



RGNF

Sveučilište u Zagrebu
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
HR-10002 Zagreb
Pierottijeva 6, p.p. 390



KLASA:
URBROJ:
Zagreb,

NOSITELJ ZAHVATA:

NISKOGRADNJA d.o.o.

RUDARSKI IDEJNI PROJEKT SANACIJE EKSPLOATACIJSKOG POLJA “PREGRADA 2”

Broj projekta: **303-02/11-01/100**

Odgovorni projektant:

Dekanica:

Doc.dr.sc. Ivo Galić, dipl.ing.rud.

Prof.dr.sc. Biljana Kovačević Zelić, dipl.ing.rud.

TEL:
centrala: 01/553-5700
ured dekana: 01/553-5702
računovodstvo: 01/553-5704
FAX: 01/4836-051
MB: 03207005
OIB: 99534693762
ŽIRO RAČUN:
2360000-1101303431
URL: <http://www.rgn.hr>
E-MAIL: dekanat@rgn.hr



RGNF

Sveučilište u Zagrebu
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
HR-10002 Zagreb
Pierottijeva 6, p.p. 390



KLASA:
URBROJ:
Zagreb,

PREDMET: Rješenje o odgovornom projektantu

Uvidom u radnu knjižicu i uvjerenje o položenom Stručnom ispitu izdaje se

RJEŠENJE

o imenovanju:

Doc.dr.sc. Ive Galića, dipl.ing.rud. za Odgovornog projektanta:

Rudarskog idejnog projekta sanacije eksploatacijskog polja "Pregrada 2"

Dekanica:

Prof.dr.sc. Biljana Kovačević Zelić, dipl.ing.rud.

TEL:

centrala: 01/553-5700
ured dekana: 01/553-5702
računovodstvo: 01/553-5704
FAX: 01/4836-051

MB: 03207005

OIB: 99534693762

ŽIRO RAČUN:

2360000-1101303431

URL: <http://www.rgn.hr>

E-MAIL: dekanat@rgn.hr

Idejni projekt sanacije eksploatacijskog polja “Pregrada 2” izradili su:

Odgovorni projektant:

Doc.dr.sc. Ivo Galić, dipl.ing.rud.

Suradnici:

Daniel Hajsek, dipl.ing.rud.

Branimir Farkaš, dipl.ing.rud.

Zagreb, 27. srpnja 2011.

UVOD

PROJEKTNI ZADATAK

za izradu
RUDARSKOG IDEJNOG PROJEKTA SANACIJE EKSPLOATACIJSKOG POLJA
“PREGRADA 2”

A. OPĆI DIO

Izraditi **Idejni projekt sanacije eksploatacijskog polja “Pregrada 2”** temeljem provedenih istraživanja i dostupne dokumentacije.

B. TEHNIČKI DIO

Idejni projekt sanacije eksploatacijskog polja “Pregrada 2” izraditi temeljem PRAVILNIKA o sadržaju dugoročnog programa i rudarskih projekata za istraživanje i eksploataciju čvrstih mineralnih sirovina (N.N. br. 196/03), a sukladno važećim zakonima i propisima za ovu vrstu projektiranja u Republici Hrvatskoj.

Idejni projekt sanacije eksploatacijskog polja “Pregrada 2” izraditi štujući suvremene tehnike rada u rudarstvu, uz primjenu zaštite i sigurnosti na radu, kao i maksimalne zaštite okoliša (krajobraza) pri izvođenju rudarskih radova.

Obraditi više varijanti eksploatacije, odnosno razvoja rudarskih radova na površinskom kopu te stručnom procjenom ukazati na najpovoljniju varijantu eksploatacije tehničko-građevnog kamena.

Izraditi plan sanacije površinskog kopa Pregrada 2, prema odabranoj varijanti, s prijedlogom faznog razvoja i završnog stanja.

Izraditi idejno rješenje prenamjene saniranog prostora, sukladno mogućnostima okoliša i htjenjima lokalne zajednice.

Predvidjeti tehnološki proces rada koji omogućava dobivanje 100 000 m³/god tehničko-građevnog kamena u sraslom stanju, u cilju proizvodne sanacije.

Sukladno traženim kapacitetima proizvodnje dimenzionirati strojeve i opremu neophodnu za rad na površinskom kopu.

Potrebno je predvidjeti da površinski kop radi najmanje 250 dana godišnje (blagdani, subote i nedjelje su neradni dani). Rad će se organizirati u dvije dnevne smjene u ljetnim mjesecima te jednoj dnevnoj smjeni u zimskim mjesecima.

Pregrada, 15. svibnja 2011.

za Investitora:
NISKOGRADNJA d.o.o.
direktor:

Zlatko Kantoci, dipl.oec.

