportnim trakama, pražnjenje transportnog sistema na kraju smjene i vremenske neprilike (kiša, snijeg, magla).

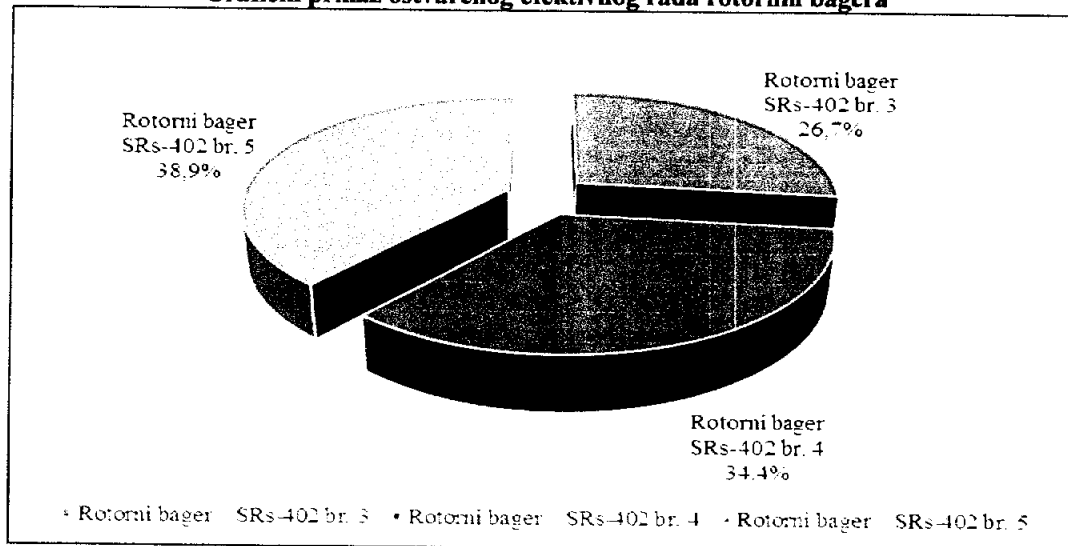
Na osnovu registrovanih podataka datih u tabeli br. 3-10 obrađeni su svi parametri efektivnosti rada pojedinačno za svaki rotorni bager.

Registrovani vremenski podaci o ostvarenom efektivnom radu za rotorne bagere u posmatranom periodu iznose:

Rotorni bager SRs-402 br. 3	9759:54 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 4	12585:03 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 5	14249:13 (h)
UKUPNO:	36594:10 (h)



Grafički prikaz ostvarenog efektivnog rada rotornih bagera

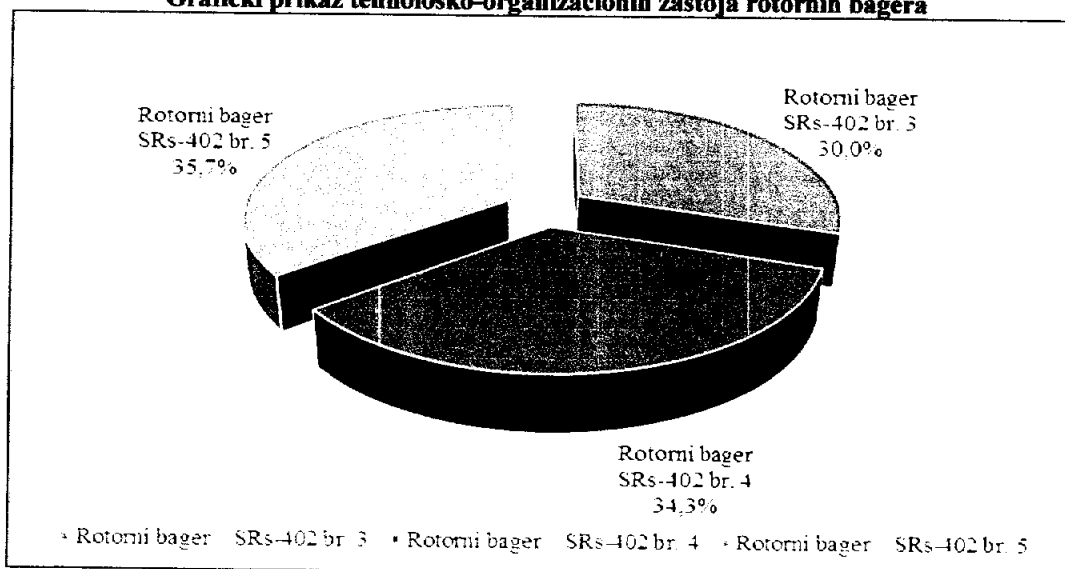


Iz prethodnih podataka i dijagrama može se vidjeti da je rotorni bager SRs-402 br. 5 imao najviše izrađenih efektivnih sati rada **38,9 %** od ukupno izrađenih efektivnih sati rada svih bagera, rotorni bager SRs-402 br. 4 izradio je **34,4 %**, a rotorni bager SRs-402 br. 3 imao je učešće sa **26,7 %**.

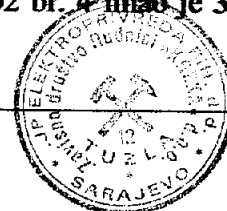
Registrovani vremenski podaci o tehnološko-organizacionim zastoјima za rotorne bagere u posmatranom periodu iznose:

Rotorni bager SRs-402 br. 3	20146:26 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 4	23135:26 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 5	24073:21 (h)
UKUPNO:	67354:13 (h)

Grafički prikaz tehnološko-organizacionih zastoја rotornih bagera



Iz prethodnih podataka i dijagrama može se vidjeti da je rotorni bager SRs-402 br. 5 imao najviše tehnološko-organizacionih zastoја **35,7 %** od ukupno registrovanih tehnološko-organizacionih zastoја sa sve bagere, rotorni bager SRs-402 br. 4 imao je **34,3 %**, a rotorni bager SRs-402 br. 3 imao je zastoја **30,0 %**.

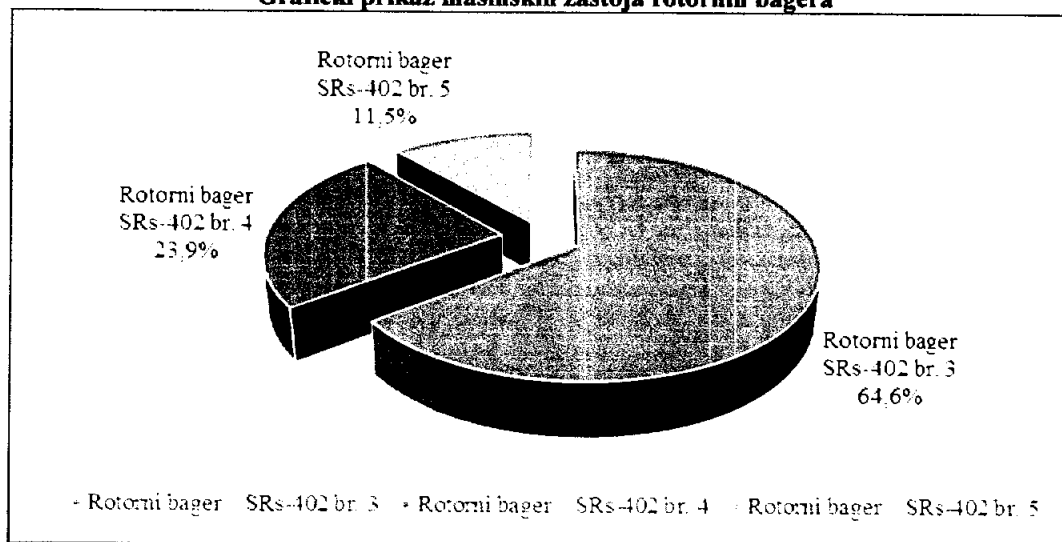




Registrovani vremenski podaci o mašinskim zastojsima za rotorne bagere u posmatranom periodu iznose:

Rotorni bager SRs-402 br. 3	10603:12 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 4	3925:07 (h)
<u>Rotorni bager SRs-402 br. 5</u>	<u>1889:04 (h)</u>
UKUPNO:	16417:23 (h)

Grafički prikaz mašinskih zastoja rotornih bagera

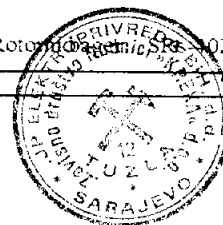
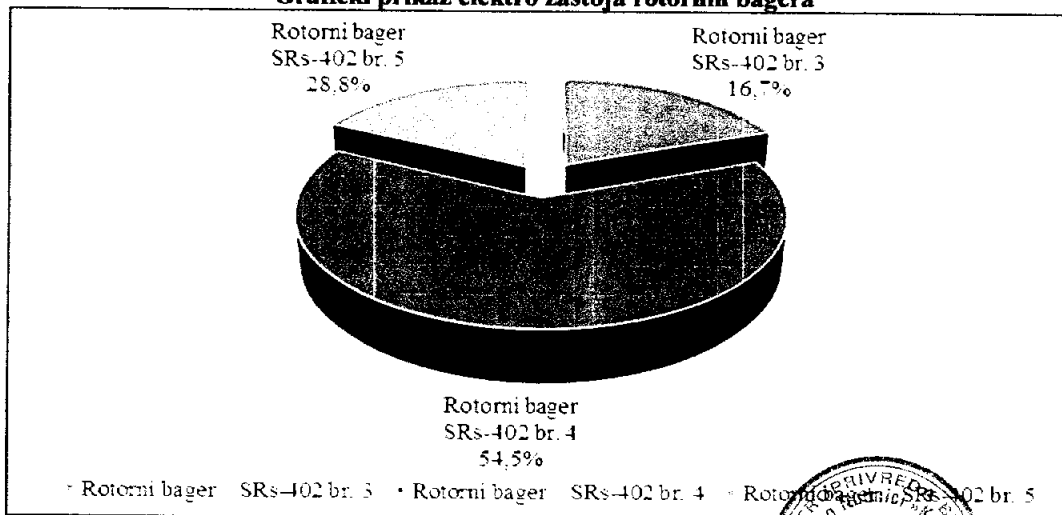


Iz prethodnih podataka i dijagrama može se vidjeti da je rotorni bager SRs-402 br. 3 imao najviše mašinskih zastoja 64,6 % od ukupno registrovanih mašinskih zastoja sa sve bagere, rotorni bager SRs-402 br. 4 imao je zastoja 23,9 %, a rotorni bager SRs-402 br. 5 imao je 11,5 %.

Registrovani vremenski podaci o elektro zastojsima za rotorne bagere u posmatranom periodu iznose:

Rotorni bager SRs-402 br. 3	375:28 (h)
Rotorni bager SRs-402 br. 4	1226:24 (h)
<u>Rotorni bager SRs-402 br. 5</u>	<u>648:22 (h)</u>
UKUPNO:	2250:14 (h)

Grafički prikaz elektro zastoja rotornih bagera

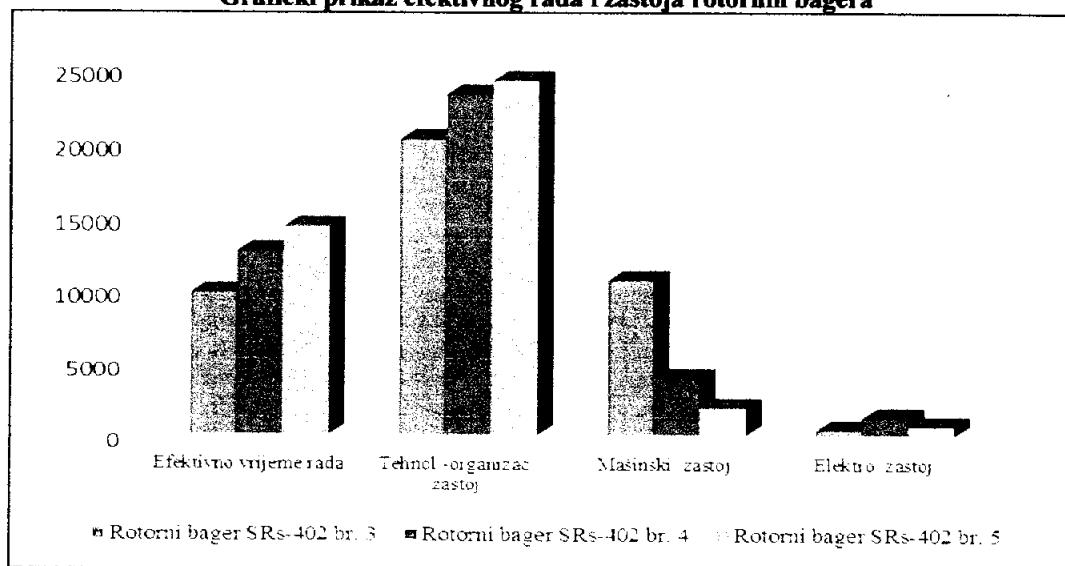




Iz prethodnih podataka i dijagrama može se vidjeti da je rotorni bager SRs-402 br. 4 imao najviše elektro zastoja 54,5 % od ukupno registrovanih elektro zastoja sa sve bagere, rotorni bager SRs-402 br. 5 imao je 28,8 %, a rotorni bager SRs-402 br. 3 imao je 16,7 %.

Na osnovu obrađenih parametara rada rotornih bagera dat je grafički prikaz efektivnog rada i osnovnih zastoja svih rotornih bagera u posmatranom periodu.

Grafički prikaz efektivnog rada i zastoja rotornih bagera



Na osnovu registrovanih vremenskih podataka o radu i zastojima rotornih bagera i BTO sistema može se zaključiti da su osnovni faktori koji su uticali na ostvarenje proizvodnje otkrivke u periodu od 2013. do IX.2017. godine slijedeći:

- pogonska spremnost bagera,
- tehnologija otkopavanja otkrivke,
- nedostatak pomoćne opreme (buldozeri, čistači traka, cjevopolagača),
- vulkanizacija na transportnim trakama,
- eksproprijacija zemljišta na odlagalištu V.O. „Zapad“.

• **Pogonska spremnost bagera**

Na pogonsku spremnost bagera najviše su uticali slijedeći faktori:

- starost bagera (veća od 25 godina),
- otkazivanje elektro-mašinskih dijelova i sklopova (reduktora, elektromotora, pucanje vratila radnog točka bagera),
- zastoji na transportnom sistemu zbog dotrajalosti valjčanih i veznih elemenata na transporterima i dotrajalosti gumene trake na pojedinim transporterima,
- spora nabavka repromaterijala i rezervnih dijelova potrebnih za normalan rad na održavanju mašina i opreme.

• **Tehnologija otkopavanja otkrivke**

Tehnologija otkopavanja otkrivke bazirana je uglavnom na radu rotornih bagera u dubinskim podetažama u odnosu na etažne transportere što je uticalo na kapacitivno iskorištenje bagera. Na kapacitivno iskorištenje rotornih bagera uticalo je i rad dva bagera preko jedne etažne linije jer još uvijek nije uspostavljena treća etažna linija koja bi služila za transport otkrivke otkopane radom trećeg bagera.



Pored navedenog na rad rotornih bagera uticala je i vrsta materijala koju je bager otkopavao jer se uglavnom radilo o ranije odloženim masama koje su u dosta nakvašenom stanju. Kao što je poznato rotorni bageri su tehničko-tehnološki složene mašine i nisu projektovane za bagerovanje nepovoljnog materijala (krupnokomadastog, vlažnog i lepljivog materijala) koji su predhodno izbagerovani bagerima dreglajn i drugom mehanizacijom u kopu i kao takvi nisu podesni za otkopavanje čime nije moguće postizanje planiranih kapaciteta i ostvarivanje planskih zadataka na otkrivci. Zbog toga bageri moraju bagerovati materijal iz etaže koji je odvodnjen i predviđen za bagerovanje rotornim bagerima. Također, svaki rad bagera van otkopnog bloka prouzrokuje smanjenje kapaciteta, elektro-mašinske otkaze, tehnološke zastoje, povećano trošenje i habanje elektro-mašinske opreme, dijelova i sklopova, povećava troškove izvođenja rudarskih radova i dr.

• *Nedostatak pomoćne opreme*

Nedostatak pomoćne opreme (buldozera, čistača traka, cjevopolagača) je bio jedan od najvećih problema jer su sve raspoložive rudarske mašine bile prvenstveno angažovane na ostvarenju planirane proizvodnje uglja. U takvim okolnostima je rad na sistemu za proizvodnju otkrivke bio izuzetno težak. Zbog loših trasa su pucale papuče na bagerima i bandwagenima, otežan je bio dotur neophodnih rezervnih dijelova i repromaterijala do bagerskih jedinica i transportnih postrojenja. Ista situacija je bila na magistralnom transportnom sistemu i odlagalištu. Uslijed ovakve situacije utrošeno je mnogo sati manualnog ljudskog rada na čišćenju sistema, dolazilo je do propadanja odlagača na trasi kretanja i do nagomilovanja odloženih masa koje ometaju odvođenje oborinskih voda i remete dinamiku rudarskih radova na odlagalištu.

• *Vulkanizacija na transportnim trakama*

Na smanjenje kapacitivnog i vremenskog iskorištenja rotornih bagera značajan uticaj imale su česte vulkanizacije na transportnim trakama. Pored istrošenosti gumene trake i lošeg kvaliteta novougrađenih gumenih traka, najveći problem predstavljale su gumene trake smanjene širine $B=1600$ mm koje su bile ugrađene na magistralnom transportnom sistemu.

• *Eksproprijacija zemljišta na odlagalištu V.O. „Zapad“*

Eksproprijacija zemljišta na vanjskom odlagalištu „ZAPAD“ se nije odvijala planiranom dinamikom koju je diktirala dinamika izvođenja rudarskih radova. Zato se odlagališna traka skraćivala i češće prebacivala na nove položaje, a sam odlagač se često transportovao, što je dovodilo do zastoja koji „sjeckaju“ rad rotornih bagera. Zbog totalnog zastoja na eksproprijaciji zemljišta i nemogućnosti daljeg odlaganja u prvoj dubinskoj etaži odlagač i transportni sistem je podignut na drugu visinsku etažu u 2015. godini i počelo se sa radom na odlaganju otkrivke na drugoj etaži odlagališta.

3.4 Ostvareni proizvodni pokazatelji i koeficijenti pouzdanosti rotornih bagera SRs-402 15/1,5 u periodu od 2013. do IX.2017. godine

Prikaz ostvarenih proizvodnih pokazatelja i koeficijenata pouzdanosti pojedinačno za svaki rotorni bager SRs-402 15/1,5 dat je tabeli br. 3-11.

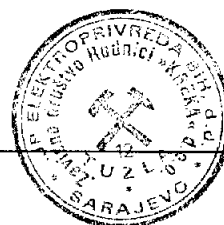
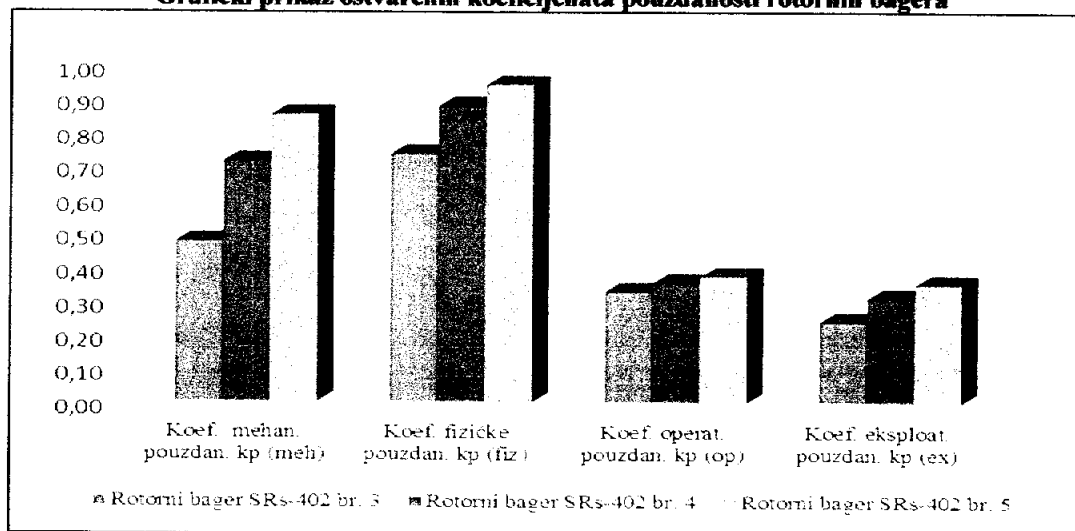




Tabela br. 3-11 Ostvareni proizvodni pokazatelji i koeficijenti pouzdanosti

Postrojenje	Proizvodni pokazatelji				Koeficijenti pouzdanosti			
	Efektivno vrijeme rada (h)	Ostvarena proizvodnja (m ³ č.m.)	Ostvaren časovni kapacitet (m ³ /h č.m.)	Ponderisani kapacitet bagera (m ³ /h č.m.)	Koef. mehan. pouzdan. k _p (meh)	Koef. fizičke pouzdan. k _p (fiz)	Koef. operat. pouzdan. k _p (op)	Koef. eksploat. pouzdan. k _p (ex)
Bager SRs-402 br.3	9759:54	2.566.271	263	857	0,47	0,73	0,33	0,24
Bager SRs-402 br.4	12585:03	4.244.166	337	857	0,71	0,87	0,35	0,31
Bager SRs-402 br.5	14249:13	5.228.113	367	857	0,85	0,94	0,37	0,35

Grafički prikaz ostvarenih koeficijenata pouzdanosti rotornih bagera



Iz prethodne tabele i dijagrama vidljivo je da koeficijenti eksploatacione pouzdanosti $k_p(ex)$ ukazuju da rotorni bageri nisu optimalno iskorišteni u periodu od 2013. do IX.2017. godine. Rotorni bager SRs-402 15/1.5 br. 3 ima najslabije rezultate i koeficijent eksploatacione pouzdanosti za ovaj bager iznosi 0,24. Rotorni bager SRs-402 15/1.5 br. 5 ima najbolje ostvarene rezultate u odnosu na rotorne bagere SRs-402 15/1.5 br. 3 i 4, jer koeficijent eksploatacione pouzdanosti kod ovog bagera iznosi 0,35. Iz prethodne analize može se vidjeti da rotorni bager SRs-402 15/1.5 br. 4 koji je generalno remontovan i pušten u rad 2013. godine ima slabije rezultate od očekivanih, te nije ostvario planirane rezultate kako u kapacitivnom tako i vremenskom iskorištenju. Na osnovu toga nameće se zaključak da se generalnim remontom rotornog bagera nisu postigli efekti povećanja časovnog kapaciteta i godišnjeg efektivnog rada nego se samo postiglo dovođenje bagera u funkcionalno i radno stanje sa produženjem vijeka rada za naredni period eksploatacije.

Imajući u vidu faktore koji su uticali na proizvodne rezultate rotornih bagera i BTO kompleksa u posmatranom periodu, a da bi se ostvarili planirani zadatci na proizvodnji otkrivke i riješili pitanje tzv. zaostale otkrivke u narednom periodu, odnosno na povećanju kapacitivnog i vremenskog iskorištenja osnovne opreme i transportnog sistema potrebno je:

- izvršiti nabavku novog rotornog bagera većeg kapaciteta kako bi dodatno uvećali kapacitete osnovne opreme na otkopavanju otkrivke,
- izvršiti revitalizaciju odnosno generalni remont postojeće osnovne opreme koja radi u sklopu BTO kompleksa,
- izvršiti nabavku i ugradnju nedostajuće gumene trake i stavljanje cjelokupnog transportnog sistema u projektovano stanje,
- izvršiti nabavku nedostajuće pomoćne mehanizacije (buldozera, čistača traka i dr.) koju iziskuje proizvodni proces otkopavanja i odlaganja otkrivke.





4. PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA RUDARSKIH RADOVA I SISTEMA EKSPLOATACIJE

4.1 Postojeće stanje rudarskih radova na površinskom kopu

Postojeće stanje rudarskih radova na površinskom kopu "Dubrave" može se okarakterisati sljedećim:

- skraćene etaže na otkrivci i uglju u odnosu na projektovane.
- otkopavanje ugljenih slojeva duž izdanačke zone sa nedovoljnim otkopavanjem količina otkrivke što je dovelo do strmih završnih kosina kopa posebno na sjevernoj završnoj kosini kopa, koja je projektovana pod nagibom od 1:2,5 (22°).
- narušava se projektovani odnos otkrivke i uglja, odnosno stvara se "zaostala otkrivka". Zaostala otkrivka evidentna je na kopu koja se može podijeliti na otkrivku iz postojećih i projektovanih završnih kosina sjeverne i južne strane kopa i otkrivku (indirektna) koja je zadržana unutar kopa, kao posljedica, većinom proteklih zbivanja u BiH.
- narušava se projektovani razvoj kopa, odnosno ne stvaraju se uslovi za otkopavanje uglja u projektovanim granicama. Ovakav način razvoja rudarskih radova ne obezbjeđuje mogućnost produbljavanja kopa do projektovane dubine 100 m n.m. Postojećim stanjem radova ne stvaraju se uslovi za otkopavanje svih projektovanih količina uglja.
- neadekvatnim razvojem fronta rudarskih radova na sjevernoj i južnoj strani kopa ne stvaraju se uslovi za ujednačavanjem kvaliteta uglja.
- stvaraju se uslovi za nestabilnost kosina, jer se ne vrši dovoljno rasterećenje masa u sjevernoj i južnoj kosini kopa gdje je ugao nagiba završne kosine znatno iznad projektovanog što prouzrokuje klizanje masa. Posljedica klizanja masa i strmih završnih i radnih kosina je umanjena sigurnost uposlenih i opreme.
- unutar otkopanog prostora PK „Brnare“ nalaze se odložene količine otkrivke koje predstavljaju dodatno opterećenje za kop.

Uzroci trenutnog stanja na površinskom kopu ogledaju se kroz sljedeće:

- protekla zbivanja u našoj zemlji koja nisu omogućila adekvatan razvoj fronta rudarskih radova na kopu kad je Rudnik bio u uzlaznoj razvojnoj fazi,
- pojava klizišta na sjevernoj kosini kopa koja je znatno strmija od projektovane kosine (22°),
- zaostatak otkrivke koji se procjenjuje na oko 17,5 miliona m³ č.m. prema Investicionoj studiji stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godine,
- nerješavanje podzemnih i površinskih voda kao i njihov uticaj na stabilnost kosina,
- problemi oko pravovremenog otkupa zemljišta posebno na odlagalištu,
- zastarjelost opreme, potreba za remontom postojeće opreme i nabavka nove opreme, jer se otkopavanje otkrivke i uglja na PK "Dubrave" vrši od 1987. god.

Navedena zaostala otkrivka se odnosi na direktnu otkrivku u području sjeverne i južne završne kosine i na otkrivku unutar kratera kopa (indirektna) otkrivka. Otkrivka u području sjeverne i južne završne kosine je posljedica razvoja fronta rudarskih radova koji nije u skladu sa projektnim rješenjima. Otkrivka unutar kratera kopa koja se vodi kao zaostala (indirektna) otkrivka je najvećim dijelom zbog proteklih zbivanja u BiH u periodu 1992-1995. godine kada je zbog opravdanih razloga prebacivana unutar kopa.



4.2 Postojeći sistem eksploatacije otkrivke

Rudarski radovi na otkopavanju otkrivke izvode se po odobrenom Dopunskom rudarskom projektu eksploatacije uglja i otkrivke na PK "Dubrave" u Dubravama za period 2013-2017. godina.

Na otkopavanju otkrivke angažovana su tri kompaktna rotorna bagera SRs-402 15/1.5 br. 3, 4 i 5 koji vrše otkrivanje Glavnog i I krovnog ugljenog sloja na etažama koje su date projektnim rješenjima i to: E 252-276, E 276-300 i E 300-324.

Proces rada na otkopavanju otkrivke kompaktnim rotornim bagerima SRs-402 15/1,5 je organizovan kao kontinuirani tehnološki proces (BTO kompleks), a u procesu otkopavanja otkrivke primjenjuju se i diskontinuirani tehnološki procesi koristeći bagere dreglajne EŠ 6/45 br. 1 i 2 koji vrše otkopavanje dijelova otkrivke koji ne mogu otkopavati rotorni bageri, te otkopanu otkrivku prebacuju u dohvat rotornim bagerima.

Rotorni bageri SRs-402 15/1,5 rade u kombinaciji sa samohodnim transporterima BRs 1400.53 na otkopavanju otkrivke u etažama visine 24 m, te otkopanu otkrivku utovaraju na tračni transportni sistem koja se transportuje do vanjskog odlagališta "Zapad" gdje se odlaganje otkrivke vrši odlagačem A₂RsB 8500.60.

Odlaganje otkrivke na vanjsko odlagalište „Zapad“ se vrši prema projektnim rješenjima na dvije etaže visine po 25 m sa dubinskom i visinskom podetažom od 12 i 13 m. Transport otkrivke na odlagalište V.O. „Zapad“ obavlja se preko formirana dva etažna sistema do razdjelne stanice gdje se otkrivka usmjerava na jalovinski magistralni sistem.

Otkopanu otkrivku rotorni bageri utovaraju preko samohodnog transportera u etažne trake, a zatim sabirnom trakom do razdjelne stanice, gdje se otkrivka usmjerava na jalovinski magistralni sistem i transportuje preko magistralnih i odlagališnih traka do odlagača A₂RsB 8500.60 na odlagalištu V.O. "Zapad".

Etažni transporter prema tehnološkoj šemi otkopavanja otkrivke pomjeraju se sa pravcem napredovanja rudarskih radova, dok su sabirni i magistralni transporteri stacionarni tokom cijelog perioda. Također, i odlagališni transporter POT 2-1 se pomjera sa razvojem rudarskih radova na odlagalištu V.O. "Zapad".

4.3 Pregled postojećeg stanja i raspoloživosti opreme na eksploataciji otkrivke

Pregled raspoloživosti opreme koja se koristi na eksploataciji otkrivke i stanja pomoćne opreme prikazana je u tabeli br. 4-2.

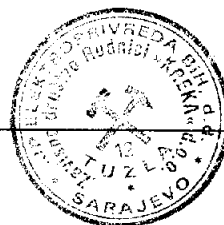




Tabela br. 4-2 Pregled raspoloživosti osnovne opreme i postrojenja na eksploataciji otkrivke

Oprema			Tip	God. proiz.	Dužina transportera (m)	Stanje pouzdanosti opreme ispravna/neispravna	Operativna raspoloživost (u funkciji da/ne)	
BAGERI	ROTORNI		SRs-402 int.br.3	1986	12,5 m+25 m	ispravan	da	
			SRs-402 int.br.4	1986	12,5 m+25 m	ispravan	da	
			SRs-402 int.br.5	1987	12,5 m+25 m	ispravan	da	
			SRs-402 int.br.6	1987	12,5 m+25 m	neispravan (za remont)	ne	
			SRs-220	1984	10 m+20 m	ispravan	ne	
	DREGLAJN		EŠ 6/45 int.br.1	1985		ispravan	da	
			EŠ 6/45 int.br.2	1985		ispravan	da	
		EŠ 6/45 int.br.3	1986		neispravan (remont)	ne		
SAMOHODNI TRANSPORTERI				BRs-1400 int.br.3	1987	53 m	ispravan	da
				BRs-1400 int.br.4	1987	53 m	ispravan	da
				BRs-1400 int.br.5	1987	53 m	ispravan	da
				BRs-1400 int.br.6	1987	53 m	ispravan	da
				PVZ 2500-45/27	1986	45 m+27 m	ispravan	ne
TRANSPORTERI SA TRAKOM KOP-ODLAGALIŠTE	Linija 1	etažni		ET 1-3	1989	565	ispravan	da
				ET 3-2	1988	(50)	ispravan	ne
				ET 3-3	1989	(50)	ispravan	ne
				ET 1-2	1989	(50)	neispravan	ne
				ET 2-3	1988	(50)	neispravan	ne
			sabirni	ST 2	1988	584	ispravan	da
			magistralni	MT 1-1	1987	203	ispravan	da
	Linija 2	etažni		ET 4'	1989	606	ispravan	da
				ET 4-3	1989	391	ispravan	da
				ET 2-2	1988	495	ispravan	da
			sabirni	ST 4	1989	223	ispravan	da
	Linija 3	magistralni		MT 1-2	1988	1239	ispravan	da
				MT 1-3.1	1988	856	ispravan	da
				MT 1-3.2	1988	784	ispravan	da
				MT 1-4	1989	1097	ispravan	da
		odlagališni		OT 1-1	1988	1210	ispravan	da
				OT 1-2	1988	(60)	neispravan	ne
				POT 2-1	1988	679	ispravan	ne
UTOVARNA KOLICA				UK int.br.1	1988		ispravan	da
				UK int.br.2	1988		ispravan	da
				UK int.br.3	1988		ispravan	da
				UK int.br.4	1988		ispravan	da
KABLOVSKI BUBANJ				RLT 3	1986		ispravan	da
				RLT 4	1986		ispravan	da
				RLT 5	1987		ispravan	da
				RLT 6	1987		ispravan	da
ODLAGAČ				AzRsB 8500.60	1987	17 m+48 m+60 m	ispravan	da
KOLICA ZA ODBACIVANJE				„S“ voz	1988		ispravan	da
				„SK“ voz	1988		neispravan	ne





5. OBRAZLOŽENJE POKRETANJA INVESTICIONIH AKTIVNOSTI U CILJU NABAVKE NOVOG ROTORNOG BAGERA

5.1 Potreba i značaj nabavke novog rotornog bagera za rad u uslovima radne sredine PK „Dubrave“

Kod svih ležišta gdje se eksploatacija vrši površinskim kopovima, a dobivanje masa mehaničkim putem pomoću odgovarajućih mašina i zato podešenih organa, izbor osnovne mašine predstavlja srž u nizu problema koji predstoje u tehnološkom procesu. U konkretnom slučaju PK "Dubrave" ta je konstatacija došla do maksimalnog izražaja obzirom na geološke i fizičko-mehaničke uslove. Selektivan rad, miješane etaže i slabe karakteristike geomehaničkih parametara otpornosti su osnovne poteškoće i potvrda gornjoj konstataciji. Projektnim rješenjima kako je ranije naglašeno odabrani su kompaktni rotorni bageri SRs-402 15/1.5 koji rade na kontinuiranom otkopavanju otkrivke i njenom utovaru na kontinuirana transportna sredstva-tračne transportere. Tokom prethodnih godina rotorni bageri su otkopavali otkrivku u neposrednoj krovini ugljenih slojeva i time stvarali uslove za sigurnu i stabilnu proizvodnju uglja. Rotorni bageri SRs-402 15/1,5 radili su u radnoj sredini koju karakteriše visok stepen složenosti rudarsko-tehnoloških uslova. Radnu sredinu sačinjavaju laporovite gline visokog stepena čvrstoće, abrazivni pijeskovi visoke zapreminske mase, kao i slojevi goretine visokog stepena lepljivosti. S obzirom na većinsko učešće srednje čvrste laporovite gline sa specifičnim otporom kopanja od 95–100 kN/m², radna sredina otkopnog bloka može se okarakterisati kao srednje teška za bagerovanje. Osim otkopavanja otkrivke rotorni bageri radili su i na dobivanju uglja koji imaju izuzetno veliki otpor kopanja (veći od 100 kN/m²) što je uticalo na siguran i pouzdan rad bagera.

U proteklom periodu zbog rada bagera u nepovoljnim radnim sredinama uzrokovalo je dinamičke udare na cjelokupan elektro-mašinski sklop rotokopača i prijemnu kataru bagera, te na taj način uticalo na česte kvarove na reduktorima kopanja rotokopača i pucanja dijagonala na prijemnoj katarci bagera, a samim time i duže zastoje u radu bagera. Osim toga rad u ovakvim uslovima za posljedicu imalo je i smanjen časovni kapacitet rotornih bagera, te ne ostvarivanje proizvodnje otkrivke u planiranim količinama. Pored navedenog, slojevi otkrivke imaju i nepovoljno pružanje i zalijeganje, te predstavljaju stalnu opasnost po sigurnost rada bagera. Zbog toga se rudarski radovi na otkopavanju otkrivke moraju odvijati u kontinuitetu, bez zastoja, jer se samo na taj način može garantovati stabilnost radnih kosina a time i sigurnost u radu bagera. Svi zastoji u radu bagera ostavljaju dovoljno prostora i vremena prirodnim silama da umanje stabilnost masiva i time opasno ugroze sigurnost na izvođenju rudarskih radova. Dakle, visok stepen tehnološke raspoloživosti bagera je jedan od ključnih uslova sigurnosti rada na PK „Dubrave“. Rotorni bageri SRs-402 15/1,5 int.br. 3 i 5 koji su trenutno radno angažovani su fizički dotrajali i onemogućavaju dobivanje otkrivke u planiranim količinama, što se negativno manifestuje na planiranu proizvodnju uglja. Rotorni bageri zbog svoje starosti i dotrajalosti pojedinih pogonskih sklopova i postrojenja umanjuju kako svoje tako i proizvodne kapacitete Rudnika u cjelini. Svakako da bageri u ovakvom stanju iziskuju i značajne troškove servisiranja, materijalnog ulaganja kao i značajno angažovanje ljudskih resursa. Rotorni bager SRs-402 15/1,5 int.br. 4 koji je radno angažovan, pušten je u rad početkom 2013. godine nakon završenog generalnog remonta. Obzirom da se radi o generalno remontovanom bageru, zastoji tehničke prirode su bili česti, pa su intervencije konzorcija izvođača radova u toku garantnog roka bile izražajne na otklanjanju kvarova na bageru. I nakon isteka garantnog roka evidentirano je otkazivanje pojedinih sklopova, te bager ne ostvaruje očekivane proizvodne rezultate. Rotorni bager SRs-402 15/1,5 int.br. 6 nije u funkcionalnom stanju od 2007. godine nakon havarije koja se dogodila kao posljedica loma etaže i deformacije utovarne katarke bagera.



Uslijed velikog broja zastoja u radu bagera i smanjenog otkopnog kapaciteta bagera zbog rada u nepovoljnoj radnoj sredini ima za posljedicu ne ostvarivanje planirane proizvodnje otkrivke, te dodatno utiče na razvoj rudarskih radova na površinskom kopu. Proizvodnja otkrivke iz godine u godinu sve više zaostaje, i ne prednjači u dovoljnoj mjeri radovima na proizvodnji uglja. Ovo dodatno pogoršava i onako tešku situaciju u Rudniku, te se negativno manifestira na samo finansijsko poslovanje Rudnika. Zbog toga je potrebno izvršiti izbor i nabavku novog rotornog bagera sa većim otporom kopanja i otkopnim kapacitetom čime će se povećati proizvodni rezultati na otkopavanju otkrivke, a samim tim i sigurnija i stabilnija proizvodnja uglja, kao i opća sigurnost na površinskom kopu.

5.2 Predmet i razlozi nabavke novog rotornog bagera

Sagledavajući opšte stanje na dobijanju otkrivke i uzimajući u obzir naredni vremenski period u kome će se iskazati potreba za povećanjem proizvodnih rezultata kao i opšteg razvoja Rudnika u cjelini neophodno je izvršiti nabavku jednog rotornog bagera. Uzimajući u obzir da rotorni bageri koji su trenutno u funkciji su dotrajali (starost veća od 25 godina) i da zahtijevaju kapitalna ulaganja, kao i iskustveno uočene neusaglašenosti osnovnih parametara bagera sa geomehaničkim uslovima radne sredine opravdanim se smatra nabavka novog bagera, sa primjenom novih tehničko-tehnoloških rješenja u procesima otkopavanja otkrivke.

Tehnološki sistem otkopavanja otkrivke je cjelina koja se sastoji iz većeg broja uzajamno uslovljenih procesa, mašina, elemenata sistema eksploatacije i uzajamnog djelovanja mašina i ljudi. Sistem kao organizovana i organizaciona cjelina, definiše i određuje redoslijed izvođenja rudarskih radova na dobivanju, transportu i odlaganju otkrivke, a time i planirani dnevni, mjesečni i godišnji kapacitet. Rotorni bager je vezan u cjelokupan proizvodni sistem, pa treba voditi računa da se proces bagerovanja stijenskog materijala obavlja bez zastoja. Samo novi rotorni bageri mogu obezbijediti visoku tehnološku raspoloživost i efikasan rad cjelokupnog sistema, što za posljedicu ima konkurentnu cijenu uglja na tržištu.

U tehnološkim kompleksima bager-traka-odlagač limitirajući član je najčešće bagerska jedinica zbog specifičnih tehnoloških uslova rada i opštih fizičko-mehaničkih karakteristika stijenskog materijala koji se bageruje. Povećanjem časovnih kapaciteta opreme na dobivanju otkrivke, kao i povećanjem stepena vremenske iskorištenosti transportnih postrojenja (etažnih i magistralnih transportera), u znatnoj mjeri se smanjuju ukupni troškovi dobivanja otkrivke, te na taj način ostvaruju značajni pozitivni finansijski efekti koji direktno utiču na opšte ekonomsko poslovanje Rudnika.

Troškovi transporta i odlaganja otkrivke znatno su manji ukoliko se stvaranjem tehničko-tehnoloških, organizacionih i drugih uslova obezbijede pretpostavke da se sva planirana dnevna proizvodnja otkrivke ostvari sa što manje zastoja na osnovnoj proizvodnoj jedinici na otkrivci-rotornom bageru. Također, postojanje uskih grla u proizvodnji otkrivke (smanjeni otkopni kapaciteti, niska tehnička pouzdanost) sa stanovišta ekonomije i privređivanja Rudnika kao preduzeća je štetno i neracionalno. Otklanjanje pojave uskog grla najčešće se rješava uvođenjem spoljnjih kooperanata, generalnim remontima rudarske mehanizacije, investiranjem u nova sredstva (nabavka novih bagerskih jedinica), savremenijom organizacijom, uvođenjem novih smjena i dr. Faktori koji uslovljavaju iskorištenje kapaciteta u osnovi su subjektivni tj. faktori koji djeluju unutar Rudnika i objektivni, faktori koji djeluju van Rudnika.



6. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKI USLOVI ZA NAREDNU FAZU EKSPLOATACIJE NA PK "DUBRAVE"

6.1 Projicirane količine uglja i otkrivke za period 2018-2030. godina

Projicirane količine uglja i otkrivke za period 2018-2030. godina na površinskom kopu "Dubrave" treba da obezbijedi količine uglja prema potrebama Elektroprivrede BiH koje su date u Dugoročnom planu razvoja Elektroprivrede BiH do 2035. godine. Prema Okvirnoj dugoročnoj projekciji ZD Rudnici "Kreka" d.o.o. Tuzla do 2035. godine projicirane su količine uglja koje Rudnik „Dubrave“ planira da ispuni u skladu sa dinamikom koju zahtijeva EP BiH po godinama za investicioni period stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika "Dubrave" od 2018-2030. godina kako je dato u tabeli br. 6-1.

Tabela br. 6-1 Pregled dinamike eksploatacije uglja i otkrivke po godinama za period 2018-2030. godina

Godina	Ugalj	Otkrivka	Odnos O:U	DTE uglja za TE Tuzla i industriju
	(t)	(m ³ č.m.)	(m ³ č.m./t)	(kJ/kg)
2018.	1.179.420	4.494.600	3.81	9000
2019.	1.300.000	5.365.500	4.13	8600
2020.	1.150.000	5.365.500	4.67	8590
2021.	1.484.000	5.365.500	3.62	8590
2022.	1.468.000	9.563.000	6.51	8590
2023.	1.529.000	9.563.000	6.25	9000
2024.	1.524.000	9.563.000	6.27	9000
2025.	1.526.000	10.767.500	7.06	9000
2026.	1.528.000	10.767.500	7.05	9000
2027.	1.528.000	10.767.500	7.05	9000
2028.	1.528.000	10.767.500	7.05	9000
2029.	1.528.000	10.767.500	7.05	9000
2030.	1.528.000	10.767.500	7.05	9000
Ukupno:	18.800.420	113.885.100	6.05	

U periodu 2018-2030. godina najveći dio proizvodnje uglja planira se plasirati u TE "Tuzla", dok će se ostale količine uglja plasirati, industriji, širokoj potrošnji i za vlastite potrebe. Ukupna proizvodnja uglja od 18.800.420 tona plasirat će se sljedećim potrošačima:

Tabela br. 6-2 Pregled plasmana uglja po godinama za period 2018-2030. godina

Godina	TE „Tuzla“	Industrija	Široka potrošnja i vlastite potrebe	Ukupno
	(t)	(t)	(t)	(t)
2018.	1.130.000	10.000	39.420	1.179.420
2019.	1.142.000	98.000	60.000	1.300.000
2020.	1.000.000	100.000	50.000	1.150.000
2021.	1.000.000	417.000	67.000	1.484.000
2022.	1.000.000	400.000	68.000	1.468.000
2023.	1.117.000	343.000	69.000	1.529.000
2024.	1.174.000	281.000	69.000	1.524.000
2025.	1.176.000	281.000	69.000	1.526.000
2026.	1.177.000	282.000	69.000	1.528.000
2027.	1.192.000	267.000	69.000	1.528.000
2028.	1.250.000	209.000	69.000	1.528.000
2029.	1.331.000	128.000	69.000	1.528.000
2030.	1.332.000	127.000	69.000	1.528.000
Ukupno:	15.021.000	2.943.000	835.420	18.800.420



6.2 Potrebna oprema za realizaciju planirane dinamike eksploatacije otkrivke

Na osnovu zahtijevane dinamike radova na uglju dobivene su količine otkrivke koju je neophodno otkopati i transportovati na vanjsko odlagalište. Za eksploataciju utvrđene otkrivke je neophodna i odgovarajuća oprema. Tehnološki proces eksploatacije otkrivke na PK „Dubrave“ sastoji se od sljedećih radnih procesa: kopanje i utovar, transport i odlaganje otkrivke iz čega slijedi i odgovarajuća struktura kompleksne mehanizacije. Eksploatacija otkrivke vršiti će se kontinuiranom tehnologijom primjenom BTO sistema (rotorni bageri-transporteri-odlagač), a u procesu otkopavanja otkrivke primjenjivati će se i diskontinuirana tehnologija koristeći bagere dreglajne koji će vršiti otkopavanje dijelova otkrivke koji se ne mogu otkopavati rotornim bagerima, te otkopanu otkrivku prebacivati i transportovati u dohvat rotornim bagerima. Pregled osnovnih karakteristika opreme koja je potrebna da radi na otkopavanju, transportu i odlaganju otkrivke (BTO kompleks) dat je u tabeli br. 6-3.