SADRŽAJ

SADRŽAJ

RUDARSKOG IDEJNOG PROJEKTA SANACIJE EKSPLOATACIJSKOG POLJA "PREGRADA II"

ZAGLAVNI DIO

POTPISNA STRANICA

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA (REGISTRACIJA TVRTKE)

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA

RJEŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

UVJERENJE O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

POTPISNA STRANICA ODGOVORNOG PROJEKTANTA ZA RUDARSTVO

PROJEKTNII ZADATAK

SADRŽAJ

POPIS SLIKA

POPIS TABLICA

POPIS PRILOGA

UVOD

1. UVODNI DIO O LOKACIJI ZAHVATA

1.1. ZEMLJOPISNI POLOŽAJ I KOMUNIKACIJE	1-1
1.2. MORFOLOŠKO-HIDROLOŠKE I KLIMATSKE PRILIKE PODRUČJA	1-2
1.3. GEOLOŠKE, ZNAČAJKE ŠIREG PODRUČJA	1-3
1.4. OSNOVNE ZNAČAJKE LEŽIŠTA TEHNIČKO-GRAĐEVNOG KAMENA "PREGRADA II"	1-7
1.4.1. OPIS LEŽIŠTA	1-7
1.4.2. GEOLOŠKE ZNAČAJKE LEŽIŠTA	1-9
1.4.2.1. STRUKTURA LEŽIŠTA	1-9
1.4.2.2. GENEZA LEŽIŠTA	1-9
1.4.2.3. TEKTONIKA LEŽIŠTA	1-10
1.4.2.4. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE LEŽIŠTA	1-10
1.4.2.5. INŽENJERSKO-GEOLOŠKE (GEOMEHANIČKE) ZNAČAJKE LEŽIŠTA	1-11
1.5. KOLIČINA I KAKVOĆA MINERALNE SIROVINE	1-11
1.5.1. KOLIČINA MINERALNE SIROVINE	1-11
1.5.2. KAKVOĆA MINERALNE SIROVINE	1-12
1.6. JALOVINA	1-14
1.7. MOGUĆNOST I POTREBITOST OPLEMENJIVANJA TEHNIČKO-GRAĐEVNOG KAMENA	1-14

2. PROJEKTNJA RJEŠENJA RUDARSKIH RADOVA

2.1. OPRAVDANOST EKSPLOATACIJE TEHNIČKO-GRAĐEVNOG KAMENA IZ LEŽIŠTA "PREGRADA II"	2-1
2.2. DOSADAŠNJI RUDARSKI RADOVI	2-1
2.3. OGRANIČENJE POVRŠINSKOG KOPA	2-2
2.4. KONCEPT RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA PO ŠIRINI I VISINI	2-3
2.4.1. ODABIR IDEJNOG RJEŠENJA ZAVRŠNE KONTURE POVRŠINSKOG KOPA	2-3
2.4.1.1. 1. VARIJANTA ZAVRŠNE KONTURE POVRŠINSKOG KOPA	2-4
2.4.1.2. 2. VARIJANTA ZAVRŠNE KONTURE POVRŠINSKOG KOPA	2-6
2.4.1.3. 3. VARIJANTA ZAVRŠNE KONTURE POVRŠINSKOG KOPA	2-8
2.4.1.4. ODABIR NAJPRIHVATLJIVIJE VARIJANTE ZAVRŠNE KONTURE POVRŠINSKOG KOPA	2-5
2.4.2. RAZVOJ POVRŠINSKOG KOPA PO ŠIRINI I VISINI PREMA ODABRANOM IDEJNOM RJEŠENJU ZAVRŠNE KONTURE	2-11
2.4.2.1. PRVA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-11
2.4.2.2. DRUGA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-13
2.4.2.3. TREĆA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-14
2.4.2.4. ČETVRTA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-15
2.4.2.4. PETA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-16
2.4.2.4. ŠESTA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-17
2.4.2.4. SEDMA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-18
2.4.2.4. OSMA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-19
2.4.2.4. DEVETA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-20
2.4.2.4. DESETA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-21
2.4.2.4. JEDANAESTA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-22
2.4.2.4. DVANAESTA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-23
2.4.2.4. TRINAESTA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-24
2.4.2.4. ČETRNAESTA (ZAVRŠNA) FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA	2-25
2.5. TEHNOLOŠKI PROCES EKSPLOATACIJE	2-26
2.5.1. IZRADA PRILAZNIH PUTOVA	2-26
2.5.2. DOBIVANJE TEHNIČKO-GRAĐEVNOG KAMENA	2-27
2.6. DINAMIKA IZVOĐENJA I VREMENSKI PLAN RADOVA	2-30
2.6.1. PRIPREMA POVRŠINSKOG KOPA	2-30
2.6.2. RAZVOJ RUDARSKIH RADOVA-OTKOPAVANJE ETAŽA	2-30
2.6.3. TEHNIČKO UREĐENJE I BIOLOŠKA REKULTIVACIJA	2-30
2.7. OPSKRBA POTROŠAČA VODOM I ODVODNJA POVRŠINSKOG KOPA	2-31
2.7.1. OPSKRBA VODOM	2-31
2.7.2. ODVODNJA POVRŠINSKOG KOPA	2-31
2.8. OPSKRBA POGONSKOM ENERGIJOM	2-31
2.8.1. ENERGIJA IZ MOTORA S UNUTARNJIM SAGORJEVANJEM	2-31
2.8.2. HIDRAULIČNA ENERGIJA	2-32
2.8.3. ELEKTRIČNA ENERGIJA	2-32
2.9. RAZMJESTA RUDARSKIH OBJEKATA	2-32
2.10. RADNA SNAGA	2-33
2.11. MJERE SIGURNOSTI I PROTUPOŽARNE ZAŠTITE	2-34
2.11.1. OPĆE ODREDBE	2-34
2.11.2. UPUTE ZA SIGURAN RAD NA POVRŠINSKOM KOPU	2-34

2.11.3. OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA.....	2-34
2.11.4. EKSPLOATACIJA	2-34
2.11.5. ZAŠTITA OD PRAŠINE I VLAGE.....	2-35
2.11.6. ZAŠTITA OD ELEMENTARNIH NEPOGODA.....	2-35
2.11.7. PROTUPOŽARNA ZAŠTITA	2-35
2.11.8. SLUŽBA PRVE POMOĆI	2-35
2.12. UBLAŽAVANJE UTJECAJA RUDARSKIH RADOVA NA OKOLIŠ	
TE OBLIKOVANJE I PRENAMJENA OTKOPANIH PROSTORA	2-36
2.12.1. UBLAŽAVANJE UTJECAJA RUDARSKIH RADOVA NA OKOLIŠ	2-36
2.12.1.1. UTJECAJ RUDARSKIH RADOVA NA OKOLIŠ	2-36
2.12.1.2. UBLAŽAVANJE UTJECAJA RUDARSKIH RADOVA NA OKOLIŠ	2-37
2.12.2. TEHNIČKO UREĐENJE-OBLIKOVANJE I MOGUĆA	
PRENAMJENA OTKOPANIH PROSTORA	2-38
2.12.2.1. TEHNIČKO UREĐENJE-OBLIKOVANJE ZAVRŠNIH KONTURA	2-38
2.12.2.2. MOGUĆA PRENAMJENA OTKOPANIH PROSTORA	2-39
2.13. TEHNO-EKONOMSKA OCJENA ISPLATIVOSTI PROJEKTA	2-41
2.13.1. STRUKTURA, IZNOS I UDIO TROŠKOVA PLANIRANOG ZAHVATA	2-41
2.13.2. PROCJENA STATIČNE VRIJEDNOSTI PLANIRANOG ZAHVATA	2-41
2.13.3. PROCJENA DINAMIČKE VRIJEDNOSTI PLANIRANOG ZAHVATA	2-42
2.13.4. ZAKLJUČAK TEHNO-EKONOMSKE OCJENE.....	2-42

KORIŠTENA LITERATURA

POPIS SLIKA
POPIS TABLICA
POPIS PRILOGA

POPIS SLIKA

Slika 1.1	Topografska karta s ucrtanim eksploatacijskim poljem "Pregrada II"	1-1
Slika 1.2	Položaj eksploatacijskog polja "Pregrada II" (Mjerilo 1:1 25 000).....	1-2
Slika 1.3	Satelitski snimak užeg područja oko eksploatacijskog polja "Pregrada II"	1-3
Slika 1.4	OGK, list Rogatec (B. Aničić i M. Juriša), M1:100 000 uvećano na 1:50 000.....	1-6
Slika 1.5	Pogled na kamenolom "Pregrada II"	1-7
Slika 1.6	Pogled na izdanačke stijene kamenoloma "Pregrada II"	1-8
Slika 2.1	3D prikaz postojećeg stanja ležišta tehničko-građevnog kamena "Pregrada II"	2-2
Slika 2.2	Karta 1. varijante završne konture površinskog kopa "Pregrada II"	2-5
Slika 2.3	3D prikaz 1. varijante završnih kontura površinskog kopa "Pregrada II"	2-6
Slika 2.4	Karta 2. varijante završne konture površinskog kopa "Pregrada II"	2-7
Slika 2.5	3D prikaz 2. varijante završnih kontura površinskog kopa "Pregrada II"	2-8
Slika 2.6	Karta 3. varijante završne konture površinskog kopa "Pregrada II"	2-9
Slika 2.7	3D prikaz 3. varijante završnih kontura površinskog kopa "Pregrada II"	2-10
Slika 2.8	3D prikaz prve faze razvoja površinskog kopa	2-12
Slika 2.9	3D prikaz druge faze razvoja površinskog kopa	2-13
Slika 2.10	3D prikaz treće faze razvoja površinskog kopa	2-14
Slika 2.11	3D prikaz četvrte faze razvoja površinskog kopa	2-15
Slika 2.12	3D prikaz pete faze razvoja površinskog kopa	2-16
Slika 2.13	3D prikaz šeste faze razvoja površinskog kopa	2-17
Slika 2.14	3D prikaz sedme faze razvoja površinskog kopa	2-18
Slika 2.15	3D prikaz osme faze razvoja površinskog kopa	2-19
Slika 2.16	3D prikaz devete faze razvoja površinskog kopa	2-20
Slika 2.17	3D prikaz desete faze razvoja površinskog kopa	2-21
Slika 2.18	3D prikaz jedanaeste faze razvoja površinskog kopa	2-22
Slika 2.19	3D prikaz dvanaeste faze razvoja površinskog kopa	2-23
Slika 2.20	3D prikaz trinaeste faze razvoja površinskog kopa	2-24
Slika 2.21	3D prikaz četrnaeste-završne faze razvoja površinskog kopa	2-25
Slika 2.22	Prikaz parametara miniranja s konstrukcijom punjenja bušotine	2-28
Slika 2.23	Kontejner za smještaj i prehranu radnika	2-32
Slika 2.24	Oblikovani i prenamjenjeni prostor površinskog kopa "Pregrada II"	2-