Tabela br. 6-3 Osnovne karakteristike opreme na eksploataciji otkrivke

R. br.	Naziv	Teoretski kapacitet (m ³ r.m/h)	Instalisana snaga, pogonski motori (kW)	Zapremina bagerske kašike (m ³)	Masa (t)
1.	Novi rotorni bager	Otkopni kap. min. 2000	Snaga radnog točka min. 400		min. 900
2.	Rotorni bager SRs-402 15/1.5	3000	1075	750 l x 14	470
3.	Rotorni bager SRs-220 9.5/0.5	770	374	220 l x 9	155
4.	Samohodni transporter BRs-1400.53	3600	427	-	200
5.	Etažni transporter sa trakom B=1400 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	3400	4x315	-	144
6.	Sabirni transporter sa trakom B=1400 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	3400	4x500	-	284
7.	Magistralni i odlagališni transporter sa trakom B=1800 mm, brzina kretanja transportne trake v=5,2 m/s.	7000	4x500	-	247
8.	Odlagač A ₂ RsB 8500.60	8500	pogon 906 kW međutransporter 1236 kW	-	cca 1190
9.	Bager dreglajn EŠ 6/45	514	660	6	300

Napomena: Na osnovu Odluke o dokapitalizaciji VD-a planirana je investiciona nabavka rotornog bagera.

Planiranim investicionim ulaganjima u nabavku nove opreme (rotornog bagera) i generalne remonte postojeće osnovne opreme na Rudniku "Dubrave" stvaraju se uslovi za realizaciju planirane dinamike eksploatacije otkrivke i uglja. U periodu od 2022. do 2030. godine planirano je da se riješi pitanje zaostale otkrivke iz proteklog perioda koja se procjenjuje da iznosi cca 17,5 miliona m³ otkrivke čime se geometrija površinskog kopa dovodi u tehničko-tehnološko stanje koje obezbjeđuje siguran i pouzdan rad na ostvarenju otkrivke i uglja u narednom periodu. Od planiranih 113.885.100 m³ č.m. otkrivke postojećom osnovnom opremom (rotornim bagerima SRs-402 i SRs-220) pod uslovom da se realizuje planirana dinamika generalnih remonta (bagerskih jedinica i sistema) realizovat će se 61.325.100 m³ č.m., a razlika 52.560.000 m³ č.m. od ukupno planiranih količina planira se realizovati primjenom novog rotornog bagera. Za otkopavanje otkrivke na PK „Dubrave“ u periodu 2018-2021. godina predviđen je rad suizvođača radova (trećih lica) u količini 1.000.000 m³ č.m./god., koji se koriste u nedostatku kapaciteta postojeće opreme do momenta uključivanja u rad novog rotornog bagera, a u cilju otkopavanja „zaostale“ otkrivke u završnim kosinama kopa koja nije povoljna za otkopavanje primjenom kontinuiranog sistema eksploatacije, jer „treća lica“ koriste diskontinuirani sistem eksploatacije (bager-kamion).



6.3 Opis primjenjive tehnologije za rad novog rotornog bagera u rudarsko-geološkim uslovima na PK „Dubrave“

6.3.1 Opšti uslovi primjene

Rotorni bager treba da bude projektovan i dizajniran za rad u dole navedenim opštim uslovima primjene.

Tabela br. 6-4 Klimatski uslovi

Klimatski uslovi	- Umjereno-kontinentalna klima sa toplim i vlažnim letima i hladnim zimama - Spoljašnje temperature vazduha -25°C do +40°C - Nadmorska visina +100 do +400 m.n.v. - Prosječna godišnja količina kišnih padavina iznosi 900 l/m² - Prosječna relativna atmosferska vlažnost 78% - Maksimalna brzina vjetra 20 m/s
------------------	--

Površinski kop "Dubrave" karakteriše kompaktna mješovita radna sredina sa različitim uglom nagiba slojeva. Radnu sredinu čini materijal slijedećeg litološkog sastava:

1. Laporovita glina
2. Prah
3. Pijesak
4. Glina prašinasta
5. Ugalj-lignit

Procentualno učešće pojedinih litoloških komponenti u otkrivci je takvo da je sadržaj laporovite gline i prašinate gline najveći i iznosi oko 60 %, dok je sadržaj praha oko 30 %, a pijeska oko 10 %. Navedeni litološki elementi imaju sljedeća fizičko-mehanička svojstva:

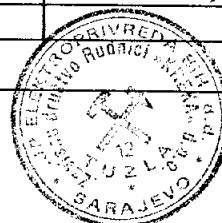
Tabela br. 6-5 Fizičko-mehaničke osobine stijenskog materijala

Litološka radna sredina	GEOMEHANIČKE KARAKTERISTIKE				TEHNIČKO TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE		
	Zapremin. masa (t/m ³)	Vlaga W (%)	Kohezija c (Mpa)	Ugao unutr. trenja φ (°)	SPECIF. OTPORI KOPANJA		Koef. rastres. k _r
					k _L (kN/m ²)	k _F (MPa)	
Laporovita glina	2,0	19,5 – 29,0	0,428	35,30	25 - 80	0,7 - 0,75	1,4
Prah	2,08	30 - 35	0,243	19	30-50	0,27	1,4
Pijesak	1,8	18 - 47	0,087	38	50 - 60	0,45 – 0,58	1,4
Glina prašinasta	1,98	30 - 46	0,308	21,30	20 - 85	0,66 – 0,73	1,4
Ugalj – I KUS	1,241	32,10	23,00	50	110-125	1,05-1,14	1,6
Ugalj – GUS	1,309	30,81	20,67	45	90-105	0,85-1,03	1,6

Specifični otpor kopanju provjeren je prilikom dokazivanja kapaciteta rotornog bagera SRs-402 15/1.5 i njegove vrijednosti su se kretale u slijedećim granicama (tabela br. 6-6):

Tabela br. 6-6 Specifični otpor kopanja

Litološki član serije	k _{L,redni} (kN/m ²)	k _{L,max} (kN/m ²)
Glina	58,9±18,9	95,5±22,3
Lapor sa čvrstim proslojcima	68,2±10,8	103,1±15,1
Ugalj sa čvrstim proslojcima	52,2±15,7	84,4±25,0
Pijesak glinoviti	32±4,8	





Imajući u vidu iskustva stečena u dosadašnjem radu rotornih bagera SRs-402 15/1,5 specifični otpor kopanju iznosi 95-100 kN/m' za krovinu Glavnog ugljenog sloja i I krovnog ugljenog sloja koja je izgrađena od glina i lapora sa čvrstim proslojcima, pa se radna sredina može okarakterisati kao srednje teška za bagerovanje. S obzirom da je u toku realizacija javne nabavke usluga izvođenje bušenja istražnih bušotina na Rudniku „Dubrave“, te da će se odmah po okončanju ovih istraživanja uraditi analiza podataka o geomehaničkim parametrima radne sredine potrebno je dobijene rezultate laboratorijskih ispitivanja uzeti kao osnovu kod odabira i proračuna tehničko-tehnoloških parametara novog rotornog bagera.

6.3.2 Tehnološki uslovi primjene novog rotornog bagera

Ukupna visina etaže na otkrivci koja se otkopava postojećim rotornim bagerima prema projektnom rješenju iznosi maksimalno 24 metra. Na osnovu tehničko-tehnoloških parametara novog rotornog bagera etaža će se otkopavati sa jednim ili više prolaza, odnosno u podetažama (visinskim i dubinskim u odnosu na transportni nivo).

Kod primjene novog rotornog bagera zahtjeva se zadovoljenje slijedećih osnovnih tehnoloških uslova:

- max. visina etaže	24 m
- max. prednji ugao nagiba bloka	60°
- max. bočni ugao nagiba bloka	60°
- max. ugao nagiba radne kosine	12°
- minimalna širina bloka	25 m
- max. dužina etaža	1000 m

Zahtjevani tehnološki parametri:

$Q_{ot} = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$ č.m. – traženi otkopni kapacitet bagera

$t_{god} = 3650 \text{ h}$ – godišnje efektivno vrijeme rada bagera

$d_{max} = 450 \text{ mm}$ – maksimalna veličina komada materijala koji će se transportovati

$k_{pu} = 1$ – koeficijent punjenja vedrice

Maksimalni uglovi nagiba katarke rotora moraju da obezbijede transport materijala a da ne dolazi do proklizavanja stijenskog materijala na traci transportera.

Proizvođači rotornih bagera (npr. Takraf, Thussenkrupp) u ponudi treba da dostave reference o do sada završenim projektima rotornih bagera sličnih karakteristika na površinskim kopovima u svijetu. Maksimalan rok isporuke rotornog bagera i puštanja u rad je 3 godine od momenta potpisivanja Ugovora.

Otkopani materijal rotornim bagerom se preko samohodnog transportera utovara u utovarna kolica, a zatim se transportuje etažnim (otkopnim) i sabirnim trakama do razdjelne stanice na kojoj se materijal usmjerava na magistralni sistem za otkrivku do vanjskog odlagališta. Karakteristike etažnih (otkopnih) transportera za otkrivku su slijedeće:

Teoretski kapacitet
Brzina trake
Širina trake

$Q = 3400 \text{ m}^3/\text{h}$ r.m.
 $v = 5,2 \text{ m/s}$
 $B = 1400 \text{ mm}$





6.4 Tehnološka šema rada novog rotornog bagera

Tehnologija rada novog rotornog bagera na otkopavanju otkrivke, odnosno kontinuirani sistem eksploatacije u proizvodnom procesu otkopavanja otkrivke, podrazumijeva primjenu kompleksa mehanizacije u fazama tehnološkog procesa koje se odnose na bagerovanje i pretovar sa odgovarajućim tehničko-tehnološkim parametrima i normativima.

Osnovni principi pri projektovanju tehnoloških šema otkopavanja sa kompaktnim rotornim bagerima i samohodnim transporterima su postizanje maksimalne ukupne visine etaže i širine bloka uz korištenje maksimalnih geometrijskih parametara bagera i samohodnih transportera. Složenost tehnologije rada u jednom tehnološkom ciklusu ogleda se u povećanom utrošku vremena i smanjenju kapaciteta pri usijecanju bagera u novi blok, pri izradi uzlaznih i silaznih rampi kao i pri prelasku bagera sa međuetaze na međuetazu.

Pri projektovanju sistema eksploatacije (tehnoloških šema) potrebno je u principu izbjegavati prazan hod bagera i samohodnog transportera cijelom dužinom etaže i svesti prazne hodove na minimum. Potrebno je težiti postizanju maksimalnog koraka (širine) pomjeranja etažnog transportera. Širina pomjeranja etažnog transportera jednaka je širini bloka te je stoga potrebno težiti za otkopavanjem po dva bloka na svakoj međuetazi, ukoliko je to moguće zbog drugih ograničenja. Širina bloka ili blokova na svim međuetazama mora biti jednaka. Pri projektovanju tehnoloških šema rada bagera potrebno je težiti da bager sam izrađuje i otkopava uzlazno-silazne rampe, kao i da otkopava zaostale rampe iz prethodnog tehnološkog ciklusa, sa što manjim učešćem pomoćne mehanizacije (buldozera) pri ovim radovima.

Proizvođač rotornog bagera treba da dostavi tehnološke šeme za rad rotornog bagera u svim verzijama koje diktiraju uslovi ležišta, a koji odgovaraju zahtjevima sistema transportera sa trakom. Proizvođač bagera treba da ilustruje najmanje slijedeće tehnološke šeme pomoću crteža:

- postepenu eksploataciju punog bloka i kompletan radni ciklus uključujući i presjek etaže,
- parametar bloka (podijeljen na dijelove, uglove rezanja, itd.),
- završni kraj etaže,
- prelazak u novi blok,
- uzlazno-silazne rampe za eksploataciju dubinske i visinske podetaže.

6.5 Okvirni termin plan realizacije nabavke novog rotornog bagera

Rotorni bager je rudarska mašina, koja je u odnosu na druge rudarske mašine (hidraulične bagere kašikare, bagere dreglajne, buldozere i dr.) relativno velikih gabarita, malih manevarskih sposobnosti, velike sile kopanja i relativno velike potrošnje energije. Proizvođači rotornih bagera su suočeni sa potrebom konstantnih inovacija, da bi zadržali korak sa konkurencijom, i da bi se izašlo u susret sve složenijim zahtjevima rudarske proizvodnje. Bageri su sve sofisticiraniji i nude sve više mogućnosti svojim korisnicima. Nabavka novog rotornog bagera se može okarakterisati kao složena kupovina, jer zahtijeva izuzetnu angažovanost kupca, i njegovu svjesnost za razlike koje postoje među pojedinim proizvođačima. Shodno tome, urađen je okvirni terminski plan realizacije nabavke novog rotornog bagera prema kojem je definisano da period nabavke i aktiviranja bagera bude 3 godine, odnosno da se završi do 2022. godine, kako je prikazano u slijedećoj tabeli.





Tabela br. 6-7 Termin plan aktivnosti nabavke novog rotornog bagera

R. br.	AKTIVNOSTI	Potr. vrijeme (dan)	Termin za obavljanje aktivnosti												2019.	2020.	2021.
			2018.														
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
1	Javna nabavka usluga - Izvođenje radova na bušenju istražnih bušotina i laboratorijske analize uglja i pratećih sedimenata na području Rudnika "Dubrave" u Dubravama	70															
2	Konsalting, ispitivanje tržišta, prikupljanje informacija i prezentacija od strane proizvođača bagera	80															
3	Izrada Tehničkog dijela tenderske dokumentacije	100															
4	Slanje tenderske dokumentacije na objavu u VD	5															
5	Evaluacija ponuda i ugovaranje	105															
6	Projekat realizacije ugovora izrade i isporuke novog rotornog bagera	3 god.															
7	Probni rad bagera	5															
8	Dokazivanje kapaciteta bagera	30															
9	Certifikat o prijemu bagera	1															

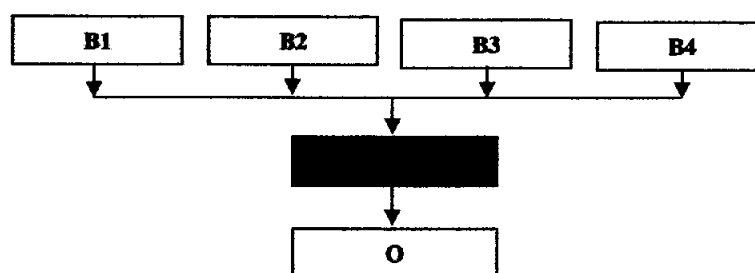




6.6 Proračun proizvodnog procesa eksploatacije otkrivke kontinuiranom tehnologijom

➤ Geometrijski oblik BTO sistema

Za rad tri rotorna bagera SRs-402 15/1.5 i jedan novi rotorni bager neophodno je provjeriti kapacitet sistema bageri – transporteri – odlagač. Šematski prikaz sistema, dat je na sljedećoj slici:



Slika br. 8 Geometrijski oblik BTO sistema

gdje su:

- B1, B2 i B3 - rotorni bageri SRs-402 15/1.5
- B4 - novi rotorni bager
- T - sistem etažnih, sabirnih, magistralnih i odlagališnih transportera
- O - odlagač A₂RsB 8500.60

S obzirom da će četiri bagera raditi na otkopavanju otkrivke i utovarati je na etažni, sabirni, magistralni i odlagališni transportni sistem neophodno je izračunati propusnu moć ovakvog BTO sistema.

➤ Operativna raspoloživost BTO sistema

Rad na površinskom kopu planiran je kao industrijska varijanta rada na uglju i otkrivci sa 356 radnih i 9 neradnih dana.

Planirano vrijeme održavanja BTO sistema obuhvata:

- smjenski pregled strojeva.....	0,5 h
- dnevni pregled strojeva.....	1,0 h
- sedmični servis.....	8,0 h
- polumjesečni servis.....	16,0 h
- mjesečni servis.....	24,0 h
- tromjesečni servis.....	48,0 h
- polugodišnji servis.....	72,0 h
- godišnji remont.....	96,0 h
- četverogodišnji remont.....	720,0 h

Prema prethodnim normativima ukupan broj sati za redovno održavanje BTO sistema iznosi $T_{pl} = 1536$ h.

Prema statistikama u sličnim uslovima vrijeme neplaniranih otkaza nekog od vitalnih sklopova uzima se 30 – 50 % od vremena planiranog za redovno održavanje. Za naše uslove uzimamo veću vrijednost tako da neplanirani elektro – mašinski zastoji iznose $T_{npl} = 768$ h.





Prema dosadašnjim iskustvima uzimaju se sljedeći tehnološki zastoji:

- uticaj oborina (padavine veće od 12 mm).....	3 dana
- uticaj magle (vidljivost manja od 50 mm).....	2 dana
- uticaj jakog vjetrova i niskih temperatura.....	2 dana
- lokalna klizišta na etažama.....	2 dana
- transport bagera sa etaže na etažu.....	3 dana
- zastoj zbog čvrstih umetaka.....	2 dana
- zastoj zbog ljepljenja materijala.....	3 dana
- primopredaja mašina.....	30 dana
Ukupno:	$T_t = 47 \text{ dana} = 1128 \text{ h}$

Napomena: Pomjeranje odlagališnog transportera planirano je da se vrši za vrijeme elektro-mašinskih zastoja, tako da ovaj zastoj nije uračunat.

Operativna raspoloživost BTO sistema iznosi:

- kalendarsko vrijeme:	$T_k = 365 - 9 = 356 \text{ dana}$	= 8544 h
- planirani el. – maš. zastoji:	$T_{pl} = 64 \text{ dana}$	= 1536 h
- neplanirani el. – maš. zastoji:	$T_{np} = 32 \text{ dana}$	= 768 h
- ukupno vrijeme el. – maš. zastoja:	$T_{elmz} = 96 \text{ dana}$	= 2304 h
- mehanička raspoloživost sistema:	$T_{mr} = 260 \text{ dana}$	= 6240 h
- tehnološki zastoji:	$T_t = 47 \text{ dana}$	= 1344 h
Ukupna raspoloživost:	$T_r = 213 \text{ dana}$	= 5112 h

Obzirom da se BTO sistem sastoji od bagera, samohodnog transportera, u seriju povezanih transportnih traka sa 10 presipa i odlagača potrebno je proračunati koeficijent operativne raspoloživosti sistema uzimajući u obzir uticaj rada jednog stroja na drugi u seriji koji se izražava koeficijentom mehaničke pouzdanosti.

Prema statističkim podacima za slične uslove koeficijent mehaničke pouzdanosti χ iznosi:

- presipna mjesta na traci.....	$\chi_p = 0,02$
- samohodni transporter.....	$\chi_{st} = 0,1$
- rotorni bager.....	$\chi_b = 0,1$

Vrijeme operativne raspoloživosti BTO sistema odnosno pouzdanost sistema je:

$$\eta_T = \frac{1}{1 + 10 \cdot \chi_p + \chi_b + \chi_{st}} = \frac{1}{1 + 10 \cdot 0,02 + 0,1 + 0,1}$$

$$\eta_T = 0,714$$

$$T_{op} = T_r \cdot \eta_T = 5112 \cdot 0,714$$

$$T_{op} = 3650 \text{ h}$$





➤ Kapacitet BTO sistema

Teoretski kapacitet odlagača za otkrivku je $8500 \text{ m}^3/\text{h}$ (rastresiti materijal sa uglom nasipa 15° i maksimalnom položaju katarke istresanja od 8°). Tehnički kapacitet odlagača A₂RsB 8500.60 (kojeg garantuje proizvođač) iznosi $Q_{\text{teo}} = 6800 \text{ m}^3/\text{h r.m.}$

Karakteristike magistralnih i odlagališnih transportera za otkrivku:

Brzina trake	$v = 5,2 \text{ m/s}$
Širina trake	$B = 1800 \text{ mm}$
Površina poprečnog presjeka transportovanog materijala	$A = 0,363 \text{ m}^2$
- nasipni ugao materijala na traci	$\rho_2 = 10^\circ$
- ugao nagiba valjaka	$\phi = 45^\circ$

Tehnički kapacitet transportnog sistema:

$$Q_{\text{tr}} = 3600 \cdot A \cdot v = 3600 \cdot 0,363 \cdot 5,2$$

$$Q_{\text{tr}} = 6795 \text{ m}^3/\text{h r.m.}$$

Maksimalni otkopni kapacitet rotornih bagera SRs-402 15/1,5 iznosi:

$$Q_{\text{bot}} = \frac{(1098 + 1079 + 974)}{3} = 1050 \text{ m}^3/\text{h č.m.} \quad - \text{SRs-402 15/1.5}$$

Maksimalni otkopni kapacitet novog rotornog bagera iznosi:

$$Q_{\text{nbot}} = 2000 \text{ m}^3/\text{h č.m.} \quad - \text{Novi rotorni bager}$$

Maksimalni otkopni kapacitet za sve bagere iznosi:

$$Q_{b \text{ max}} = 3 \cdot 1050 + 2000 = 5150 \text{ m}^3/\text{h č.m.}$$

Propusnu moć računamo tako da maksimalni otkopni kapacitet bagera u rastresitoj masi, odnosno tehnički kapacitet poredimo sa mogućnostima BTO sistema.

Tehnički kapacitet iznosi:

$$Q_b = Q_{b \text{ max}} \cdot k_r \cdot k_s \quad (\text{m}^3/\text{h r.m.})$$

gdje je:

- k_r - koeficijent rastresitosti ($k_r = 1,4$)
- k_s - koeficijent neravnomjernosti iskopanog (transportovanog) materijala kod rada nekoliko bagera ($k_s = 0,84$)

$$Q_b = 5150 \cdot 1,4 \cdot 0,84$$

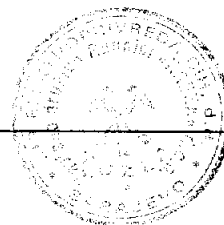
$$Q_b = 6056 \text{ m}^3/\text{h r.m.}$$

Dobivene vrijednosti su upoređene i pokazale da je zadovoljena slijedeća relacija:

$$Q_b < Q_{\text{tr}} < Q_{\text{teo}}$$

Relacija zadovoljava jer je:

$$6056 < 6795 < 6800$$





To znači da je i ovakav kapacitet uravnotežen i u slučaju istovremenog rada četiri bagera, dok u ostalim slučajevima ne postoji pitanje propusne moći sistema, čime je računski dokazano da dobiveni kapacitet bagera ne predstavlja ograničenje u radu BTO sistema. Prema tome, odlagač A₂RsB 8500.60 sa tehničkim kapacitetom od 6 800 m³/h r.m. (kojeg garantuje proizvođač) zadovoljiće maksimalni kapacitet kod istovremenog rada četiri rotorna bagera koji će vršiti otkopavanje otkrivke.

6.7 Kapaciteti osnovne opreme na eksploataciji otkrivke

Analizom ostvarenih rezultata rada rotornih bagera SRs-402 15/1.5 na površinskom kopu "Dubrave" u periodu od početka rada 1987. pa do IX.2017. godine ostvaren je kapacitet $Q_{ex}=398 \text{ m}^3/\text{h}$ č.m.. Uzimajući u obzir iskustvene podatke dobijene u dosadašnjem toku rada na površinskom kopu i planirane revitalizacije odnosno generalnog remonta postojeće osnovne opreme koja radi u sklopu BTO kompleksa, realno je da za period eksploatacije od 2018.-2030. godine računamo sa kapacitetom rotornih bagera SRs-402 15/1.5 koji iznosi $Q_{ex}=450 \text{ m}^3/\text{h}$ č.m. i sa kapacitetom bagera SRs-220 9.5/0.5 koji iznosi $Q_{ex}=120 \text{ m}^3/\text{h}$ č.m..

S obzirom da je kako je ranije naglašeno kapacitet BTO sistema uravnotežen i u slučaju istovremenog rada četiri bagera sa maksimalnim kapacitetom čime je računski dokazano da projektovani otkopni kapacitet rotornih bagera SRs-402 i novog rotornog bagera ne predstavlja ograničenje u radu BTO sistema, te uzimajući u obzir i faktore koji utiču na eksploatacionu pouzdanost bagera, realno je da za period eksploatacije od 2018-2030. godine računamo sa kapacitetom novog rotornog bagera koji iznosi $Q_{ex}=1600 \text{ m}^3/\text{h}$ č.m..

Pregled planirane osnovne opreme na otkrivci sa procjenjenim kapacitetima na otkrivci i godišnjim satima rada u periodu od 2018.-2030. godine prikazan je u tabeli br. 6-8. U tabeli je data osnovna oprema na otkopavanju otkrivke sa planiranim satnim kapacitetima i godišnjim satima rada bagera u cilju zadovoljenja godišnjih zahtijeva za otkrivenim količinama uglja. Iz tabele se vidi da u odnosu na današnji broj aktivnih bagera neophodno je u razmatranom periodu nabaviti još jedan novi rotorni bager većeg eksploatacionog kapaciteta, a po predviđenoj dinamici zavisno od stanja opreme izvršiti remont postojećih bagera. Uključivanjem u rad novog rotornog bagera očekuje se uvećanje godišnjeg kapaciteta od 2022. godine, odnosno uvećanje količina otkrivke u odnosu na količine otkrivke radom postojećih rotornih bagera, što je prikazano u tabeli br. 6-9.

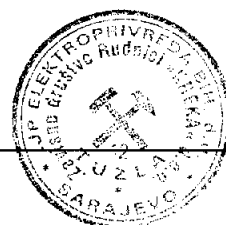




Tabela br. 6-8 Procjena rada mehanizacije sa satnim kapacitetima na otkriveni za period 2018-2030. godina na PK „Dubrave“

Godina	SRs-402-3 m ³ č.m./h	SRs-402-4 m ³ č.m./h	SRs-402-5 m ³ č.m./h	SRs-402-6 m ³ č.m./h	Novi bager m ³ č.m./h	SRs-220 m ³ č.m./h	Ukupno m ³ č.m./h	Vrijeme rada h/god	Godinji kapacitet m ³ č.m.	Projektovani kapacitet m ³ č.m./god.	Rezerve kapaciteta m ³ č.m./god.	Godine
2018.	400	400	400	0	0	120	1320	3405	4.494.600	5.294.600	-800.000	1
2019.	450	450	450	0	0	120	1470	3650	5.365.500	6.500.000	-1.134.500	2
2020.	450	450	450	0	0	120	1470	3650	5.365.500	5.750.000	-384.500	3
2021.	450	450	450	0	0	120	1470	3650	5.365.500	7.420.000	-2.054.500	4
2022.	0	450	450	0	1600	120	2620	3650	9.563.000	7.340.000	2.223.000	5
2023.	450	450	0	0	1600	120	2620	3650	9.563.000	7.645.000	1.918.000	6
2024.	450	0	450	0	1600	120	2620	3650	9.563.000	7.620.000	1.943.000	7
2025.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.630.000	3.137.500	8
2026.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.640.000	3.127.500	9
2027.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.640.000	3.127.500	10
2028.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.640.000	3.127.500	11
2029.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.640.000	3.127.500	12
2030.	450	450	450	0	1600	0	2950	3650	10.767.500	7.640.000	3.127.500	13
Ukupno:									113.885.100	93.399.600	20.485.500	

Napomena: Rezerve u kapacitetu od 2022-2030. godine omogućavaju otkopavanje zaostale otkrivke u prethodnom periodu eksploatacije koja iznosi cca 17,5 miliona m³ prema Investicionoj studiji stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina.

Uključivanjem u rad novog rotornog bagera planirani su generalni remont postojjećih rotornih bagera, a nakon završetka predviđenog remonta u 2025. godini se rotorni bager SRs-220 organizacijski se prebacuje na BTK sistem zbog neuravnoteženosti BTO sistema kod rada svih 5 bagera.





Tabela br. 6-9 Procjena rada mehanizacije sa godišnjim kapacitetima na otkriveni za period 2018-2030. godina na PK „Dubrave“

Godina	Vrijeme rada h/god	SRs-402-3 m ³ č.m./god	SRs-402-4 m ³ č.m./god	SRs 402-5 m ³ č.m./god	SRs-402-6 m ³ č.m./god	Novi bager m ³ č.m./god	SRs-220 m ³ č.m./god	Ukupno kapacitet m ³ č.m./god	Uvećanje kapaciteta na novim bagerom m ³ č.m./god	Godine
2018.	3405	1.362.000	1.362.000	1.362.000	0	0	408.600	4.494.600	0	1
2019.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	0	438.000	5.365.500	0	2
2020.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	0	438.000	5.365.500	0	3
2021.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	0	438.000	5.365.500	0	4
2022.	3650	0	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	438.000	9.563.000	4.197.500	5
2023.	3650	1.642.500	1.642.500	0	0	5.840.000	438.000	9.563.000	4.197.500	6
2024.	3650	1.642.500	0	1.642.500	0	5.840.000	438.000	9.563.000	4.197.500	7
2025.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	8
2026.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	9
2027.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	10
2028.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	11
2029.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	12
2030.	3650	1.642.500	1.642.500	1.642.500	0	5.840.000	0	10.767.500	5.402.000	13
Ukupno:		19.429.500	19.429.500	19.429.500	0	52.560.000	3.036.600	113.885.100	45.004.500	

Napomena: Uvećanje kapaciteta od 2022-2030. godine radom novog bagera odnosi se na uvećanje količine otkrivke u odnosu na količinu otkrivke radom postojećih rotornih bagera u 2021. godini, odnosno prije uključivanja u rad novog rotornog bagera.





7. DINAMIKA IZGRADNJE I ORGANIZACIJA RADA NA EKSPLOATACIJI OTKRIVKE I UGLJA

Površinski kop „Dubrave“ je objekat koji već duži niz godina ima kontinuitet u proizvodnji uglja. Posmatrajući poslijeratni period eksploatacije od 1996.-IX.2017. godina odnos dobivenog uglja i direktne otkrivke iznosi $1:2,74 \text{ t/m}^3 \text{ č.m.}$ U usporedbi sa projektovanim eksploatacionim koeficijentom otkrivke $k_{\text{kor}}=3,45 \text{ m}^3 \text{ č.m./t}$ po Glavnom rudarskom projektu evidentno je neostvarivanje planirane proizvodnje otkrivke i uglja.

Imajući u vidu čitav niz problema koji su u predhodnom periodu bili dominantni, a prije svega visoka stopa otpisanosti osnovne opreme (rotornih bagera, transportnog sistema i odlagača), niska ili nikakva kapitalna ulaganja imali su za posljedicu neostvarivanje planiranih radova naročito na otkopavanju otkrivke što je imalo za posljedicu da se proces dobivanja uglja odvijao u veoma teškim tehničko-tehnološkim uslovima gdje je došlo do narušavanja ugla nagiba radnih i završnih kosina u odnosu na projektovane parametre. Ovakvo stanje nameće neophodnost obezbjeđenja finansijskih sredstava u cilju osposobljavanja postojeće opreme u obimu većih remontnih zahvata posebno na rotornim bagerima i transportnom sistemu, kao i nabavku nove osnovne i pomoćne opreme a prije svega novog rotornog bagera većeg otkopnog kapaciteta na otkopavanju otkrivke. Investicionim projektom nabavke novog rotornog bagera planiraju se aktivnosti na stabilizaciji i daljem rastu proizvodnje otkrivke, a samim time i uglja koja treba da zadovolji potrebe tržišta, a prije svega snabdijevanje postojećih kao i budućih termoenergetskih blokova u TE "Tuzla".

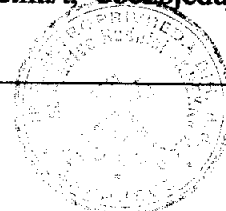
Uzimajući u obzir zahtijevane količine i dinamiku isporuke uglja u periodu od 2018-2030. godine neophodno je izvršiti otkopavanje otkrivke po planiranom tekućem eksploatacionom koeficijentu otkrivke, a koja se kreće u rasponu od cca. 7-10 miliona $\text{m}^3 \text{ č.m.}$ otkrivke i uglja u rasponu od cca. 1,1-1,6 miliona tona godišnje. Za projektovane količine otkrivke i uglja neophodno je osposobiti postojeću osnovnu opremu, kao i sukladno potrebama kupiti novu opremu u razmatranom periodu 2018-2030. godina.

Planiranim ulaganjima u nabavku novog rotornog bagera i realizacijom planirane dinamike generalnih remonta postojeće osnovne opreme stvaraju se uslovi za ostvarenje direktne otkrivke u ukupnim količinama od $113.885.100 \text{ m}^3 \text{ č.m.}$ čime se geometrija površinskog kopa dovodi u tehničko-tehnološko stanje koje obezbjeđuje siguran i pouzdan rad na ostvarenju otkrivke i uglja u narednom periodu.

Uključivanjem osnovne opreme nakon generalnog remonta i novog rotornog bagera nakon završene nabavke u 2022. godini povećati će se pouzdanost rada, a što će imati za posljedicu značajno vremensko i kapacitativno iskorištenje na BTO sistemu:

- časovni kapacitet rotornih bagera SRs-402 15/1,5 povećava se sa prosječno ostvarenih $Q_{\text{ex}}=398 \text{ m}^3/\text{h} \text{ č.m.}$ na prosječni $Q_{\text{ex}}=450 \text{ m}^3 \text{ č.m./h,}$
- časovni kapacitet novog rotornog bagera iznositi će prosječno $Q_{\text{ex}}=1600 \text{ m}^3 \text{ č.m./h,}$
- godišnje efektivno vrijeme rada opreme povećava se sa prosječno $T_{\text{op}}=1910 \text{ h/god}$ na $T_{\text{op}}=3650 \text{ h/god.}$

Dinamika proizvodnje uglja po godinama kreće se od 1.179.420 t u 2018. godini da bi u 2026. godini dostigla kapacitet od 1.528.000 t uglja. Realizacijom planirane dinamike i ostvarenjem prosječnog koeficijenta otkrivke $k_o=6,05 \text{ m}^3 \text{ č.m./t}$, obezbjeđuje se ukupna proizvodnja uglja od 18.800.420 t.



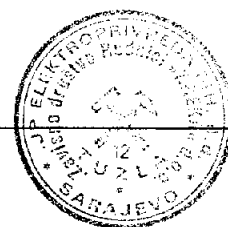


Na površinskom kopu „Dubrave“ rad na eksploataciji uglja i otkrivke odvijat će se po principu industrijske varijante. Optimalizacija organizacije rada PK „Dubrave“ postavljena je tako da se na dobivanju uglja i otkrivke radi u dvije smjene (2x12 h). U toku sedmice rad na otkrivci trajat će 6 dana. U periodu kada proizvodnja otkrivke ne radi vršit će se sedmični, polumjesečni, mjesečni, tromjesečni, polugodišnji i godišnji remont, a u skladu sa tehničkim propisima u rudarstvu.

Za povećanje efikasnosti rada nužno je izvršiti i organizacione promjene u svim segmentima proizvodnje u cilju smanjenja broja zaposlenih na neproductivnim radnim mjestima i izvršiti usklađivanje broja izvršilaca sa obimom proizvodnje uglja i otkrivke. Optimalan broj zaposlenih i produktivnost za planiranu proizvodnju uglja u narednih 13 godina (2018-2030.) dato je u tabeli br. 7-1.

Tabela br. 7-1 Zaposlenost i produktivnost za period 2018-2030. godina

Godina	Planirana proizvodnja otkrivke (m ³ č.m.)	Planirana proizvodnja uglja (t)	Broj uposlenih	Produktivnost (t/radniku/god.)
2018.	4.494.600	1.179.420	830	1421
2019.	5.365.500	1.300.000	835	1557
2020.	5.365.500	1.150.000	820	1402
2021.	5.365.500	1.484.000	820	1810
2022.	9.563.000	1.468.000	850	1727
2023.	9.563.000	1.529.000	820	1865
2024.	9.563.000	1.524.000	810	1881
2025.	10.767.500	1.526.000	800	1908
2026.	10.767.500	1.528.000	800	1910
2027.	10.767.500	1.528.000	800	1910
2028.	10.767.500	1.528.000	800	1910
2029.	10.767.500	1.528.000	800	1910
2030.	10.767.500	1.528.000	800	1910
Ukupno:	113.885.100	18.800.420		





8. CILJ, OČEKIVANI EFEKTI I REZULTATI ULAGANJA U NABAVKU NOVOG ROTORNOG BAGERA

Ulaganja u stalna sredstva (nabavku novg rotornog bagera) uzrokuje trenutni izdatak novca uz očekivanje budućih koristi koje traju dulje od jedne godine. Buduća uspješnost i profitabilnost Rudnika, a time i preduzeća u cjelini ovisi o dugoročnim odlukama koje se donose trenutačno. Zahtjev Investitora jeste da realizovano investiciono ulaganje obezbjeđuje ostvarivanje proizvodnih ciljeva Društva u definisanom vremenskom periodu.

U okviru Investicione studije stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godine, definisani su planski zadaci na proizvodnji otkrivke i uglja. Ova Studija sadrži i program investicija za naznačeni vremenski period, kako bi se obezbijedio kontinuitet eksploatacije, održavanja rudarske mehanizacije, postrojenja i opreme.

Analizom ostvarenih rezultata na proizvodnji otkrivke u prethodnim godinama, stanjem rudarskih radova na otkrivci i uglju, razvoju rudnika, kao i opštoj situaciji na terenu, definisana je potreba za povećanom proizvodnjom otkrivke.

Analizirajući više varijanti koje rješavaju uočene probleme, a cijenjeći stanje u kome se nalazi rudarska mehanizacija (starost, stepen izamortizovanosti, značajan pad tehničke pouzdanosti i tehnološke raspoloživosti, rapidno smanjenje otkopnih kapaciteta i dr.), potrebno je odabrati rješenje sa najmanjim troškovima.

Sve aktivnosti koje se mogu poduzeti sa rudarskom mehanizacijom koja se nalazi u ovakvom tehničkom stanju nisu dovoljne, i zasigurno u narednom vremenskom periodu dovode do odstupanja od realizacije otkopavanja planiranih količina otkrivke, a time i Rudnik dovode u nezavidnu situaciju. Svaka od postojećih i radno angažovanih bagerskih jedinica zahtjeva angažman povećanog broja radnika na održavanju, troškovi održavanja značajno rastu, povećana je potrošnja repromaterijala, rezervnih dijelova, maziva i energenata, angažuju se podizvođači radova i dr. Na osnovu gore navedenog povećana proizvodnja otkrivke zahtjeva nabavku novog rotornog bagera sa povećanom silom rezanja, mase i otkopnog kapaciteta.

Određivanje prioriteta za nabavku novog rotornog bagera izvršeno je na osnovu:

- postignutog otkopnog kapaciteta postojećih rotornih bagera u toku dosadašnjeg vremenskog perioda rada,
- nivoa tehnološke raspoloživosti postojećih rotornih bagera,
- troškova održavanja,
- starosti postojećih bagera i
- analize opterećenja konstrukcije bagera.

Nabavka novog rotornog bagera planirana je na osnovu:

- gubitka u proizvodnji otkrivke zbog kvara jednog od postojećih rotornih bagera,
- loših eksploatacionih karakteristika bagera koji su u radu,
- neusaglašenosti opštih karakteristika bagera i fizičko-mehaničkih karakteristika stijenske mase koja se bageruje i
- prognoziranja stepena tehničke pouzdanosti i tehnološke raspoloživosti u narednom periodu.



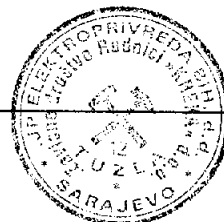
Odluka o nabavci novog rotornog bagera donijeta je na osnovu sledećih kriterijuma:

- planirane proizvodnje otkrivke i uglja na osnovu usvojene Investicione studije stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godine,
- smanjene proizvodnje otkrivke u prethodnom periodu,
- prognozirane tehnološke raspoloživosti postojećih proizvodnih jedinica,
- veliki zaostatak u proizvodnji otkrivke u odnosu na planske zadatke na proizvodnji uglja,
- nepovoljne fizičko-mehaničke karakteristike radne sredine,
- održavanje potrebnog kapaciteta na proizvodnji otkrivke, ukoliko druge proizvodne jedinice na proizvodnji otkrivke smanje planirane kapacitete ili uđu u fazu niske tehnološke raspoloživosti.

U fazi odlučivanja o nabavci novog rotornog bagera, formiranje opredjeljenja je izvršeno na osnovu sagledavanja više kriterijuma istovremeno. Nabavka novog rotornog bagera prvenstveno ima za cilj omogućavanje realizacije proizvodnje otkrivke za naredni vremenski period. Nabavku novog rotornog bagera treba posmatrati i kao vid stabilnosti u pogledu kapaciteta, jer svaki tehnološki ispad jednog od postojećih rotornih bagera ima za posledicu umanjene proizvodnih kapaciteta na otkrivci za 30 %. Ovako visok stepen umanjavanja proizvodnje otkrivke u slučaju iznenadnog otkaza bagera uzrokuje poremećaj u proizvodnji uglja, remeti izvođenje planiranih rudarskih radova, usložnjava i onako tešku sigurnosnu situaciju, povećava troškove proizvodnje i negativno se odražava na ukupnu situaciju u preduzeću. U obrnutom slučaju, uvođenjem nove proizvodne jedinice (nabavkom novog rotornog bagera), zasigurno se može očekivati stabilnija proizvodnja, kao i značajnije povećanje proizvodnje otkrivke. Stvaraju se preduslovi za pravilan razvoj kopa, i stižu dobre pretpostavke za otvaranje dodatnih količina uglja.

Jedan od najznačajnijih momenata koji najdirektnije definiše očekivane efekte i rezultate investicionog ulaganja u nabavku novog rotornog bagera, i o čemu strogo treba voditi računa, jeste da novi rotorni bager mora imati povećanu silu kopanja stijenske mase. Sa produbljavanjem površinskog kopa, prateće sedimentne serije otkrivke povećavaju svoju čvrstoću. Ova fizičko-mehanička karakteristika je u prethodnom periodu bila limitirajući faktor u ostvarivanju časovnih, dnevnih i godišnjih kapaciteta. Značajan je bio i uticaj na dinamička opterećenja cjelokupne konstrukcije rotornog bagera, pa svi rotorni bageri Rudnika „Dubrave“ prijevremeno ulaze u fazu generalnog remonta.

Plan Investitora je da plan nabavke novog rotornog bagera izvrši kroz ulaganje u kapital. Cjelokupno finansiranje Investitor pokriva sopstvenim sredstvima, a svoj interes traži isključivo preko pozitivnih finansijskih rezultata Rudnika "Dubrave".





9. ANALIZA EKONOMSKIH POKAZATELJA ULAGANJA U NABAVKU NOVOG ROTORNOG BAGERA

9.1 Opšte napomene

Programskim zadatkom za izradu Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti investicionog ulaganja u nabavku novog rotornog bagera (u daljem tekstu: Elaborat) za potrebe JP Elektroprivreda BiH d.d. – Sarajevo/ZDRudnici „Kreka“ d.o.o. – Tuzla (u daljem tekstu: Društvo) na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama definisane su podloge za izradu Elaborata, odnosno dokumentaciona osnova koja je poslužila za izradu predmetnog zadatka.

Za analiziranje ekonomskih pokazatelja ulaganja u nabavku novog rotornog bagera korištena je slijedeća dokumentaciona osnova:

- Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014.-2030. godina (u daljem tekstu: Studija),
- Elaborat o investicionom ulaganju za narednu fazu dokapitalizacije ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. – Tuzla br. 01-165/16 od 22.01.2016. godine,
- Programski zadatak za izradu Elaborata tehno-ekonomske opravdanosti nabavke novog rotornog bagera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama, br. 03-1560/17 od 20.12.2017. godine,
- Akt Rukovodioca Rudnika „Dubrave“ u Dubravama, br. 7309/2017 od 20.12.2017. godine,
- Okvirne dugoročne projekcije JP Elektroprivreda BiH d.d.-Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o.-Tuzla do 2035. godine,
- Ostala dokumentaciona osnova.

Analiza tehno-ekonomske opravdanosti investicionog ulaganja je rađena na osnovu najznačajnijih dinamičkih metoda za evaluaciju investicijskih projekata koje u konačnici služe za donošenje investicionih odluka:

1. Metoda diskontovanog perioda povrata (DPP),
2. Metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV) sa procijenjenom diskontnom stopom od 12 %,
3. Metoda interne stope povrata (IRR).

Posmatrani ekonomski vijek projekta u skladu sa Okvirnim termin planom realizacije nabavke novog rotornog bagera na Rudniku „Dubrave“ u Dubravama pretpostavlja puštanje u rad rotornog bagera sa početkom 2022. godine. Korištena (raspoloživa) dokumentaciona osnova je dala mogućnost posmatranja ekonomskog vijeka projekta samo do 2030. godine, te je iz tog razloga projekat posmatran za period od devet godina, 2022.-2030. godina.

Obzirom na kompleksnost procedure i predmeta nabavke, kao ulazna komponenta vrijednosti investicionog ulaganja dat je okvir vrijednosti ulaganja u rasponu od 32 mil. KM do 35 mil. KM.

Zbog okvirnog iznosa investicionog ulaganja analiza ekonomskih pokazatelja je rađena u dvije varijante, sa pretpostavljenim minimalnim i maksimalnim iznosom ulaganja za predmetnu investicionu nabavku.

Po prvoj varijanti analiziran je minimalan iznos ulaganja **32 mil. KM – I Varijanta**,
Po drugoj varijanti analiziran je maksimalan iznos ulaganja **35 mil. KM – II varijanta**.



9.2 Pregled postojeće osnovne opreme (rotorni bageri) Rudnika „Dubrave“ na dan 30.11.2017. godine

Pregled postojeće osnovne opreme (rotorni bageri) Rudnika „Dubrave“ na dan 30.11.2017. godine dat je u tabeli br. 9-1.