POPIS TABLICA

Tablica 1.1	Koordinate vršnih točaka eksploatacijskog polja "Pregrada II"	1-7
Tablica 1.2	Podaci o istražnim bušotinama na eksploatacijskom polju "Pregrada II"	1-9
Tablica 1.3	Ukupne bilančne, izvanbilančne i eksploatacijske rezerve tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II"	1-12
Tablica 2.1	Strojevi i oprema za eksploataciju površinskog kopa "Pregrada II"	2-26
Tablica 2.2	Potreban broj radnika za rad na površinskom kopu	2-33
Tablica 2.3	Naturalni i vrijednosni pokazatelji.....	2-41
Tablica 2.4	Izlazni rezultati proračuna ukupnog prihoda, troškova i bruto dobiti.....	2-42

POPIS PRILOGA

PRILOG 1	KOPIJA KATASTARSKOG PLANA S GRANICAMA EKSPLOATACIJSKOG POLJA "PREGRADA II"
PRILOG 2	SITUACIJSKA I GEOLOŠKA KARTA EKSPLOATACIJSKOG POLJA "PREGRADA II"
PRILOG 3.1	1. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"

- PRILOG 3.2 2. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.3 3. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.4 4. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.5 5. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.6 6. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.7 7. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.8 8. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.9 9. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.10 10. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.11 11. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.12 12. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.13 13. FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"
- PRILOG 3.14 14. FAZA RAZVOJA-ZAVRŠNO STANJE POVRŠINSKOG KOPA
"PREGRADA II"
- PRILOG 3.15 ZNAKOVITI PRESJECI ZAVRŠNIH KONTURA POVRŠINSKOG KOPA
- PRILOG 4. KOPIJA KATASTARSKOG PLANA S UCRTANIM ZAVRŠNIM
KONTURAMA POVRŠINSKOG KOPA "PREGRADA II"

OPĆI DIO

UVOD

Analizom postojeće dokumentacije i zakonskih odredbi, koje se odnose na eksploataciju tehničko-građevnog kamena u eksploatacijskom polju „Pregrada 2”, utvrđeno je slijedeće:

Rješenjem Krapinsko-zagorske županije, Ureda za gospodarstvo, Krapina, klasa: UP/I-310-17/00-01/01; ur.broj: 2140-01-00-6 od 21. veljače 2000. godine, trgovačkom društvu NISKOGRADNJA d.o.o. Pregrada **odobreno je eksploatacijsko polje** tehničko-građevnog kamena "Pregrada II".

Temeljem Rješenja o odobrenom eksploatacijskom polju, **izrađen je Glavni rudarski projekt** eksploatacije tehničko građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada 2" kraj Pregrade, koji je izradio Blasting d.o.o., a odgovorni projektant je Siniša Kozarić, dipl.ing.rud., u Zagrebu, lipanj 2000. godine.

Trgovačko društvo NISKOGRADNJA d.o.o. Pregrada, sklopilo je **Ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralne sirovine** uz rješenje Krapinsko-zagorske županije, Ureda za gospodarstvo, Krapina, klasa: UP/I-310-17/00-01 /01; ur.broj: 2140-01-00-6 od 21. veljače 2000. godine i potpisanim između Krapinsko-zagorske županije, Ureda za gospodarstvo, Krapina i trgovačkog društva NISKOGRADNJA d.o.o. Pregrada, nakon izrade Glavnog rudarskog projekta.