Tabela br. 9-1 Pregled postojeće osnovne opreme Rudnika „Dubrave“ na dan 30.11.2017. godine

R.br.	Godina nabavke	Osnovna oprema	Nabavna vrijednost (KM)	Otpisana vrijednost (KM)	Ulaganje-generalni remont (KM)	Otpisana vrijednost nakon ulaganja u generalni remont (KM)	Sadašnja vrijednost (KM)
1.	1986.	Rotorni bager B-3 SRs-402x15/1,5 0/500 KW sa k.b.	17.926.081	17.926.081	0,00	0,00	0,00
2.	1987.	Rotorni bager B-5 SRs-402 15/1,5 0/500KW sa k.b.	13.874.679	13.874.679	0,00	0,00	0,00
3.	1987.	Rotorni bager B-6 SRs-402 15/1,5 0/500 KW sa k.b.	13.751.648	13.751.648	0,00	0,00	0,00
4.	1987.	Rekonstruisani rotorni bager B-4 SRs 402 15/1,5 0/500 KW sa k.b.	12.322.022	12.322.022	4.977.397	2.539.552	2.437.845
5.	1978.	Rekonstruisani rotorni bager SRs-220	1.699.879	1.699.879	2.526.292	2.526.292	0,00
Ukupno:			59.574.310	59.574.310	7.503.689	5.065.844	2.437.845

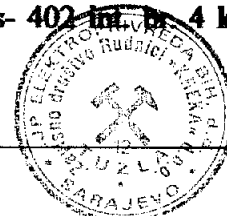
Izvor: Podaci preuzeti iz Odjeljenja knjigovodstva Rudnika „Dubrave“ u Dubravama

Napomene:

Rotorni bager SRs-402 int.br.4 aktiviran je u maju 1987. godine. Generalni remont rotornog bagera SRs-402 int.br.4 izveden na osnovu Ugovora br. 150/10 od 26.03.2010. godine. Pušten u probni rad u oktobru 2012. godine. Ukupna investicija u generalni remont je iznosila 4.977.397 KM.

Rotorni bager SRs-220 aktiviran je 1978. godine na Rudniku „Šikulje“. Na osnovu Odluke o generalnom remontu br. 594/06 od 04.04.2006. godine izvršen remont istog i kolaudacijom pušten u rad u oktobru 2009. godine. Ukupna investicija u generalni remont bagera iznosi 2.526.292 KM, te je i nabavna vrijednost istog sa 01.07.2009. godine prikazana u datom iznosu.

Iz tabele br. 9-1 evidentno je da ukupna nabavna vrijednost rotornih bagera kojima Rudnik "Dubrave" raspolaže, uključujući i ulaganje u njihov remont iznosi 67.078.000 KM, dok je sadašnja vrijednost sa 30.11.2017. godine svih pet rotornih bagera Rudnika "Dubrave" 2.437.845 KM. Na osnovu ovih podataka može se konstatovati da je oprema – rotorni bageri u cjelosti otpisana, osim rekonstruisanog rotornog bagera SRs- 402 int. br. 4 koji je nakon generalnog remonta otpisan sa 51 %.





9.3 Plan proizvodnje uglja

Prema Okvirnim dugoročnim projekcijama JP Elektroprivrede BiH d.d. Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o.-Tuzla do 2035. godine, date su ukupne količine rovnog uglja na Rudnika „Dubrave“ po godinama. Tabela br. 9-2 prikazuje ukupnu planiranu količinu uglja za posmatrani ekonomski vijek projekta od 2022-2030. godine sa Rudnika „Dubrave“ sa navedenim odnosom prema TE „Tuzla“ i ostalim kupcima.

Tabela br. 9-2 Procjena dinamike otkopavanja uglja na Rudniku „Dubrave“ za period 2022-2030. godina

Godina	TE Tuzla (tona)	Ostali kupci (tona)	Ukupno (tona)
2022.	1.000.000	468.000	1.468.000
2023.	1.117.000	412.000	1.529.000
2024.	1.174.000	350.000	1.524.000
2025.	1.176.000	350.000	1.526.000
2026.	1.177.000	351.000	1.528.000
2027.	1.192.000	336.000	1.528.000
2028.	1.250.000	278.000	1.528.000
2029.	1.331.000	197.000	1.528.000
2030.	1.332.000	196.000	1.528.000
Ukupno:	10.749.000	2.938.000	13.687.000

Izvor: „Okvirna dugoročna projekcija JP Elektroprivrede BiH d.d. Sarajevo, ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o.-Tuzla do 2035. godine“, Tuzla, 2018. godine

9.4 Plan prodajnih cijena uglja

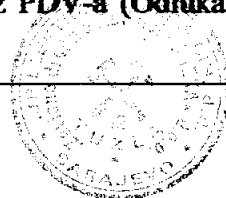
Tabela br. 9-3 prikazuje ukupnu planiranu količinu uglja sa Rudnika „Dubrave“ sa navedenim odnosom prema TE „Tuzla“ i ostalim kupcima.

Tabela br. 9-3 Pregled prodajnih cijena uglja za period 2022-2030. godina

Godina	DTE uglja za TE „Tuzla“ i industriju (kJ/kg)	Cijena - TE „Tuzla“ (KM/t)	Cijena - Industrija (KM/t)	Cijena - široka potrošnja i maloprodaja (KM/t)
2022.	8590	40,38	49,50	98,29
2023.	9000	42,30	49,50	98,29
2024.	9000	42,30	49,50	98,29
2025.	9000	42,30	49,50	98,29
2026.	9000	42,30	49,50	98,29
2027.	9000	42,30	49,50	98,29
2028.	9000	42,30	49,50	98,29
2029.	9000	42,30	49,50	98,29
2030.	9000	42,30	49,50	98,29

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

Cijena toplote po Ugovoru br. 297-DP-16 - nabavka uglja u 2017. godini iznosi 4,70 KM/GJ za Rudnik „Dubrave“. Stavljajući istu u odnos s prosječnim toplotnim vrijednostima uglja dobija se cijena uglja po toni Rudnika „Dubrave“ prema TE „Tuzla“. Cijena uglja sa Rudnika „Dubrave“ prema Industriji formirana je na osnovu Ugovora o kupoprodaji uglja za 2018. godinu sa SISECAM SODA Lukavac d.o.o., Lukavac, br. 21/18 od 10.01.2018. godine i iznosi 49,50 KM/t bez PDV-a. Cijena uglja sa Rudnika „Dubrave“ prema širokoj potrošnji i maloprodaji iznosi 98,29 KM/t bez PDV-a (Odluka o cijenama i uslovima prodaje uglja br. NO-1168/16 od 28.04.2016. g.).





10. PROJEKCIJA PRIHODA

Godišnji prihod je predstavljen na osnovu prodajnih cijena i planirane godišnje proizvodnje uglja iskazane u jedinici energetske snage. Također u obračun prihoda ušla je korekcija koja se odnosi na količinu uglja planiranu za prodaju trećim licima - ostalim kupcima (Industrija, široka potrošnja i maloprodaja).

10.1 Prihod od prodaje – TE „Tuzla“

Tabela br. 10-1 prikazuje plan prihoda Rudnika „Dubrave“ od prodaje uglja prema TE „Tuzla“.

Tabela br. 10-1 Plan prihoda Rudnika „Dubrave“ od prodaje prema TE „Tuzla“ za period 2022-2030. god.

Godina	Plasman za TE „Tuzla“ (tona)	Cijena - TE „Tuzla“ (KM/t)	Ukupno (KM)
2022.	1.000.000	40,38	40.380.000
2023.	1.117.000	42,30	47.249.100
2024.	1.174.000	42,30	49.660.200
2025.	1.176.000	42,30	49.744.800
2026.	1.177.000	42,30	49.787.100
2027.	1.192.000	42,30	50.421.600
2028.	1.250.000	42,30	52.875.000
2029.	1.331.000	42,30	56.301.300
2030.	1.332.000	42,30	56.343.600
Ukupno:	10.749.000		452.762.700

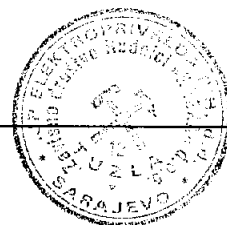
10.2 Prihod od prodaje – Ostali kupci

10.2.1 Prihod od prodaje – Industrija

Tabela br. 10-2 prikazuje plan prihoda Rudnika „Dubrave“ od prodaje uglja prema Industriji.

Tabela br. 10-2 Plan prihoda Rudnika „Dubrave“ od prodaje prema Industriji za period 2022-2030. god.

Godina	Plasman za Industriju (tona)	Cijena - Industrija (KM/t)	Ukupno (KM)
2022.	400.000	49,50	19.800.000
2023.	343.000	49,50	16.978.500
2024.	281.000	49,50	13.909.500
2025.	281.000	49,50	13.909.500
2026.	282.000	49,50	13.959.000
2027.	267.000	49,50	13.216.500
2028.	209.000	49,50	10.345.500
2029.	128.000	49,50	6.336.000
2030.	127.000	49,50	6.286.500
Ukupno:	2.318.000		114.741.000





10.2.2 Prihod od prodaje – široka potrošnja i maloprodaja

Tabela br. 10-3 prikazuje plan prihoda Rudnika „Dubrave“ od prodaje uglja prema širokoj potrošnji i maloprodaji.

Tabela br. 10-3 Plan prihoda Rudnika „Dubrave“ od prodaje prema širokoj potrošnji i maloprodaji za period 2022-2030. god.

Godina	Plasman za široku potrošnju i maloprodaju (tona)	Cijena - Široka potrošnja i maloprodaja (KM/t)	Ukupno (KM)
2022.	68.000	98,29	6.683.720
2023.	69.000	98,29	6.782.010
2024.	69.000	98,29	6.782.010
2025.	69.000	98,29	6.782.010
2026.	69.000	98,29	6.782.010
2027.	69.000	98,29	6.782.010
2028.	69.000	98,29	6.782.010
2029.	69.000	98,29	6.782.010
2030.	69.000	98,29	6.782.010
Ukupno:	620.000		60.939.800

10.2.3 Prihod od prodaje – Ostali kupci (ukupno)

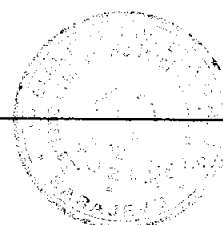
Tabela br. 10-4 prikazuje plan ukupnog prihoda Rudnika „Dubrave“ od prodaje uglja prema ostalim kupcima.

Tabela br. 10-4 Plan ukupnog prihoda Rudnika „Dubrave“ od prodaje prema ostalim kupcima za period 2022-2030. god.

Godina	Prihod - Industrija (KM)	Prihod - Široka potrošnja i maloprodaja (KM)	Ukupao (KM)
2022.	19.800.000	6.683.720	26.483.720
2023.	16.978.500	6.782.010	23.760.510
2024.	13.909.500	6.782.010	20.691.510
2025.	13.909.500	6.782.010	20.691.510
2026.	13.959.000	6.782.010	20.741.010
2027.	13.216.500	6.782.010	19.998.510
2028.	10.345.500	6.782.010	17.127.510
2029.	6.336.000	6.782.010	13.118.010
2030.	6.286.500	6.782.010	13.068.510
Ukupno:	114.741.000	60.939.800	175.680.800

10.3 Ostali prihodi

Od ostalih prihoda uzeti su u obzir prihodi od najma željezničke infrastrukture JP Željeznice Federacije BiH d.d. Sarajevo, dok ostali prihodi nisu značajni te nisu uzeti u razmatranje prilikom projekcije prihoda nastalih u posmatranom ekonomskom vijeku projekta. Tabela br. 10-5 prikazuje plan prihoda Rudnika „Dubrave“ od najma željezničke infrastrukture JP Željeznice Federacije BiH d.d. Sarajevo.



**Tabela br. 10-5 Plan prihoda Rudnika „Dubrave“ od najma željezničke infrastrukture za period 2022-2030.**

Godina	Ukupno planirana količina uglja (tona)	Cijena - najam željezničke infrastrukture (KM/t)	Ukupno (KM)
2022.	1.468.000	0,92	1.350.560
2023.	1.529.000	0,92	1.406.680
2024.	1.524.000	0,92	1.402.080
2025.	1.526.000	0,92	1.403.920
2026.	1.528.000	0,92	1.405.760
2027.	1.528.000	0,92	1.405.760
2028.	1.528.000	0,92	1.405.760
2029.	1.528.000	0,92	1.405.760
2030.	1.528.000	0,92	1.405.760
Ukupno:	13.687.000		12.592.040

Prema Ugovoru br.1751042.00 o najmu željezničke infrastrukture, cijena naknade korištenja željezničke infrastrukture koju plaćaju JP Željeznice FBiH iznosi 0,92 KM/t za Rudnik „Dubrave“.

10.4 Ukupni prihodi

Ukupne prihode Rudnika „Dubrave“ u Dubravama za period 2022–2030. godina sačinjavaju: prihodi od prodaje uglja Rudnika „Dubrave“ prema TE „Tuzla“, prihodi od prodaje ostalim kupcima i prihodi od najma željezničke infrastrukture (Tabela br. 10-6).

Ostali prihodi po drugim osnovama, prihodi od kamata, pozitivne kursne razlike, ostali finansijski prihodi iz ranijih godina, naplaćena otpisana potraživanja, otpis obaveza, ukinuta rezervisanja, te prihodi iz osnova ispravki grešaka iz ranijih godina nisu značajni, te nisu uzeti u razmatranje prilikom projekcije prihoda u posmatranom ekonomskom vijeku projekta.

Tabela br. 10-6 Plan ukupnih prihoda Rudnika „Dubrave“ za period 2022-2030. godina

Godina	Prihod od prodaje - TE „Tuzla“ (KM)	Prihod od prodaje - ostali kupci (KM)	Prihod - najam željezničke infrastrukture (KM)	Ukupan prihod (KM)
2022.	40.380.000	26.483.720	1.350.560	68.214.280
2023.	47.249.100	23.760.510	1.406.680	72.416.290
2024.	49.660.200	20.691.510	1.402.080	71.753.790
2025.	49.744.800	20.691.510	1.403.920	71.840.230
2026.	49.787.100	20.741.010	1.405.760	71.933.870
2027.	50.421.600	19.998.510	1.405.760	71.825.870
2028.	52.875.000	17.127.510	1.405.760	71.408.270
2029.	56.301.300	13.118.010	1.405.760	70.825.070
2030.	56.343.600	13.068.510	1.405.760	70.817.870
Ukupno:	452.762.700	175.680.800	12.592.040	641.035.540



11. PROJEKCIJA TROŠKOVA

Projekcija troškova poslovanja rađena je po sintetičkoj strukturi troškova na nivou grupe konta kako slijedi:

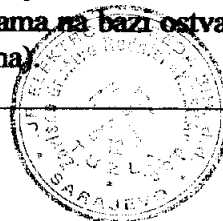
Struktura troškova sastoji se od direktnih i indirektnih troškova. Direktni troškovi mogu se direktno prenijeti na nosioce troškova, dok indirektni troškovi se ne mogu vezati direktno za nosioce troškova nego prema određenom kriteriju raspoređivanja, u našem slučaju obilježja ključa za njihovu raspodjelu.

Tabela br. 11-1 Struktura troškova po grupama konta

	Grupa konta	STRUKTURA TROŠKOVA
	511	Materijal
DIREKTNI TROŠKOVI	512	Električna energija i gorivo
	513 532	Tekuće i investiciono održavanje
	520 521 523 524	Plaće, naknade plaća, ostala primanja, naknade i materijalna prava zaposlenih
	531 539	Ostale usluge (usluge na proizvodnoj otkrivci, usluge rada mašina-treća lica, ostale vanjske usluge)
	540	Amortizacija
	550	Neproizvodne usluge
	551 552 554	Ostali troškovi
	970	Interni troškovi (održavanje opreme i uređaja i druge usluge u vlastitoj režiji)
INDIREKTNI TROŠKOVI	527 553 555 556 559 561 562 576 578 579 591	Troškovi direkcije (9706000) i ostali zajednički troškovi
	555	Koncesije (55543000)

Prilikom projekcije troškova poslovanja Rudnika „Dubrave“ u Dubravama za posmatrani ekonomski vijek projekta kao polazna osnova korištene su slijedeće smjernice:

- Troškovi osnovnih energenata projektovani su u skladu s planiranim obimom proizvodnje posmatranog ekonomskog vijeka projekta, na bazi normativne potrošnje osnovnih energenata,
- Troškovi plaća i naknada plaća, te drugih naknada zaposlenicima projektovani su u skladu s internim aktima Društva, važećom zakonskom regulativom, planiranim brojem zaposlenika u posmatranom ekonomskom vijeku projekta te prosječnim troškovima rada po zaposleniku na godišnjem nivou,
- Ostali troškovi su projektovani u skladu sa procjenama na bazi ostvarenja ovih troškova u prethodnim periodima (prosjeak 3-5 godina)





11.1 Direktni troškovi

11.1.1 Materijalno-energetski bilans (grupe 511 i 512)

Projekcija materijalno-energetskog bilansa rađena je na osnovu podloga iz tehničko-tehnološkog dijela ovog projekta, zatim na osnovu procjena cijena za robe i materijale koji se mogu postići u postupcima Javnih nabavki. Na taj način dobijeni su podaci za projekciju prosječnih troškova materijala i energenata po toni uglja (KM/t):

- troškovi energije 5,41 KM/t
- troškovi materijala 2,05 KM/t

Ukupno troškovi materijala i energije iznose 7,46 KM/t.

Tabela br. 11-2 Troškovi energije i materijala za period 2022-2030. godina

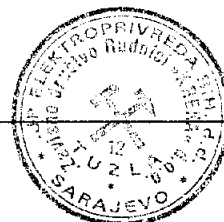
Godina	Ukupno planirana količina uglja (tona)	Energija (KM)	Materijali (KM)	Ukupno (KM)
2022.	1.468.000	7.941.880	3.009.400	10.951.280
2023.	1.529.000	8.271.890	3.134.450	11.406.340
2024.	1.524.000	8.244.840	3.124.200	11.369.040
2025.	1.526.000	8.255.660	3.128.300	11.383.960
2026.	1.528.000	8.266.480	3.132.400	11.398.880
2027.	1.528.000	8.266.480	3.132.400	11.398.880
2028.	1.528.000	8.266.480	3.132.400	11.398.880
2029.	1.528.000	8.266.480	3.132.400	11.398.880
2030.	1.528.000	8.266.480	3.132.400	11.398.880
Ukupno:	13.687.000	74.046.670	28.058.350	102.105.020

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

11.1.2 Tekuće i investiciono održavanje opreme i postrojenja (grupe 513 i 532)

Projekcija troškova tekućeg i investicionog održavanja opreme i postrojenja rađena je na bazi procjene troškova tekućeg i investicionog održavanja opreme i postrojenja u posmatranom ekonomskom vijeku projekta u koje su pored troškova usluga tekućeg i investicionog održavanja uključeni i troškovi rezervnih dijelova. Normativ tekućeg i investicionog održavanje opreme prema toni uglja na Rudniku „Dubrave“ preuzet je iz Studije, i isti iznosi 2,87 KM/t.

Dovođenjem u odnos nivo proizvodnje uglja iskazan u tonama sa vrijednošću normativa održavanja, u posmatranom ekonomskom vijeku projekta dobija se iznos troškova održavanja za svaku godinu pojedinačno (Tabela br. 11-3).



**Tabela br. 11-3 Pregled troškova održavanja opreme za period 2022-2030. godina**

Godina	Proizvodnja uglja (tona)	Normativ održavanja (KM/t)	Troškovi održavanja (KM)
2022.	1.468.000	2,87	4.213.160
2023.	1.529.000	2,87	4.388.230
2024.	1.524.000	2,87	4.373.880
2025.	1.526.000	2,87	4.379.620
2026.	1.528.000	2,87	4.385.360
2027.	1.528.000	2,87	4.385.360
2028.	1.528.000	2,87	4.385.360
2029.	1.528.000	2,87	4.385.360
2030.	1.528.000	2,87	4.385.360
Ukupno:	13.687.000		39.281.690

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

11.1.3 Troškovi rada (grupe 520, 521 i 524)

Troškovi rada koje čine troškovi plaća i naknada plaća, te drugih naknada zaposlenicima, troškovi plaća i naknada plaća, te drugih naknada zaposlenicima projektovani su u skladu s internim aktima Društva, važećom zakonskom regulativom, planiranim brojem zaposlenika u posmatranom ekonomskom vijeku projekta te prosječnim troškovima rada po zaposleniku na godišnjem nivou. Prilikom obračuna troškova rada posmatrana su kretanja datih troškova na grupama konta: 520, 521 i 524.

Obračun troškova rada zaposlenika Rudnika „Dubrave“ za posmatrani ekonomski vijek projekta baziran na kretanju planiranog broja zaposlenika i troškovima rada istih (Tabela br. 11-4).

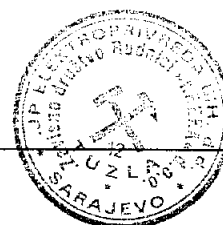




Tabela br. 11-4 Trošak rada zaposlenika Rudnika „Dubrave“

RED.BR.	KVALIFIKACIJA ZAPOSLENIKA	PROSJEČAN BROJ ZAPOSLENIKA 2017	PROSJEČNA MJESEČNA NETO PLATA 2017 (KM)	PROSJEČNA GODIŠNJA NETO PLATA 2017 (KM)	PROSJEČNA GODIŠNJA BRUTO PLATA 2017 (KM)	PROSJEČNA MJESEČNA BRUTO PLATA PO ZAPOSLENIKU (KM)	NAKNADE (topli obroci, prevoz, regres i dr.) (KM)	PROSJEČNA MJESEČNA BRUTO PLATA SA NAKNADAMA ZA 2017 PO ZAPOSLENIKU (KM)	UKUPAN TROŠAK RADA (KM)
1.	(I) NK	41	1.007	496.585	802.534	1.627	206.920	2.052	1.009.454
2.	(II) PKV	45	1.057	567.313	916.838	1.709	146.028	1.983	1.062.866
3.	(III) KV	310	1.077	4.014.314	6.487.549	1.741	1.012.192	2.013	7.499.741
4.	(IV) SSS	64	1.091	834.904	1.349.290	1.763	203.917	2.030	1.553.207
5.	V (VKV)	276	1.290	4.269.613	6.900.143	2.085	896.103	2.357	7.796.246
6.	(VI) VS	1	1.489	17.871	28.882	2.407	3.366	2.687	32.248
7.	(VII) VSS	49	1.587	926.891	1.497.949	2.565	152.971	2.827	1.650.920
		785	1.180	11.127.491	17.983.186	1.908	2.621.497	2.187	20.604.682

Izvor: Podaci preuzeti iz Odjeljenja finansijske operative Rudnika „Dubrave“ u Dubravama





Prosječni godišnji trošak rada po zaposleniku Rudnika „Dubrave“ projektovan je na način da je stavljen u odnos ukupan trošak rada zaposlenika Rudnika „Dubrave“ na godišnjem nivou i prosječan broj zaposlenika. Trošak rada zaposlenika uključuje bruto plate (neto plata sa pripadajućim porezima i doprinosima) i naknade (topli obrok, prevoz, regres i dr.). Dovodenjem u odnos prosječnog godišnjeg troška rada zaposlenika Rudnika „Dubrave“ i broja zaposlenika dobije se trošak rada po zaposleniku na godišnjem nivou za 2017. godinu koji iznosi 26.248 KM po zaposleniku. Ovaj podatak se koristio za projekciju troškova rada u funkciji kretanja broja zaposlenika Rudnika „Dubrave“ u Dubravama preuzetog iz Studije u posmatranom ekonomskom vijeku projekta (Tabela br. 11-5).

Tabela br. 11-5 Projekcija troškova rada za period 2022-2030. godina

Godina	Broj zaposlenika	Prosječni godišnji trošak rada (KM/zaposlenik)	Ukupni troškovi zaposlenih (KM)
2022.	850	26.248	22.310.800
2023.	820	26.248	21.523.360
2024.	810	26.248	21.260.880
2025.	800	26.248	20.998.400
2026.	800	26.248	20.998.400
2027.	800	26.248	20.998.400
2028.	800	26.248	20.998.400
2029.	800	26.248	20.998.400
2030.	800	26.248	20.998.400
Ukupno:			191.085.440

11.1.4 Troškovi ostalih usluga (grupa 539)

Troškovi ostalih usluga uključuju troškove usluga na proizvodnoj otkrivci, usluge istraživanja, usluge projektovanja, usluge rada mašina - usluge trećih lica i ostale vanjske usluge. Troškovi usluga na proizvodnoj otkrivci koji za 2017. god. iznose cca 3.000.000 KM su izostavljeni u projekciji troškova u posmatranom ekonomskom vijeku projekta a iz razloga što ti troškovi nisu planirani nakon nabavke rotornog bagera. Troškovi usluga istraživanja, usluga projektovanja, usluga rada mašina - usluge trećih lica i ostalih vanjskih usluga projektovani su na bazi ostvarenja za period 2015.- 2016. godina (Tabela br. 11-6).