Studiju ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš - Sanacija kamenoloma tehničko građevnog kamena "Pregrada II", izradio je Geološki konzalting d.o.o., voditeljica projekta: Marica Pavleković, dipl.ing.geol., Zagreb, listopad 2000. godine.

Nakon odobrenja Studije ciljanog sadržaja, ishodeno je **Rješenje** Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja, klasa: UP/I-351-07/99-06/59, ur.broj: 531-05/1-JM-00-5, Zagreb, od 4. prosinca 2000 godine, kojim se **odobrava sanacija kamenoloma** "Pregrada II" uz obveznu primjenu mjera zaštite okoliša.

Rješenje Krapinsko-zagorske županije, Ureda za gospodarstvo, Krapina, klasa: UP/I-310-17/01-01/01; ur.broj: 2140-01-01-2 od 12. veljače 2001. godine kojim je trgovačkom društvu NISKOGRADNJA d.o.o. Pregrada **odobreno izvođenje rudarskih radova**, prema Glavnom rudarskom projektu eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II", ishodeno je nakon Rješenja o odobrenoj sanaciji kamenoloma.

Program biološke rekultivacije kamenoloma "Pregrada II", izradile su Hrvatske šume konzalting d.o.o., autor Ratko Matošević, dipl.ing.šum., Zagreb, travanj 2004. godine, obzirom da isti nije razrađen u Studiji ciljanog sadržaja, a ujedno je obveza Investitora vratiti područje kamenoloma u prvobitno intaktno stanje primjenom autohtonih biljaka.

Kako je došlo do značajnih promjena u načinu eksploatacije u odnosu na Glavni rudarski projekt, izrađen je **Dopunski rudarski projekt** eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada 2", koji je izradio Mining d.o.o., Varaždin, a odgovorni projektant je Zdenko Jurinić, dipl.ing.rud., listopad 2005. godine.

Nakon provjere Dopunskog rudarskog projekta, ishodeno je **Rješenje** Ureda državne uprave u Krapinsko-zagorskoj županiji, Služba za gospodarstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Pregrada, klasa: UP/I-310-17/06-01/01; ur.broj: 2140-09-03-06/3-06-2 od 10. travnja 2006. godine kojim se trgovačkom društvu NISKOGRADNJA d.o.o. Pregrada **dodjeljuje rudarska koncesija** za izvođenje rudarskih radova prema Dopunskom rudarskom projektu eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II".

Kako je tijekom eksploatacije došlo do dodatnih odstupanja u donosu na Dopunski rudarski projekt, izrađen je **Pojednostavljeni rudarski projekt** eksploatacije tehničko građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada 2", Niskogradnja d.o.o., odgovorni projektant je Marija Stanković, dipl.ing.rud., Pregrada, ožujak 2007 godine.

Temeljem Zakona o rudarstvu (NN 75/09 i 49/11), članak 36. dokumentacija o stanju rezervi podliježe obnovi u roku od 5 godina, te je iz navedenog razloga izrađen **Elaborat o rezervama**

tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II" sa stanjem na dan 31.12.2009 godine – treća obnova, koji je izradila tvrtka Mining d.o.o. Varaždin, odgovorni voditelj Zdenko Jurinić, dipl.ing.rud., veljača 2010 godina.

Nakon provjere Elaborata o rezervama, izdano je **Rješenje** od strane Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, Povjerenstvo za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, klasa:UP/I-310-01/10-03/38, ur.broj: 526-14-01-02/4-10-5, Zagreb, od 02. lipnja 2010. godine, kojim se potvrđuju **količine i kakvoća rezervi** tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II".

Trgovačko društvo Niskogradnja d.o.o. uputilo je dopis Uredu državne uprave u Krapinsko-zagorskoj županiji, Službi za gospodarstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Pregrada, klasa: UP/I-310-17110-01101; ur.broj: 2140-09-03-05/2-11-16 od 10. veljače 2011. godine, koji je dostavljen (sukladno odredbama članka 137. Zakona o rudarstvu, NN 75/09 i 49/11) Ministarstvu gospodarstva, rada i poduzetništva pod klasom: UPII-310-01111-03/35; ur.broj: 2140-11-1 u kojem Niskogradnja d.o.o. Pregrada traži smanjenje površine eksploatacijskog polja. Temeljem dopisa, izdano je **Rješenje** Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva, klasa: IP/I-310-01/11-03/35, ur.broj: 526-14-01-02/3-11-2, Zagreb, od 10. ožujak 2011. godine kojim se:

- smanjuju granice eksploatacijskog polja tehničko-građevnog kamena "Pregrada II",
- eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena "Pregrada II" odobrava se do 31. prosinca 2022. godine,
- izvođenje rudarskih radova eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II" odobrava se do 31. prosinca 2022. godine.
- rudarska koncesija za izvođenje rudarskih radova eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II", odobrava se do 31. prosinca 2022. godine.
- prestaje važiti Ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralne sirovine sklopljen uz rješenje Krapinsko-zagorske županije, Ureda za gospodarstvo, Krapina, klasa: UP/I-310-17/00-01101; ur.broj: 2140-01-00-6 od 21. veljače 2000. godine i potpisan između Krapinsko-zagorske županije, Ureda za gospodarstvo, Krapina i trgovačkog društva NISKOGRADNJA d.o.o. Pregrada.