Tabela br. 11-6 Pregled normativa ostalih usluga prema toni uglja za period 2015.-2016. godina

Godina	Troškovi ostalih usluga (KM)	Godišnja ostvarena proizvodnja uglja (t/god)	Normativ troškova ostalih usluga prema toni uglja (KM/t)
2015.	493.612	897.831	0,55
2016.	349.831	1.048.541	0,33
Prosjeck normativa troškova ostalih usluga			0,43

Tabela br. 11-6 prikazuje pregled dobijenih normativa troškova ostalih usluga po toni uglja na Rudniku „Dubrave“, a kao osnova za izvođenje normativa troškova ostalih usluga korištena su ostvarenja troškova ostalih usluga i ostvarena proizvodnja uglja Rudnika „Dubrave“ u Dubravama u periodu 2015. i 2016. godine. Dovodenjem u odnos količina planiranih Planom proizvodnje uglja u posmatranom ekonomskom vijeku projekta te izvedenog troška normativa ostalih usluga u posmatranom ekonomskom vijeku projekta dobija se iznos troškova ostalih usluga za svaku godinu pojedinačno (Tabela br. 11-7).



**Tabela br. 11-7 Pregled troškova ostalih usluga za period 2022-2030. godina**

Godina	Proizvodnja uglja (tona)	Normativ ostalih usluga (KM/tona)	Troškovi ostalih usluga (KM)
2022.	1.468.000	0,43	631.240
2023.	1.529.000	0,43	657.470
2024.	1.524.000	0,43	655.320
2025.	1.526.000	0,43	656.180
2026.	1.528.000	0,43	657.040
2027.	1.528.000	0,43	657.040
2028.	1.528.000	0,43	657.040
2029.	1.528.000	0,43	657.040
2030.	1.528.000	0,43	657.040
Ukupno:	13.687.000		5.885.410

11.1.5 Amortizacija (grupa 540)**a) Obračun troškova amortizacije postojeće opreme**

Obračun troškova amortizacije postojeće opreme i građevinskih objekata preuzet je iz Studije. Kao osnova za obračun uzeta je knjigovodstvena vrijednost opreme i građevinskih objekata. Kako se vrijednost amortizacije postojeće opreme značajno smanjuje iz godine u godinu, tako da već 2024. godine biva potpuno otpisana (Tabela br. 11-8).

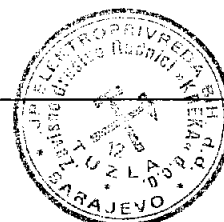
Tabela br. 11-8 Obračun troškova amortizacije postojeće opreme i građevinskih objekata

Godina	Oprema (KM)	Građevinski objekti (KM)	Ukupno troškovi amortizacije postojeće opreme (KM)
2022.	0	812.378	812.378
2023.	0	812.378	812.378
2024.	0	0	0
2025.	0	0	0
2026.	0	0	0
2027.	0	0	0
2028.	0	0	0
2029.	0	0	0
2030.	0	0	0
Ukupno:	0	1.624.756	1.624.756

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

b) Obračun troškova amortizacije opreme prema planu ulaganja iz Studije i troškova amortizacije rotornog bagera

Na osnovu člana 94. Pravilnika o računovodstvu i računovodstvenim politikama JP Elektroprivreda BiH d.d. – Sarajevo/ZD Rudnici „Kreka“ d.o.o. - Tuzla, broj NO-1488/16 od 30.05.2016. godine, obračun amortizacije vrši se vremenskom metodom u okviru posmatranog vijeka upotrebe sredstva-linearna metoda, koja podrazumijeva istu stopu amortizacije za svaku godinu korištenja. U skladu s navedenim obračun troškova amortizacije za rotorni bager rađen je po stopi 12,5% (Tabela br. 11-9).



**Tabela br. 11-9 Troškovi amortizacije opreme prema planu ulaganja iz Studije i troškovi amortizacije rotornog bagera**

Godina	Iznos troškova amortizacije opreme prema planu ulaganja (Studija) (KM)	Iznos troškova amortizacije rotornog bagera (KM)	Iznos troškova amortizacije rotornog bagera (KM)
		I Varijanta	II Varijanta
2022.	8.412.600	4.000.000	4.375.000
2023.	8.723.600	4.000.000	4.375.000
2024.	8.958.200	4.000.000	4.375.000
2025.	8.412.600	4.000.000	4.375.000
2026.	7.202.800	4.000.000	4.375.000
2027.	6.337.000	4.000.000	4.375.000
2028.	6.912.400	4.000.000	4.375.000
2029.	5.921.400	4.000.000	4.375.000
2030.	5.446.800	-	-
Ukupno:	66.327.400	32.000.000	35.000.000

c) Struktura i ukupna vrijednost troškova amortizacije u posmatranom ekonomskom vijeku projekta

Tabela br. 11-10 Obračun ukupnih troškova amortizacije za period 2022-2030. godine

Godina	Troškovi amortizacije rotornog bagera	Troškovi amortizacije rotornog bagera	Troškovi postojeće amortizacije (KM)	Troškovi amortizacije opreme prema planu ulaganja (Studija) (KM)	Ukupni troškovi amortizacije I Varijanta (KM)	Ukupni troškovi amortizacije II Varijanta (KM)
	(KM)	(KM)		(KM)	(KM)	(KM)
	I Varijanta	II Varijanta		(KM)	(KM)	(KM)
2022.	4.000.000	4.375.000	812.378	8.412.600	13.224.978	13.599.978
2023.	4.000.000	4.375.000	812.378	8.723.600	13.535.978	13.910.978
2024.	4.000.000	4.375.000	0	8.958.200	12.958.200	13.333.200
2025.	4.000.000	4.375.000	0	8.412.600	12.412.600	12.787.600
2026.	4.000.000	4.375.000	0	7.202.800	11.202.800	11.577.800
2027.	4.000.000	4.375.000	0	6.337.000	10.337.000	10.712.000
2028.	4.000.000	4.375.000	0	6.912.400	10.912.400	11.287.400
2029.	4.000.000	4.375.000	0	5.921.400	9.921.400	10.296.400
2030.	0	0	0	5.446.800	5.446.800	5.446.800
Ukupno:	32.000.000	35.000.000	1.624.756	66.327.400	99.952.156	102.952.156

11.1.6 Neproizvodne usluge (grupa 550)

U troškove neproizvodnih usluga spadaju troškovi zaštitarskih usluga-security, troškovi zdravstvenih usluga, usluga vodovoda i kanalizacije, komunalne usluge, notarske usluge, troškove revizije i slično. Uzimajući u obzir ostvarenje troškova neproizvodnih usluga za 2015., 2016. te procjene ostvarenja za 2017. godinu izveden je prosjek troškova neproizvodnih usluga na godišnjem nivou koji iznosi 567.385 KM i ima karakter fiksnih troškova obzirom da isti nisu u funkciji obima proizvodnje (Tabela br. 11-11). Obradeni uzorak je sveden na posljednje tri godine obzirom da se u prethodnim periodima, u strukturi neproizvodnih troškova nisu pojavljivali troškovi za koje je izvjesno da će biti planirani u posmatranom ekonomskom vijeku projekta.

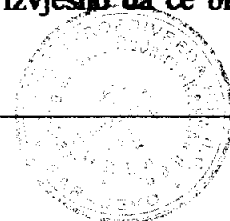




Tabela br. 11-11 Troškovi neproizvodnih usluga za period 2015-2017. godina

Godina	Troškovi neproizvodnih usluga (KM)
2015.	423.251
2016.	714.783
2017.	564.120
Ukupno:	1.702.154
Prosjeak:	567.385

Kako kretanje troškova neproizvodnih usluga nisu u korelativnoj zavisnosti sa kretanjem proizvodnje uglja, obzirom na svoj fiksni karakter u posmatranom ekonomskom vijeku projekta oni iznose 567.385 KM za svaku posmatranu godinu pojedinačno (Tabela br. 11-12).

Tabela br. 11-12 Troškovi neproizvodnih usluga za period 2022-2030. godina

Godina	Troškovi neproizvodnih usluga (KM)
2022.	567.385
2023.	567.385
2024.	567.385
2025.	567.385
2026.	567.385
2027.	567.385
2028.	567.385
2029.	567.385
2030.	567.385
Ukupno:	5.106.465

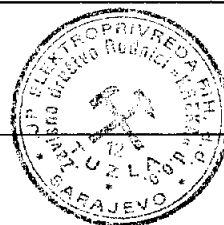
11.1.7 Ostali troškovi (grupe 551, 552 i 554)

U ostale troškove ubrajaju se troškovi reprezentacije (grupa 551), troškovi premije osiguranja (grupa 552) i troškovi poštanskih i telekomunikacionih usluga (grupa 554).

Tabela br. 11-13 prikazuje ostvarenje troškova reprezentacije, troškova premije osiguranja i troškova poštanskih i telekomunikacionih usluga iz prethodnog perioda (2014., 2015. i 2016. godina). Zbirom prosjeka datih grupa troškova dobija se prosječni trošak ostalih troškova.

Tabela br. 11-13 Pregled ostalih troškova za period 2014-2016. godina

Godina	Troškovi reprezentacije (KM)	Troškovi premije osiguranja (KM)	Troškovi poštanskih i telekomunikacionih usluga (KM)
2014.	25.082	10.786	15.994
2015.	14.581	29.602	18.498
2016.	6.223	7.500	18.022
Prosjeak:	15.295	15.963	17.505
Ukupno:	48.763		





Kako ovi troškovi nisu u korelativnoj zavisnosti sa kretanjem proizvodnje uglja, i oni imaju fiksni karakter. Tako je planirano da ovi troškovi do 2030. godine ostanu na istom nivou (Tabela br. 11-14).

Tabela br. 11-12 Troškovi neproizvodnih usluga za period 2022-2030. godina

Godina	Ostali troškovi (KM)
2022.	48.763
2023.	48.763
2024.	48.763
2025.	48.763
2026.	48.763
2027.	48.763
2028.	48.763
2029.	48.763
2030.	48.763
Ukupno:	438.867

11.1.8 Interni troškovi (grupa 970)

Interni troškovi uključuju troškove održavanja opreme i uređaja i druge usluge u vlastitoj režiji. Interni troškovi su troškovi koji nastaju unutar Društva i posljedica su poslovnih odnosa između organizacionih jedinica Društva, odnosno nastaju međusobnim pružanjem usluga organizacionih jedinica Društva.

Kao osnova za obračun normativa internih troškova poslužile su nam veličine ovih troškova ostvarenih u periodu 2012–2016. godine. Tako prosjek internih troškova po toni uglja iznosi 1,78 KM (Tabela br. 11-15).

Tabela br. 11-15 Pregled normativa internih troškova prema toni uglja na Rudniku "Dubrave" za period 2012.-2016. godina

Godina	Interni troškovi (KM)	Godišnja ostvarena proizvodnja uglja (t/god)	Normativ internih troškova prema toni uglja (KM/t)
2012.	2.246.590	972.149	2,31
2013.	1.286.144	872.817	1,47
2014.	1.266.839	921.510	1,37
2015.	1.180.102	897.831	1,31
2016.	2.432.017	1.048.541	2,32
Prosjeck:	8.411.692	4.712.848	1,78

Stavljanjem u odnos nivo proizvodnje iskazan u tonama sa vrijednošću normativa internih troškova, u ekonomskom vijeku projekta dobija se iznos internih troškova za svaku godinu pojedinačno (Tabela br. 11-16).

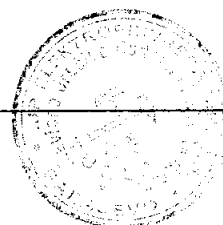




Tabela br. 11-16 Pregled internih troškova za period 2022-2030. godina

Godina	Proizvodnja uglja (tona)	Normativ internih troškova (KM/tona)	Interni troškovi (KM)
2022.	1.468.000	1,78	2.613.040
2023.	1.529.000	1,78	2.721.620
2024.	1.524.000	1,78	2.712.720
2025.	1.526.000	1,78	2.716.280
2026.	1.528.000	1,78	2.719.840
2027.	1.528.000	1,78	2.719.840
2028.	1.528.000	1,78	2.719.840
2029.	1.528.000	1,78	2.719.840
2030.	1.528.000	1,78	2.719.840
Ukupno:	13.687.000		24.362.860

11.1.9 Struktura direktnih troškova

Struktura direktnih troškova sastoji se od fiksnih i varijabilnih troškova.

U fiksne troškove, troškove koji se ne mijenjaju s promjenama obima proizvodnje, odnosno obim proizvodnje nema uticaj na povećanje ili smanjenje ovih troškova uključeni su: troškovi rada zaposlenika, amortizacija, neproizvodne usluge i ostali troškovi.

Varijabilni troškovi koji se mijenjaju ovisno od obima proizvodnje i koji su posmatrani prilikom obračuna troškova ekonomskog vijeka projekta su: materijali i energija, tekuće i investiciono održavanje, ostale usluge i interni troškovi.

Struktura direktnih troškova data je za I i II Varijantu (Tabela br. 11-17 i br. 11-18).

Kod I Varijante fiksni troškovi u ukupnom iznosu od **296.582.928 KM** imaju **63,40%** udjela u direktnim troškovima, dok varijabilni troškovi koji u posmatranom ekonomskom vijeku projekta iznose **171.634.980 KM**, odnosno imaju **36,60%** udjela u direktnim troškovima.

Kod II Varijante fiksni troškovi u ukupnom iznosu od **299.582.928 KM** imaju **63,60 %** udjela u direktnim troškovima, dok varijabilni troškovi koji u posmatranom ekonomskom vijeku projekta iznose **171.634.980 KM**, odnosno imaju **36,40%** udjela u direktnim troškovima.





Tabela br. 11-17 Struktura direktnih troškova (1 Varijanta)

Tabela Br. 11-1 / Struktura direktnih troškova (1. priručnik)										
Godina	FIKSNI TROŠKOVI				VARIJABILNI TROŠKOVI				Ukupno direktni troškovi (KM)	Period trajanja projekta
	Troškovi rada (KM)	Troškovi amortizacije (KM)	Troškovi neproizvodnih usluga (KM)	Ostali troškovi (KM)	Troškovi materijala i energije (KM)	Troškovi tekućeg i investicionog održavanja (KM)	Troškovi ostalih usluga (KM)	Interni troškovi (KM)		
2022.	22.310.800	13.224.978	567.385	48.763	10.951.280	4.213.160	631.240	2.613.040	54.560.646	1
2023.	21.523.360	13.535.978	567.385	48.763	11.406.340	4.388.230	657.470	2.721.620	54.849.146	2
2024.	21.260.880	12.958.200	567.385	48.763	11.369.040	4.373.880	655.320	2.712.720	53.946.188	3
2025.	20.998.400	12.412.600	567.385	48.763	11.383.960	4.379.620	656.180	2.716.280	53.163.188	4
2026.	20.998.400	11.202.800	567.385	48.763	11.398.880	4.385.360	657.040	2.719.840	51.978.468	5
2027.	20.998.400	10.337.000	567.385	48.763	11.398.880	4.385.360	657.040	2.719.840	51.112.668	6
2028.	20.998.400	10.912.400	567.385	48.763	11.398.880	4.385.360	657.040	2.719.840	51.688.068	7
2029.	20.998.400	9.921.400	567.385	48.763	11.398.880	4.385.360	657.040	2.719.840	50.697.068	8
2030.	20.998.400	5.446.800	567.385	48.763	11.398.880	4.385.360	657.040	2.719.840	46.222.468	9
Ukupno:	191.085.440	99.952.156	5.106.465	438.867	102.105.020	39.281.690	5.885.410	24.362.860	468.217.908	





Grafički prikaz kretanja direktnih troškova u ekonomskom vijeku projekta (I Varijanta)

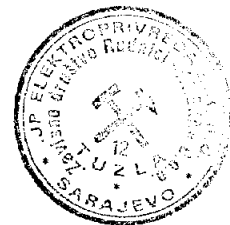
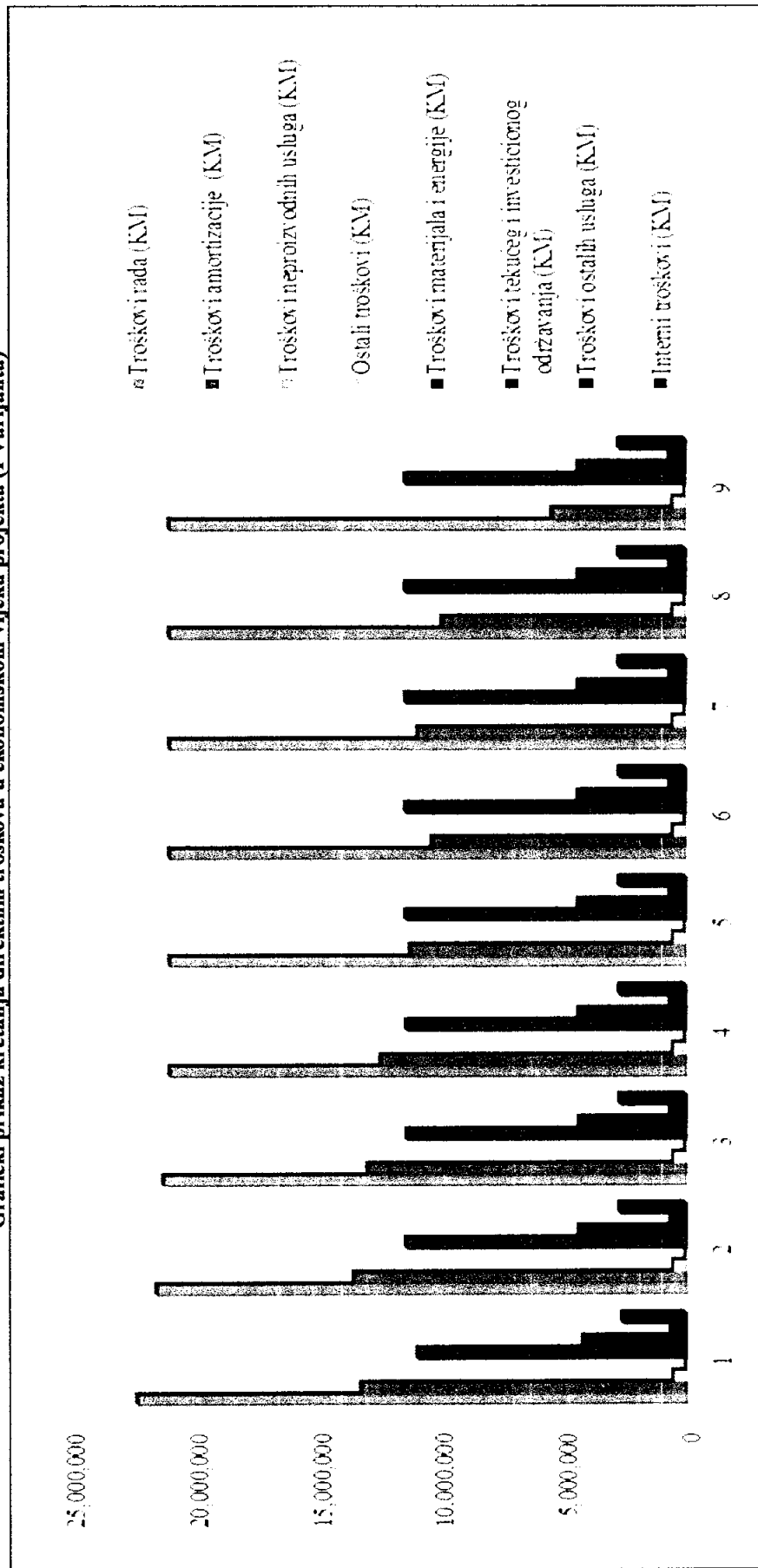




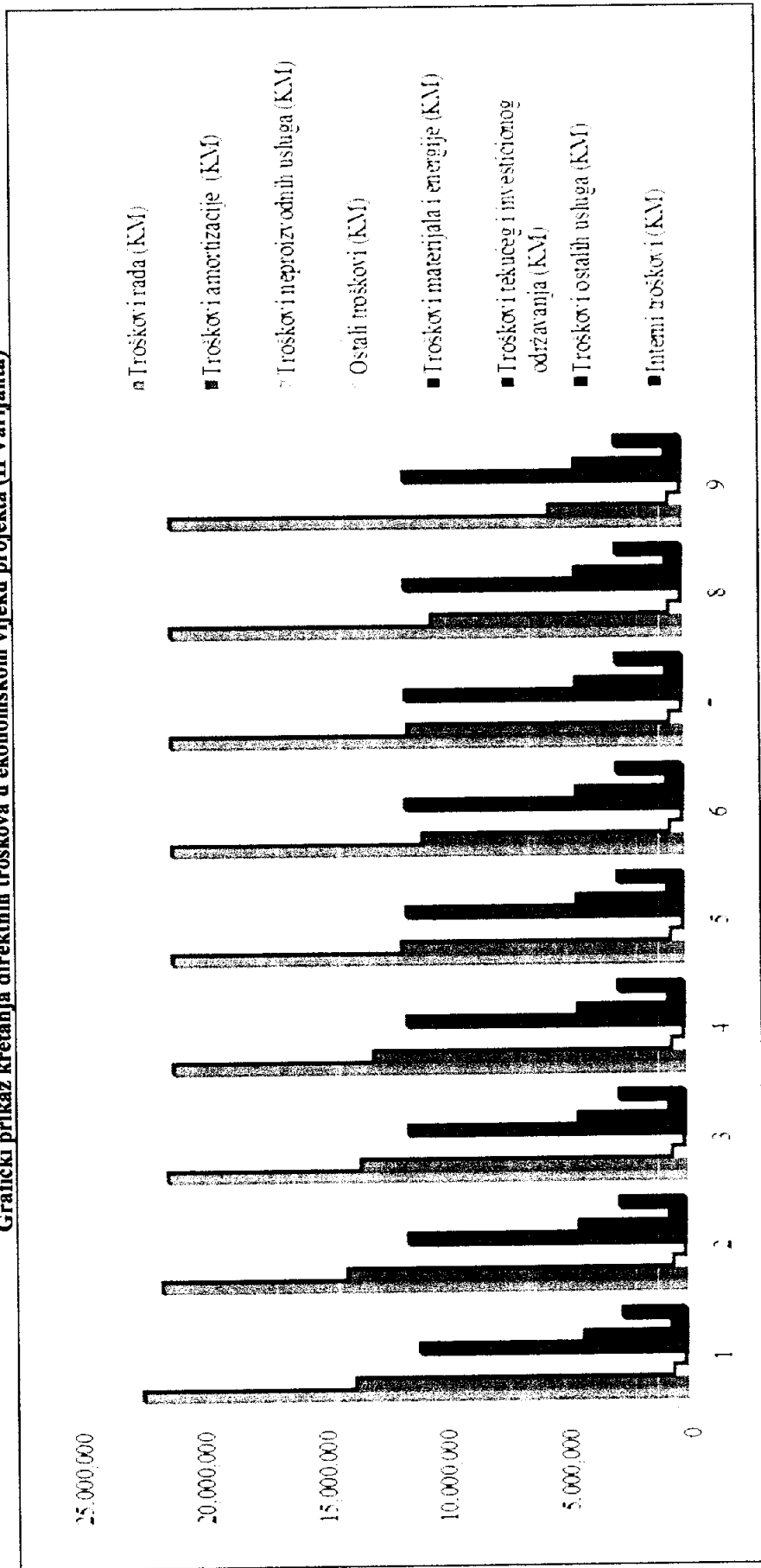
Tabela br. 11-18 Struktura direktnih troškova (II Varijanta)

Godina	FIKSNİ TROŠKOVI				VARIJABILNI TROŠKOVI					Ukupno direktni troškovi (KM)	Period trajanja projekta
	Troškovi rada (KM)	Troškovi amortizacije (KM)	Troškovi neproizvodnih usluga (KM)	Ostali troškovi (KM)	Troškovi materijala i energije (KM)	Troškovi tekućeg i investicionog održavanja (KM)	Troškovi ostalih usluga (KM)	Interni troškovi (KM)			
2022.	22.310.800	13.599.978	567.385	48.763	10.951.280	4.213.160	631.240	2.613.040	54.935.646	1	
2023.	21.523.360	13.910.978	567.385	48.763	11.406.340	4.388.230	657.470	2.721.620	55.224.146	2	
2024.	21.260.880	13.333.200	567.385	48.763	11.369.040	4.373.880	655.320	2.712.720	54.321.188	3	
2025.	20.998.400	12.787.600	567.385	48.763	11.383.960	4.379.620	656.180	2.716.280	53.538.188	4	
2026.	20.998.400	11.577.800	567.385	48.763	11.398.880	4.385.360	657.040	2.719.840	52.353.468	5	
2027.	20.998.400	10.712.000	567.385	48.763	11.398.880	4.385.360	657.040	2.719.840	51.487.668	6	
2028.	20.998.400	11.287.400	567.385	48.763	11.398.880	4.385.360	657.040	2.719.840	52.063.068	7	
2029.	20.998.400	10.296.400	567.385	48.763	11.398.880	4.385.360	657.040	2.719.840	51.072.068	8	
2030.	20.998.400	5.446.800	567.385	48.763	11.398.880	4.385.360	657.040	2.719.840	46.222.468	9	
Ukupno:	191.085.440	102.952.156	5.106.465	438.867	102.105.020	39.281.690	5.885.410	24.362.860	471.217.908		





Grafički prikaz kretanja direktnih troškova u ekonomskom vijeku projekta (II Varijanta)





11.2 Indirektni troškovi

Indirektni troškovi su strukturirani na osnovu obilježja ključa za njihovu raspodjelu unutar organizacionih jedinica Društva u skladu sa poslovnim politikama Društva.