Obzirom da se stvarno stanje na terenu, uzrokovano neplanskom eksploatacijom, uvelike razlikuje od projektiranih stanja u Glavnom i Dopunskom rudarskom projektu, da je dio dokumentacije konzumiran te da se ovim Idejnim projektom u cilju sanacije predlažu radovi sanacije koji izlaze iz okvira prijašnje dokumentacije, potrebno je izraditi novu dokumentaciju koja će biti temelj za ishođenje nove lokacijske dozvole za namjeravani zahvat u prostoru (eksploatacija tehničko-građevnog kamena u eksploatacijskom polju "Pregrada II"), a sukladno Zakonu o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09 i 55/11).

Temeljem navedenog, trgovačko društvo NISKOGRADNJA d.o.o. pokrenulo je postupak izrade i ovog Rudarskog idejnog projekta sanacije eksploatacijskog polja "Pregrada II", kao jedan od preduvjeta za dobivanje Koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina ali i lokacijske dozvole.

U tu svrhu trgovačko društvo NISKOGRADNJA d.o.o. povjerava izrađivaču: RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNOM FAKULTETU SVEUČILIŠTA U ZAGREBU izradu Rudarskog idejnog projekta sanacije eksploatacijskog polja "Pregrada II", sukladno zakonskim propisima i uobičajenoj rudarskoj praksi, a što će se temeljiti na primjeni suvremene i dokazane opreme i tehnologije.