U indirektnu troškove obuhvaćeni su:

- troškovi i rashodi Direkcije i ostali zajednički troškovi – ključ za raspodjelu prosječni troškovi direkcije iz prethodnih perioda,
- troškovi i rashodi koncesija – ključ za raspodjelu proizvodnje uglja u tonama.

11.2.1 Troškovi i rashodi Direkcije i ostali zajednički troškovi

Ovi indirektni troškovi se odnose na troškove zajedničkih službi organizaciono smještenih u Direkciji Društva. Ostali troškovi se odnose na troškove naknada, pristojbi i slično, koje ima Društvo kao pravni subjekt, a čija obaveza proizilazi iz zakonskih i ugovorenih odredbi.

Kako kretanje ovih troškova ima fiksni karakter, planirano je, a prema Studiji, da ovi troškovi iznose 3.927.029 KM i do 2030. godine da ostanu na ovom nivou (Tabela br. 11-19).

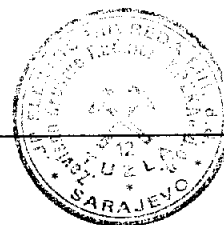
Tabela br. 11-19 Troškovi i rashodi direkcije i ostali zajednički troškovi za period 2022-2030. godina

Godina	Troškovi Direkcije i ostali zajednički troškovi koji po ključu pripadaju Rudniku "Dubrave" (KM)
2022.	3.927.029
2023.	3.927.029
2024.	3.927.029
2025.	3.927.029
2026.	3.927.029
2027.	3.927.029
2028.	3.927.029
2029.	3.927.029
2030.	3.927.029
Ukupno:	35.343.261

Izvor: Rudarski institut Tuzla, „Investiciona studija stabilizacije poslovanja i razvoja Rudnika „Dubrave“ za period 2014-2030. godina“, Tuzla, 2016. godine

11.2.2 Troškovi koncesija (grupa 555)

Ovi troškovi nastali su na osnovu Zakonskih obaveza po kojima se uplaćuju određeni iznosi novčanih sredstava, a prema odredbama Zakona o koncesijama taj iznos je 0,50 KM po proizvedenoj toni uglja (Tabela br. 11-20).



**Tabela br. 11-20 Troškovi koncesija za period 2022-2030. godina**

Godina	Proizvodnja uglja (tona)	Troškovi koncesija (KM/tona)	Fiksni trošak koncesija (KM)	Ukupan trošak koncesija (KM)
2022.	1.468.000	0,50	45.500	779.500
2023.	1.529.000	0,50	45.500	810.000
2024.	1.524.000	0,50	45.500	807.500
2025.	1.526.000	0,50	45.500	808.500
2026.	1.528.000	0,50	45.500	809.500
2027.	1.528.000	0,50	45.500	809.500
2028.	1.528.000	0,50	45.500	809.500
2029.	1.528.000	0,50	45.500	809.500
2030.	1.528.000	0,50	45.500	809.500
Ukupno:	13.687.000		409.500	7.253.000

11.2.3 Struktura indirektnih troškova

Indirektni troškovi sastoje se od troškova i rashoda Direkcije i ostalih zajedničkih troškova i troškova i rashoda koncesija.

Troškovi Direkcije i ostali zajednički troškovi u posmatranom ekonomskom vijeku projekta iznose 35.343.261 KM i učestvuju sa 82,90% u indirektnim troškovima, dok troškovi koncesija iznose 7.253.000 KM, odnosno učestvuju sa 17,10% udjela u indirektnim troškovima (Tabela br. 11-21).

Tabela br. 11-21 Struktura indirektnih troškova za period 2022-2030. godina

Godina	Troškovi direkcije i ostali zajednički troškovi (KM)	Troškovi koncesija (KM)	Ukupno indirektni troškovi (KM)
2022.	3.927.029	779.500	4.706.529
2023.	3.927.029	810.000	4.737.029
2024.	3.927.029	807.500	4.734.529
2025.	3.927.029	808.500	4.735.529
2026.	3.927.029	809.500	4.736.529
2027.	3.927.029	809.500	4.736.529
2028.	3.927.029	809.500	4.736.529
2029.	3.927.029	809.500	4.736.529
2030.	3.927.029	809.500	4.736.529
Ukupno:	35.343.261	7.253.000	42.596.261

11.3 Projekcija ukupnih troškova

Tabela br. 11-22 prikazuje ukupne troškove koji predstavljaju zbir direktnih i indirektnih troškova Rudnika "Dubrave" predviđene u ekonomskom vijeku projekta (I Varijanta i II Varijanta).





Tabela br. 11-22 Struktura ukupnih troškova za period 2022-2030. godina

Godina	Ukupno direktni troškovi (KM)	Ukupno direktni troškovi (KM)	Ukupno indirektni troškovi (KM)	Ukupno troškovi (KM)	Ukupno troškovi (KM)
	I Varijanta	II Varijanta		I Varijanta	II Varijanta
2022.	54.560.646	54.935.646	4.706.529	59.267.175	59.642.175
2023.	54.849.146	55.224.146	4.737.029	59.586.175	59.961.175
2024.	53.946.188	54.321.188	4.734.529	58.680.717	59.055.717
2025.	53.163.188	53.538.188	4.735.529	57.898.717	58.273.717
2026.	51.978.468	52.353.468	4.736.529	56.714.997	57.089.997
2027.	51.112.668	51.487.668	4.736.529	55.849.197	56.224.197
2028.	51.688.068	52.063.068	4.736.529	56.424.597	56.799.597
2029.	50.697.068	51.072.068	4.736.529	55.433.597	55.808.597
2030.	46.222.468	46.222.468	4.736.529	50.958.997	50.958.997
Ukupno:	468.217.908	471.217.908	42.596.261	510.814.169	513.814.169

12. NETO NOVČANI TOK ULAGANJA U POSMATRANOM EKONOMSKOM VIJEKU PROJEKTA

Neto novčani tok ulaganja u posmatranom ekonomskom vijeku projekta –I Varijanta dat je u Tabeli br. 12-1.

Neto novčani tok ulaganja u posmatranom ekonomskom vijeku projekta –II Varijanta dat je u Tabeli br. 12-2.

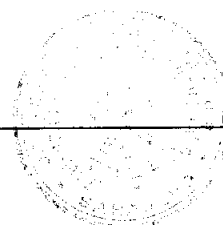


Tabela br. 12-1 Neto novčani tok ulaganja u posmatranom ekonomskom vijeku projekta (I Varijanta)

Godina	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	SUMA
Period trajanja projekta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ulaganje-dokapitalizacija	32.000.000									32.000.000
Otkriva (m ³ č.m.)	9.563.000	9.563.000	9.563.000	10.767.500	10.767.500	10.767.500	10.767.500	10.767.500	10.767.500	93.294.000
Ugalj (tona)	1.468.000	1.529.000	1.524.000	1.526.000	1.528.000	1.528.000	1.528.000	1.528.000	1.528.000	13.687.000
Cijena KM/tona (TE)	40,38	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	
Cijena KM/tona (široka potrošnja i maloprodaja)	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	
Cijena KM/tona (Industrija)	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	
Cijena KM/tona (Željezn. infrastr.)	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	
Ukupni prihodi (KM)	68.214.280	72.416.290	71.753.790	71.840.230	71.933.870	71.825.870	71.408.270	70.825.070	70.817.870	641.035.540
Amortizacija po ulaganju (KM)	13.224.978	13.535.978	12.958.200	12.412.600	11.202.800	10.337.000	10.912.400	9.921.400	5.446.800	99.952.156
Direktni troškovi (KM)	41.335.668	41.313.168	40.987.988	40.750.588	40.775.668	40.775.668	40.775.668	40.775.668	40.775.668	368.265.752
Indirektni troškovi (KM)	4.706.529	4.737.029	4.734.529	4.735.529	4.736.529	4.736.529	4.736.529	4.736.529	4.736.529	42.596.261
Ukupno troškovi (KM)	59.267.175	59.586.175	58.680.717	57.898.717	56.714.997	55.849.197	56.424.597	55.433.597	50.958.997	510.814.169
Bruto dobit/gubitak (KM)	8.947.105	12.830.115	13.073.073	13.941.513	15.218.873	15.976.673	14.983.673	15.391.473	19.858.873	130.221.371
Porez na dobit 10 %	894.711	1.283.012	1.307.307	1.394.151	1.521.887	1.597.667	1.498.367	1.539.147	1.985.887	13.022.137
Neto dobit/gubitak (KM)	8.052.395	11.547.104	11.765.766	12.547.362	13.696.986	14.379.006	13.485.306	13.852.326	17.872.986	117.199.234
Neto novčani tok ulaganja (KM)	21.277.373	25.083.082	24.723.966	24.959.962	24.899.786	24.716.006	24.397.706	23.773.726	23.319.786	217.151.390
Diskontni faktor PVIF 12 %	0,893	0,797	0,712	0,636	0,567	0,507	0,452	0,404	0,361	
Sadašnja vrijednost po stopi od 12 % (KM)	18.997.715	19.991.216	17.598.024	15.862.555	14.118.178	12.521.128	11.027.763	9.599.830	8.409.115	128.125.525





Grafički prikaz neto novčanog toka u godinama ekonomskog vijeka projekta (I Varijanta)

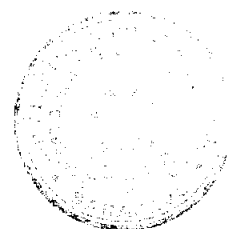
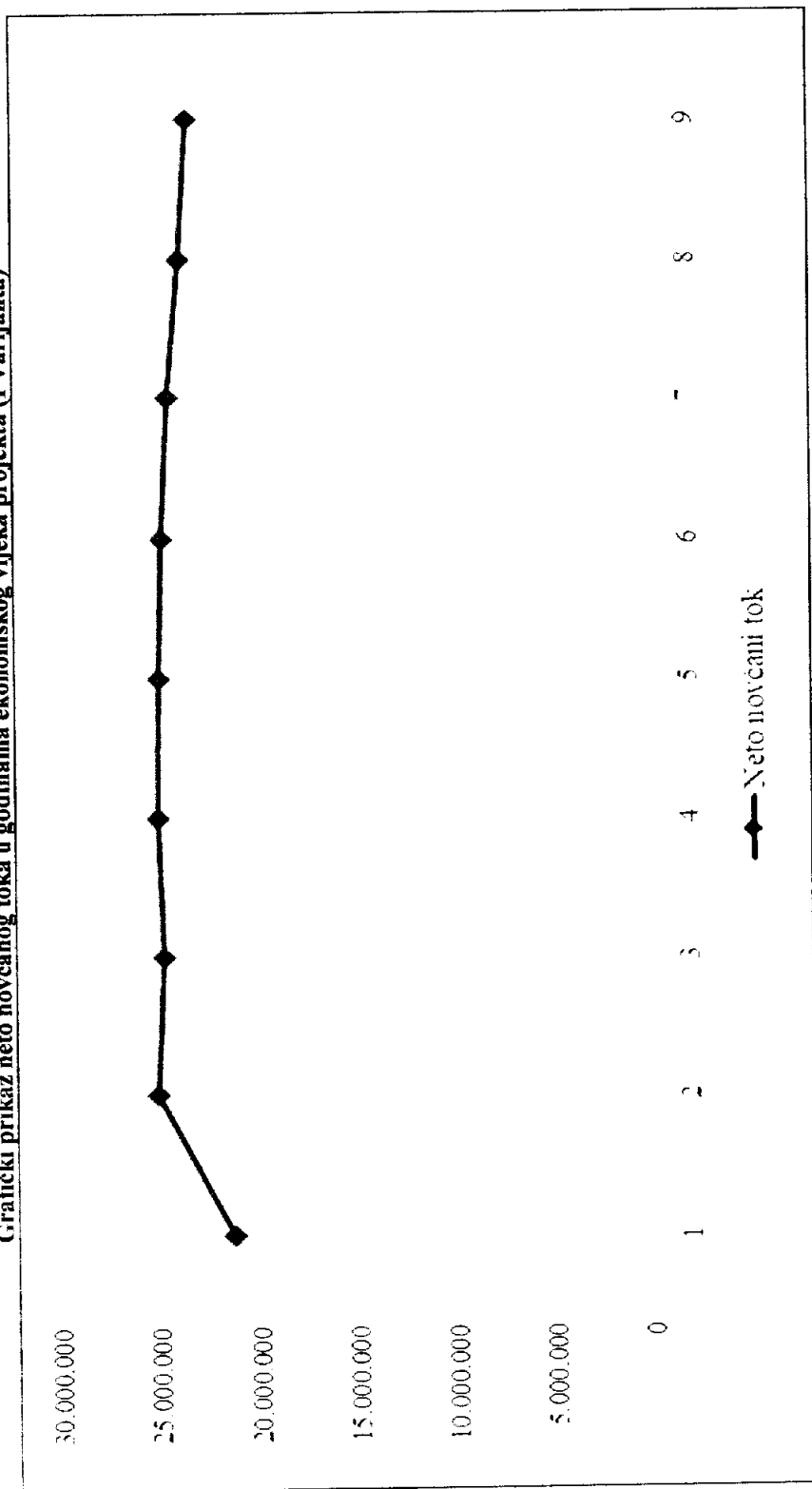




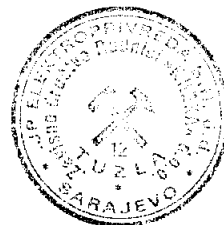
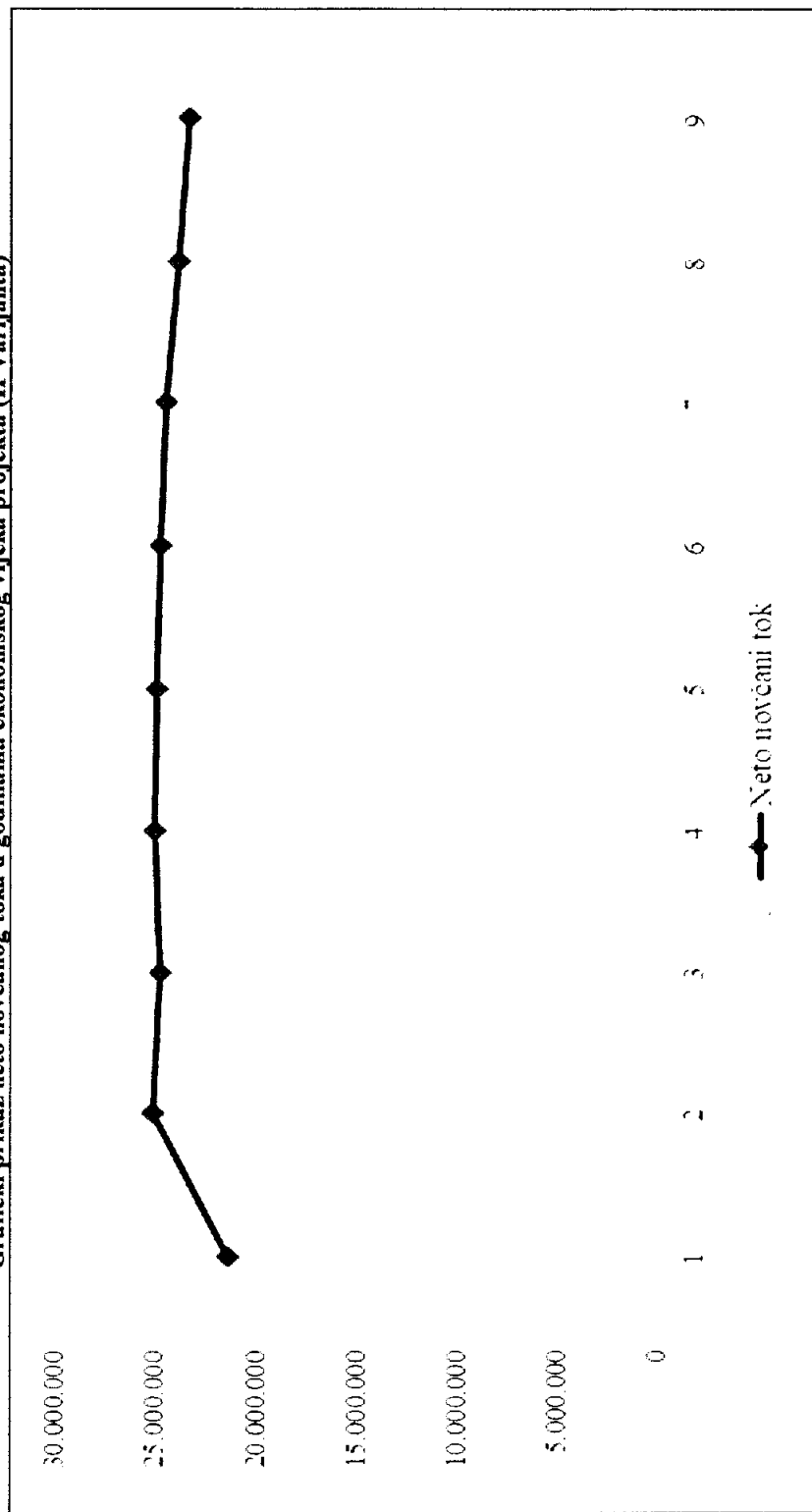
Tabela br. 12-2 Neto novčani tok ulaganja u posmatranom ekonomskom vijeku projekta (II Varijanta)

Godina	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	SUMA
Period trajanja projekta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ulaganje-dokapitalizacija	32.000.000									32.000.000
Otkrivka (m ³ č.m.)	9.563.000	9.563.000	9.563.000	10.767.500	10.767.500	10.767.500	10.767.500	10.767.500	10.767.500	93.294.000
Ugalj (tona)	1.468.000	1.529.000	1.524.000	1.526.000	1.528.000	1.528.000	1.528.000	1.528.000	1.528.000	13.687.000
Cijena KM/tona (TE)	40,38	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	
Cijena KM/tona (široka potrošnja i maloprodaja)	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	
Cijena KM/tona (Industrija)	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	
Cijena KM/tona (Željezn. infrastr.)	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	
Ukupni prihodi (KM)	68.214.280	72.416.290	71.753.790	71.840.230	71.933.870	71.825.870	71.408.270	70.825.070	70.817.870	641.035.540
Amortizacija po ulaganju (KM)	13.599.978	13.910.978	13.333.200	12.787.600	11.577.800	10.712.000	11.287.400	10.296.400	5.446.800	102.952.156
Direktni troškovi (KM)	41.335.668	41.313.168	40.987.988	40.750.588	40.775.668	40.775.668	40.775.668	40.775.668	40.775.668	368.265.752
Indirektni troškovi (KM)	4.706.529	4.737.029	4.734.529	4.735.529	4.736.529	4.736.529	4.736.529	4.736.529	4.736.529	42.596.261
Ukupno troškovi (KM)	59.642.175	59.961.175	59.055.717	58.273.717	57.089.997	56.224.197	56.799.597	55.808.597	50.958.997	513.814.169
Bruto dobit/gubitak (KM)	8.572.105	12.455.115	12.698.073	13.566.513	14.843.873	15.601.673	14.608.673	15.016.473	19.858.873	127.221.371
Porez na dobit 10 %	857.211	1.245.512	1.269.807	1.356.651	1.484.387	1.560.167	1.460.867	1.501.647	1.985.887	12.722.137
Neto dobit/gubitak (KM)	7.714.895	11.209.604	11.428.266	12.209.862	13.359.486	14.041.506	13.147.806	13.514.826	17.872.986	114.499.234
Neto novčani tok ulaganja (KM)	21.314.873	25.120.582	24.761.466	24.997.462	24.937.286	24.733.506	24.435.206	23.811.226	23.319.786	217.451.390
Diskontni faktor PVIF 12 %	0,893	0,797	0,712	0,636	0,567	0,507	0,452	0,404	0,361	
Sadašnja vrijednost po stopi od 12 % (KM)	19.031.197	20.021.103	17.624.716	15.886.387	14.139.441	12.540.126	11.044.713	9.614.973	8.409.115	128.311.771





Grafički prikaz neto novčanog toka u godinama ekonomskog vijeka projekta (II Varijanta)





13. EKONOMSKI EFEKTI ULAGANJA

Ekonomska analiza je izvršena na osnovu dinamičkih metoda za evaluaciju investicijskih projekata i to:

1. Metoda diskontovanog perioda povrata (DPP).
2. Metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV) sa procijenjenom diskontnom stopom od 12 %.
3. Metoda interne stope povrata (IRR).

13.1 Metoda diskontovanog perioda povrata (DPP)

Period povrata mjeri potrebno vrijeme da bi investicija proizvela dovoljno vlastitog novčanog toka za pokriće inicijalnog investicionog uloga, odnosno procjenjuje investiciju sa stanovišta potrebnog vremena za povrat uloženog kapitala. Ova metoda je u širokoj primjeni u kapitalno intenzivnoj mineralnoj industriji, naročito u rudarskim kompanijama koje oskudijevaju kapitalom ili imaju problem sa zaštitom okoline. Prema metodi diskontovanog perioda povrata period otplate projekta jednak je dužini vremena koje je potrebno da diskontovani budući novčani tok pokrije kompletno ulaganje. Ova metoda mjeri vrijeme potrebno za povrat inicijalne investicije s kamatom iz neto novčanog toka projekta.

Tabela br. 13-1 Diskontovani novčani tokovi (I Varijanta)

Godina	NNTt	Diskontni faktor (12%)	Diskontovani novčani tokovi	Kumulativni diskont. NNTt
	(32.000.000)	1	(32.000.000)	
2022.	21.277.373	0,893	19.000.694	19.513.148
2023.	25.083.082	0,797	19.991.216	39.504.364
2024.	24.723.966	0,712	17.603.464	57.107.828
2025.	24.959.962	0,636	15.874.536	72.982.364
2026.	24.899.786	0,567	14.118.179	87.100.543
2027.	24.716.006	0,507	12.531.015	99.631.558
2028.	24.397.706	0,452	11.027.763	110.659.321
2029.	23.773.726	0,404	9.604.585	120.263.906
2030.	23.319.786	0,361	8.418.443	128.682.349
Diskontovani period povrata: 2 godine i 3 mjeseca				

NNTt – neto novčani tok u periodu t

Tabela br. 13-2 Diskontovani novčani tokovi (II Varijanta)

Godina	NNTt	Diskontni faktor (12%)	Diskontovani novčani tokovi	Kumulativni diskont. NNTt
	(35.000.000)	1	(35.000.000)	
2022.	21.314.873	0,893	19.034.182	19.513.148
2023.	25.120.582	0,797	20.021.104	39.534.252
2024.	24.761.466	0,712	17.630.164	57.164.416
2025.	24.997.462	0,636	15.898.386	73.062.801
2026.	24.937.286	0,567	14.139.441	87.202.243
2027.	24.753.506	0,507	12.550.028	99.752.270
2028.	24.435.206	0,452	11.044.713	110.796.983
2029.	23.811.226	0,404	9.619.735	120.416.719
2030.	23.319.786	0,361	8.418.443	128.835.161
Diskontovani period povrata: 2 godine, 5 mjeseci i 13 dana				

NNTt – neto novčani tok u periodu t





Inkorporiranjem vremenske vrijednosti novca u analizi, možemo zaključiti da projekat početno ulaganje pri I **Varijanti** vraća za period od 2 godine i 3 mjeseca, odnosno u drugoj godini posmatranog ekonomskog vijeka projekta. Pri II **Varijanti** projekat vraća početno ulaganje za period od 2 godine, 5 mjeseci i 13 dana.

Prilikom analize koristili smo diskontu stopu od 12 %. Proračun diskontne stope, kako slijedi:

Beta (sistemski rizik)		Izvor
Beta ("Unlevered")	0,92	Izvor: Damodaran (05.01.2018.)
% Duga	50,0%	Ciljani udio duga u finansiranju
% Kapitala	50,0%	Ciljani udio kapitala u finansiranju
Stopa poreza	10,0%	Stopa poreza na dobit u BiH
Levered beta	1,75	
Trošak kapitala		
Bezrizična kamatna stopa	2,5%	Kamatna stopa na nerizične investicije (državne obveznice)
Beta	1,75	Vidi gore
Premija tržišnog rizika	6,0%	Izvor: Damodaran (05.01.2018.)
Specifične premije	-	
Premija specifičnog rizika za BiH	7,5%	Izvor: Damodaran (05.01.2018.)
Trošak kapitala	20,5%	
Trošak duga		
Trošak duga prije poreza	3,5%	Prosječna tržišna kamatna stopa na investicijske kredite
Tax rate	10,0%	Stopa poreza na dobit u BiH
Trošak duga nakon poreza	3,2%	
Diskontna stopa		
Trošak kapitala	20,5%	Vidi gore
Udio kapitala	50,0%	Ciljani udio kapitala u finansiranju
Trošak duga nakon poreza	3,2%	Vidi gore
Udio duga	50,0%	Ciljani udio duga u finansiranju
Diskontna stopa	11,82%	12,0%

Očekivani zahtijevani prinos odredili smo metodom ponderisanog prosječnog troška kapitala uz korištenje CAPM modela određivanja troška kapitala.

Trošak kapitala izračunali smo na način da smo koristili statističke podatke za premiju tržišnog rizika koja iznosi 6 %, zatim statističke podatke o premiji specifičnog rizika za državu BiH koja iznosi 7,5 %. Na osnovu tih podataka izračunali smo trošak kapitala uzevši u obzir i koeficijent sistemskog rizika (beta) koji smo prethodno korigovali za poreznu zaštitu (smanjenje porezne osnovice za obračun poreza na dobit).

Na ovakav način dobili smo trošak kapitala od 20,5%. Ponderisani prosječni trošak kapitala je 12 %. Zahtijevani prinos na investiciju iznosi min. 12 %.





13.2 Metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV)

Metoda neto sadašnje vrijednosti (Net Present Value) je jedan od najvažnijih metoda za ocjenu efikasnosti ulaganja u projekat. Spada u savremene Capital Budgeting metode koje se danas najčešće primjenjuju u projektnom planiranju. U osnovi, metoda neto sadašnje vrijednosti projekta se zasniva na razlici zbira svih diskontovanih godišnjih efekata ulaganja u toku određenog perioda efektuiranja uz datu diskontnu stopu i očekivane sadašnje vrijednosti inicijalnog iznosa ulaganja. Uzima u obzir preferenciju vremena u čitavom ekonomskom vijeku projekta.

13.2.1 Neto sadašnja vrijednost - I Varijanta

Tabela br. 13-3 Kretanje neto novčanog toka u posmatranom ekonomskom vijeku projekta (Vi)

Godina	Neto novčani tok (KM)
2022.	21.277.373
2023.	25.083.082
2024.	24.723.966
2025.	24.959.962
2026.	24.899.786
2027.	24.716.006
2028.	24.397.706
2029.	23.773.726
2030.	23.319.786

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{V_t}{(1+k)^t} - I$$

gdje je:

- V_t - neto novčani tok ulaganja u godini t
 k - diskontovana stopa (predstavlja zahtjevanu stopu povrata, odnosno cijenu kapitala)
 T - period eksploatacije ulaganja (u godinama)
 I - inicijalna vrijednost ulaganja

$$k = 12 \%$$

$$T = 9 \text{ godina}$$

$$I = 32.000.000 \text{ KM}$$

$$NPV = \left\{ \frac{21.277.373}{(1+0.12)^1} + \frac{25.083.082}{(1+0.12)^2} + \frac{24.723.966}{(1+0.12)^3} + \frac{24.959.962}{(1+0.12)^4} + \frac{24.899.786}{(1+0.12)^5} + \frac{24.716.006}{(1+0.12)^6} + \frac{24.397.706}{(1+0.12)^7} + \frac{23.773.726}{(1+0.12)^8} + \frac{23.319.786}{(1+0.12)^9} \right\} - 32.000.000$$

$$NPV = \{ 18.997.654 + 19.986.519 + 17.584.613 + 15.847.595 + 14.115.525 + 12.508.100 + 11.019.741 + 9.586.180 + 8.394.451 \} - 32.000.000$$

$$NPV = 128.040.377 - 32.000.000$$

$$NPV = 96.040.377$$



**13.2.2 Neto sadašnja vrijednost - II Varijanta****Tabela br. 13-4 Kretanje neto novčanog toka u posmatranom ekonomskom vijeku projekta (Vt)**

Godina	Neto novčani tok (KM)
2022.	21.314.873
2023.	25.120.582
2024.	24.761.466
2025.	24.997.462
2026.	24.937.286
2027.	24.753.506
2028.	24.435.206
2029.	23.811.226
2030.	23.319.786

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{V_t}{(1+k)^t} - I$$

gdje je:

- V_t** - neto novčani tok ulaganja u godini t
k - diskontovana stopa (predstavlja zahtjevanu stopu povrata, odnosno cijenu kapitala)
T - period eksploatacije ulaganja (u godinama)
I - inicijalna vrijednost ulaganja

k = 12 %

T = 9 godina

I = 35.000.000 KM

$$NPV = \left\{ \frac{21.314.873}{(1+0.12)^1} + \frac{25.120.582}{(1+0.12)^2} + \frac{24.761.466}{(1+0.12)^3} + \frac{24.997.462}{(1+0.12)^4} + \frac{24.937.286}{(1+0.12)^5} + \frac{24.753.506}{(1+0.12)^6} + \frac{24.435.206}{(1+0.12)^7} + \frac{23.811.226}{(1+0.12)^8} + \frac{23.319.786}{(1+0.12)^9} \right\} - 35.000.000$$

$$NPV = \left\{ \frac{21.314.873}{1.12} + \frac{25.120.582}{1.12^2} + \frac{24.761.466}{1.12^3} + \frac{24.997.462}{1.12^4} + \frac{24.937.286}{1.12^5} + \frac{24.753.506}{1.12^6} + \frac{24.435.206}{1.12^7} + \frac{23.811.226}{1.12^8} + \frac{23.319.786}{1.12^9} \right\}$$

$$NPV = \{19.031.137 + 20.016.400 + 17.611.284 + 15.871.404 + 14.136.783 + 12.527.078 + 11.036.678 + 9.601.300 + 8.394.451\} - 35.000.000$$

$$NPV = 128.226.515 - 35.000.000$$

$$NPV = 93.226.515$$

13.3 Metoda interne stope povrata (IRR)

Interna stopa povrata ili prinosa (Internal Rate of Return) predstavlja diskontnu stopu pri kojoj se izjednačavaju inicijalna vrijednost ulaganja i sadašnja vrijednost razlike budućih prihoda i troškova projekta. To je ona diskontna stopa koja NPV projekta svodi na nulu.

Pojednostavljeno rečeno, možemo reći da je interna stopa povrata ili prinosa prosječna godišnja „kamata“ u procentima na uloženi iznos (ulaganje) ili povrat na uloženi kapital.





$$IRR = i_t + \frac{PV(i_1 - i_2)}{PV + NV}$$

gdje je:

- PV - pozitivna vrijednost NPV po nižoj diskontnoj stopi
NV - negativna vrijednost NPV po višoj diskontnoj stopi, po apsolutnim vrijednostima, odnosno ne uzima se u obzir znak minus
 i_1 - niža diskontna stopa po kojoj NPV ostaje pozitivna, ali je blizu nule
 i_2 - viša diskontna stopa po kojoj je NPV negativna, ali je blizu nule

13.3.1 Interna stopa povrata - I Varijanta

Tabela br. 13-5 Kretanje neto novčanog toka u posmatranom ekonomskom vijeku projekta

Godina	Neto novčani tok (KM)
	(32.000.000)
2022.	21.277.373
2023.	25.083.082
2024.	24.723.966
2025.	24.959.962
2026.	24.899.786
2027.	24.716.006
2028.	24.397.706
2029.	23.773.726
2030.	23.319.786

IRR = 72,46 %

13.3.2 Interna stopa povrata - II Varijanta

Tabela br. 13-6 Kretanje neto novčanog toka u posmatranom ekonomskom vijeku projekta

Godina	Neto novčani tok (KM)
	(35.000.000)
2022.	21.314.873
2023.	25.120.582
2024.	24.761.466
2025.	24.997.462
2026.	24.937.286
2027.	24.753.506
2028.	24.435.206
2029.	23.811.226
2030.	23.319.786

IRR = 66,35 %

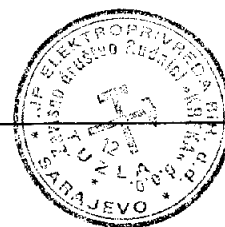




Tabela br. 13-7 Projekcija gotovinskog toka (I varijanta)

Godina	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Naziv pozicije / vrijeme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gotovina od prodaje	66.863.720	71.009.610	70.351.710	70.436.310	70.528.110	70.420.110	70.002.510	69.419.310	69.412.110
Gotovina iz drugih izvora/ kredit									
Gotovina iz drugih izvora	1.350.560	1.406.680	1.402.080	1.403.920	1.405.760	1.405.760	1.405.760	1.405.760	1.405.760
UKUPNA GOTOVINSKA PRIMANJA	68.214.280	72.416.290	71.753.790	71.840.230	71.933.870	71.825.870	71.408.270	70.825.070	70.817.870
Troškovi materijala	3.009.400	3.134.450	3.124.200	3.128.300	3.132.400	3.132.400	3.132.400	3.132.400	3.132.400
Troškovi energije	7.941.880	8.271.890	8.244.840	8.255.660	8.266.480	8.266.480	8.266.480	8.266.480	8.266.480
Održavanje	4.213.160	4.388.230	4.373.880	4.379.620	4.385.360	4.385.360	4.385.360	4.385.360	4.385.360
Troškovi zaposlenih	22.310.800	21.523.360	21.260.880	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400
Ostale usluge	631.240	657.470	655.320	656.180	657.040	657.040	657.040	657.040	657.040
Neproizvodne usluge	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385
Ostali troškovi	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763
Interni troškovi	2.613.040	2.721.620	2.712.720	2.716.280	2.719.840	2.719.840	2.719.840	2.719.840	2.719.840
Direkcija i zajednički troškovi	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029
Koncesije	779.500	810.000	807.500	808.500	809.500	809.500	809.000	809.500	809.500
Kamate-komercijalna banka									
Kamate- prethodni period									
UKUPNE GOTOVINSKE ISPLATE	46.042.197	46.050.197	45.722.517	45.486.117	45.512.197	45.512.197	45.511.697	45.512.197	45.512.197
Neto obrt gotovine godišnje	22.172.083	26.366.093	26.031.273	26.354.113	26.421.673	26.313.673	25.896.573	25.312.873	25.305.673





Tabela br. 13-8 Projekcija prihoda i rashoda

Godina	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Naziv pozicije / vrijeme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Prihod od prodaje uglja									
Količina za TE (t)	1.000.000	1.117.000	1.174.000	1.176.000	1.177.000	1.192.000	1.250.000	1.331.000	1.332.000
Cijena bez PDV (KM/t)	40,38	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30
Iznos (KM)	40.380.000	47.249.100	49.660.200	49.744.800	49.787.100	50.421.600	52.875.000	56.301.300	56.343.600
Količina za MP (t)	68.000	69.000	69.000	69.000	69.000	69.000	69.000	69.000	69.000
Cijena bez PDV (KM/t)	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29
Iznos (KM)	6.683.720	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010
Energetska vrijednost kJ/t	8590	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
Naziv pozicije / vrijeme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rashodi									
Materijali	3.009.400	3.134.450	3.124.200	3.128.300	3.132.400	3.132.400	3.132.400	3.132.400	3.132.400
Energija	7.941.880	8.271.890	8.244.840	8.255.660	8.266.480	8.266.480	8.266.480	8.266.480	8.266.480
Održavanje	4.213.160	4.388.230	4.373.880	4.379.620	4.385.360	4.385.360	4.385.360	4.385.360	4.385.360
Troškovi zaposlenih	22.310.800	21.523.360	21.260.880	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400
Ostale usluge	631.240	657.470	655.320	656.180	657.040	657.040	657.040	657.040	657.040
Neproizvodne usluge	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385
Ostali troškovi	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763
Interni troškovi	2.613.040	2.721.620	2.712.720	2.716.280	2.719.840	2.719.840	2.719.840	2.719.840	2.719.840
Direkcija i zajednički troškovi	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029
Koncesije	779.500	810.000	807.500	808.500	809.500	809.500	809.000	809.500	809.500
Amortizacija	13.224.978	13.535.978	12.958.200	12.412.600	11.202.800	10.337.000	10.912.400	9.921.400	5.446.800





Tabela br. 13-9 Projekcija gotovinskog toka (II Varijanta)

Godina	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Naziv pozicije / vrijeme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gotovina od prodaje	66.863.720	71.009.610	70.351.710	70.436.310	70.528.110	70.420.110	70.002.510	69.419.310	69.412.110
Gotovina iz drugih izvora/kredit									
Gotovina iz drugih izvora	1.350.560	1.406.680	1.402.080	1.403.920	1.405.760	1.405.760	1.405.760	1.405.760	1.405.760
UKUPNA GOTOVINSKA PRIMANJA	68.214.280	72.416.290	71.753.790	71.840.230	71.933.870	71.825.870	71.408.270	70.825.070	70.817.870
Troškovi materijala	3.009.400	3.134.450	3.124.200	3.128.300	3.132.400	3.132.400	3.132.400	3.132.400	3.132.400
Troškovi energije	7.941.880	8.271.890	8.244.840	8.255.660	8.266.480	8.266.480	8.266.480	8.266.480	8.266.480
Održavanje	4.213.160	4.388.230	4.373.880	4.379.620	4.385.360	4.385.360	4.385.360	4.385.360	4.385.360
Troškovi zaposlenih	22.310.800	21.523.360	21.260.880	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400
Ostale usluge	631.240	657.470	655.320	656.180	657.040	657.040	657.040	657.040	657.040
Neproizvodne usluge	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385
Ostali troškovi	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763
Interni troškovi	2.613.040	2.721.620	2.712.720	2.716.280	2.719.840	2.719.840	2.719.840	2.719.840	2.719.840
Direkcija i zajednički troškovi	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029
Koncesije	779.500	810.000	807.500	808.500	809.500	809.500	809.000	809.500	809.500
Kamate-komercijalna banka									
Kamate- prethodni period									
UKUPNE GOTOVINSKE ISPLATE	46.042.197	46.050.197	45.722.517	45.486.117	45.512.197	45.512.197	45.511.697	45.512.197	45.512.197
Neto obrt gotovine godišnje	22.172.083	26.366.093	26.031.273	26.354.113	26.421.673	26.313.673	25.896.573	25.312.873	25.305.673





Tabela br. 13-10 Projekcija prihoda i rashoda

Godina	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Naziv pozicije / vrijeme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Prilod od prodaje uglja									
Količina za TE (t)	1.000.000	1.117.000	1.174.000	1.176.000	1.177.000	1.192.000	1.250.000	1.331.000	1.332.000
Cijena bez PDV (KM/t)	40,38	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30	42,30
Iznos (KM)	40.380.000	47.249.100	49.660.200	49.744.800	49.787.100	50.421.600	52.875.000	56.301.300	56.343.600
Količina za MP (t)	68.000	69.000	69.000	69.000	69.000	69.000	69.000	69.000	69.000
Cijena bez PDV (KM/t)	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29	98,29
Iznos (KM)	6.683.720	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010	6.782.010
Energetska vrijednost kJ/t	8590	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
Naziv pozicije / vrijeme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rashodi									
Materijali	3.009.400	3.134.450	3.124.200	3.128.300	3.132.400	3.132.400	3.132.400	3.132.400	3.132.400
Energija	7.941.880	8.271.890	8.244.840	8.255.660	8.266.480	8.266.480	8.266.480	8.266.480	8.266.480
Održavanje	4.213.160	4.388.230	4.373.880	4.379.620	4.385.360	4.385.360	4.385.360	4.385.360	4.385.360
Troškovi zaposlenih	22.310.800	21.523.360	21.260.880	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400	20.998.400
Ostale usluge	631.240	657.470	655.320	656.180	657.040	657.040	657.040	657.040	657.040
Neproizvodne usluge	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385	567.385
Ostali troškovi	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763	48.763
Interni troškovi	2.613.040	2.721.620	2.712.720	2.716.280	2.719.840	2.719.840	2.719.840	2.719.840	2.719.840
Direkcija i zajednički troškovi	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029	3.927.029
Koncesije	779.500	810.000	807.500	808.500	809.500	809.500	809.000	809.500	809.500
Amortizacija	13.599.978	13.910.978	13.333.200	12.787.600	11.577.800	10.712.000	11.287.400	10.296.400	5.446.800



ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Tehno-ekonomska analiza nabavke novog rotornog bagera se zasniva na projekcijama proizvodnje uglja i otkrivke na osnovu usvojene Tehničke dokumentacije i Dugoročnog plana poslovanja Rudnika "Dubrave". Tehno-ekonomski pokazatelji opravdanosti ulaganja u nabavku novog rotornog bagera omogućavaju da se funkcija rada sistema na proizvodnji, transportu i odlaganju otkrivke i izvođenje svih tehničko-tehnoloških procesa što više približi optimalnoj konfiguraciji, a da parametri proizvodnje u razmatranom planskom periodu budu takvi da bi se zadovoljili:

- planovi izgradnje novih etaža,
- zahtjev za bržim razvojem kopa po širini i dubini,
- prognozirani porast proizvodnje otkrivke i rješavanje pitanja "zaostale" otkrivke na površinskom kopu,
- stvaranje sigurnijih uslova za uposlenike i mehanizaciju na proizvodnim radilištima,
- zadovoljenje zahtjeva za povećanje proizvodnje uglja,
- povećanu toplotnu vrijednost uglja ka krajnjem potrošaču (TE "Tuzla") i
- zadovolji i sve zahtjeve pouzdanog, sigurnog, fleksibilnog, stabilnog i ekonomičnog rada svih proizvodnih sistema na Rudniku.

Kod planiranja rada i razvoja tehničko-tehnološkog sistema na proizvodnji otkrivke, neophodna je primjena kako tehničkih, tako i ekonomskih kriterijuma, kako bi se postigao tehno-ekonomski optimum. Osnovni ekonomski kriterij za nabavku novog rotornog bagera je minimizacija ukupnih (investicionih i eksploatacionih) troškova, uz zadovoljenje zahtjeva sigurnosti funkcionisanja cjelokupnog sistema.

Analiza tehno-ekonomske opravdanosti investicionog ulaganja je rađena na osnovu najznačajnijih dinamičkih metoda za evaluaciju investicijskih projekata koje u konačnici služe za donošenje investicionih odluka:

1. Metoda diskontovanog perioda povrata (DPP).
2. Metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV) sa procijenjenom diskontnom stopom od 12 %.
3. Metoda interne stope povrata (IRR).

Metoda diskontovanog perioda povrata (DPP) pokazala je period otplate projekta koji je jednak dužini vremena potrebnim da diskontovani budući novčani tok pokrije kompletno ulaganje. Tako, u I Varijanti u kojoj je analiziran minimalan iznos ulaganja od 32 mil. KM, period povrata date inicijalne investicije s kamatom iz neto novčanog toka projekta iznosi 2 godine i 3 mjeseca. U II varijanti u kojoj je analiziran maksimalan iznos ulaganja od 35 mil. KM, period povrata inicijalne investicije s kamatom iz neto novčanog toka projekta iznosi 2 godine, 5 mjeseci i 13 dana.

Metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV) projekta sa procijenjenom diskontnom stopom od 12%, odražava ukupne učinke projekta u čitavom ekonomskom vijeku uvažavajući pri tom vremenske preferencije tako da pri I Varijanti učinak projekta iznosi 96.040.377 KM, dok u II Varijanti 93.226.515 KM.

Metoda interne stope povrata (IRR) ili povrat uloženog kapitala u I Varijanti iznosi 72,46 %, odnosno „kamata“ na uloženi iznos (iznos inicijalnog ulaganja), dok u II Varijanti iznosi 66,35 %.