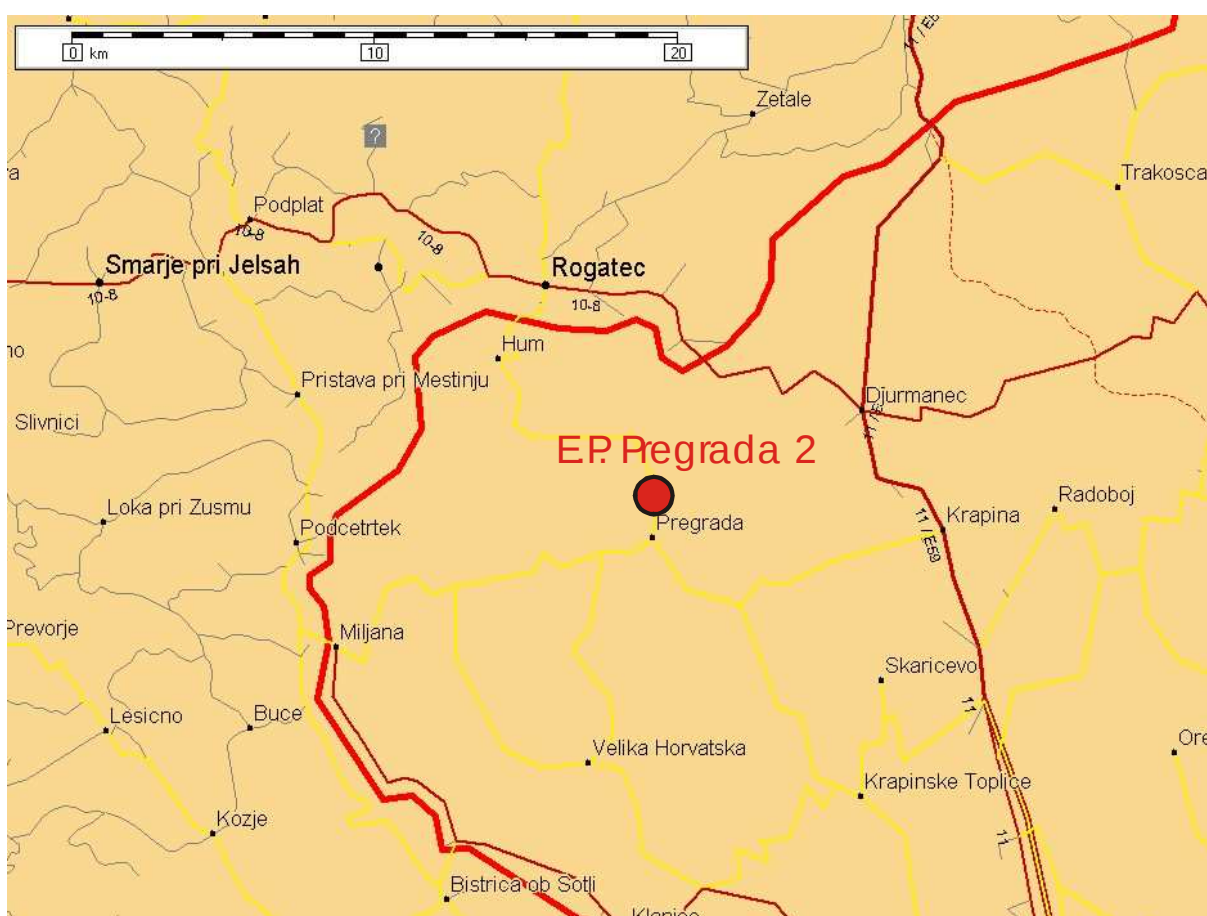
1. UVODNI DIO O LOKACIJI ZAHVATA

1. UVODNI DIO O LOKACIJI ZAHVATA

1.1. ZEMLJOPISNI POLOŽAJ I KOMUNIKACIJE

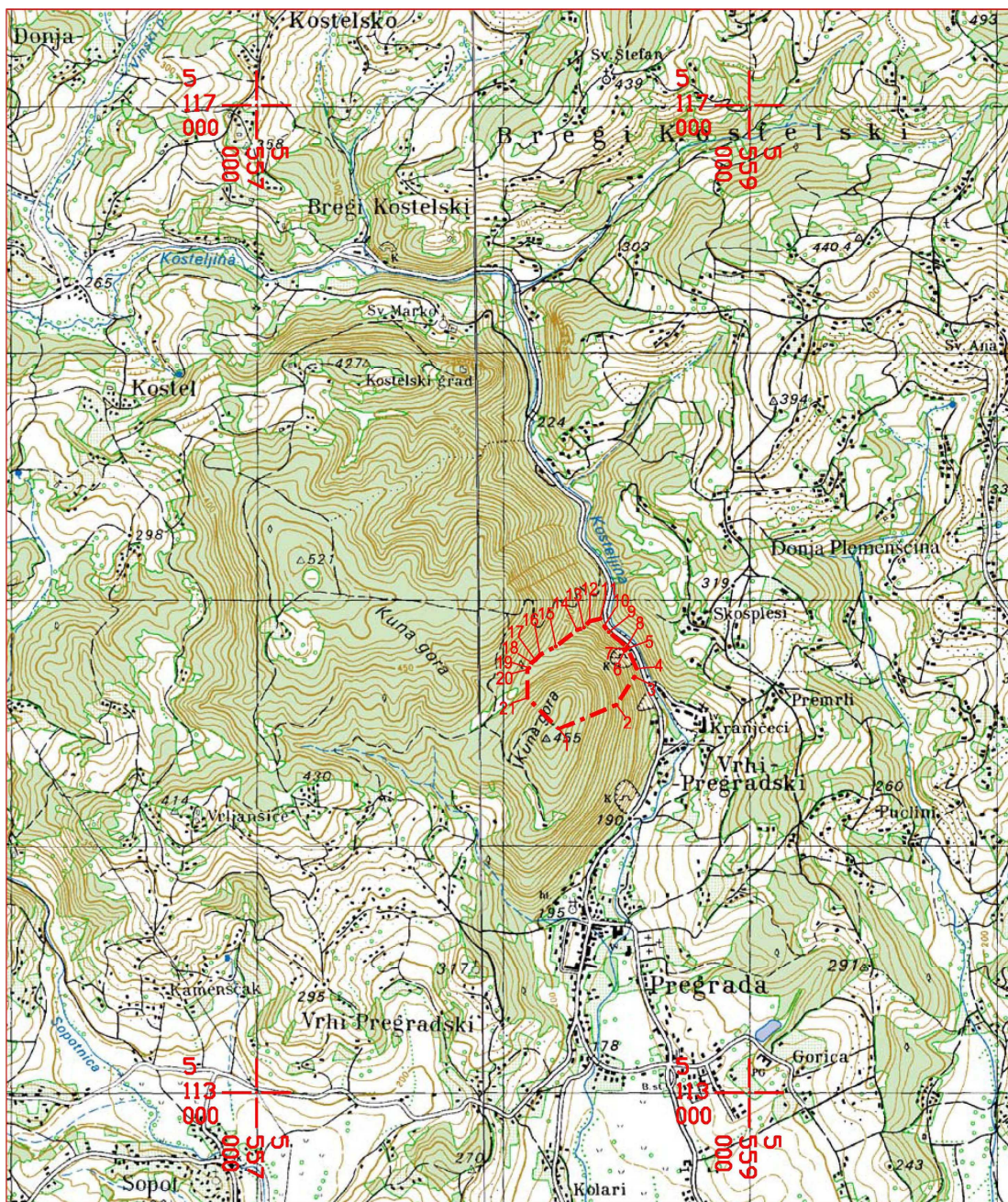
Kamenolom tehničko – građevnog kamena dolomita Pregrada II nalazi se u zapadnom dijelu Hrvatskog zagorja u županiji Krapinsko – zagorskoj, općini Pregrada. Kamenolom Pregrada II se nalazi na istočnim obroncima Kuna Gore, u klancu potoka Kosteljina, uz regionalnu cestu Pregrada – Hum na Sutli. Nije vidljiv iz grada Pregrade, ali dominantno oblikuje sjeverni ulaz iz smjera Hum na Sutli i Slovenije. Kamenolom je smješten oko 1000 m sjeverno od mjesta Pregrada, općina Pregrada, županija Krapinsko – zagorska.

Pregrada je od županijskog središta Krapine udaljena 17 km, a od velikog prometnog čvora Gubaševo, kod Zaboka na autocesti Zagreb – Macelj, udaljena je 25 km. Trasa autoceste ZAGREB – MACELJ je relativno blizu grada Pregradi (23 km zračne udaljenosti, slika 1.1).



Slika 1.1 Topografska karta s ucrtanim eksploatacijskim poljem
"Pregrada 2", M 1:250 000

Regionalna cesta Krapina – Pregrada – Hum na Sutli je državna cesta broj 206. Ovaj pravac se u Pregradi sječe sa dva regionalna cestovna pravca (cesta za Desinić i Krapinske Toplice – Zagreb). Na slici 1.2 prikazan je položaj kamenoloma Pregrada II na topografskoj karti s oznakama vršnih točaka granica eksploatacijskog polja.



Slika 1.2 Položaj eksploatacijskog polja “Pregrada II” (Mjerilo 1:25 000)

1.2. MORFOLOŠKO-HIDROLOŠKE I KLIMATSKE PRILIKE PODRUČJA

Kuna Gora pripada početku alpskog gorskog sustava, sa subalpskom klimom. Hrvatsko zagorje je područje kontinentalne umjereno – toplo – kišne klime. Temperatura najhladnijeg mjeseca je iznad -2 °C . Najmanje oborina ima zimi, a najviše u toplijoj polovini godine, tzv. vegetacijskom razdoblju.

Prosječno godišnje sijanje sunca iznosi 1844 sata, dok je prosječna vlažnost 78%. Olujnih vjetrova na ovom području praktično nema, ali tijekom cijele godine pušu vjetrovi slabog intenziteta.

Najbliža meteorološka stanica Kostel je postavljena na nadmorskoj visini od 270 m. Prosjek padalina od 1931. do 1960. godine iznosi 975 mm. U zimskom razdoblju zapadnu

snjegovi koji kopne u rano proljeće. Srednja sijećanjska temperatura je između $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, a srednja srpanjska temperatura od $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Na slici 1.3 dat je trodimenzionalan prikaz užeg područja oko kamenoloma Pregrada II s istaknutim većim mjestima.



Slika 1.3 Satelitski snimak užeg područja oko eksploatacijskog polja "Pregrada II" (M 1:25 000)

1.3. GEOLOŠKE ZNAČAJKE ŠIREG PODRUČJA

Razmatrano područje lokacije kamenoloma Pregrada II, kao i njeno šire područje - Hrvatsko zagorje prelazno je područje gdje se sučeljavaju strukture Alpida i Dinarida, čiji međusobni odnosi su dijelom zamaskirani mlađim oligocensko-neogenskim naslagama jugozapadnog ruba morfostrukturne jedinice Panonskog bazena.

Prostor šireg područja lokacije planiranog zahvata kamenoloma Pregrada II, izgrađen je iz donjotrijaskih klastita i karbonata, karbonata i spilitiziranih dijabaza srednjeg trijasa, te oligocensko-miocenskih taložina, kao i donje, srednje i gornjemiocenskih naslaga.

Naslage srednjeg trijasa (T_2)

Na OGK, list Rogatec, u okviru trijaskih naslaga nisu posebno odvajane naslage anizika i ladinika, no ipak su razlikovana dva tipa opažanih naslaga, karbonatne (dolomiti) i klastične vulkanoklastične naslage (glineni škriljci, pješčenjaci, dolomiti, rožnjaci i tuf), koje su prema pripadnom geološkom stupu te karte svrstane u donji dio srednjeg trijasa (Aničić i Juriša, 1985).

Anizik

Za donji dio anizika su karakteristični tamnosivi dolomiti u kojima se mogu često naći fragmenti krinoida, što ukazuje da su ti dolomiti bili prvotno krinoidni vapnenci, potplimne plitkomorske taložine karbonatne platforme. Tamnosiva boja uzrokovana je povećanom koncentracijom organske tvari u anoksičnom okolišu taloženja. Tamnosivi dolomiti prelaze u sivkastožutosmeđe dolomite, pri čemu je promjena boje oštra i jasna.

U srednjem aniziku desila se nagla promjena u sedimentaciji, pri čemu se dublje talože morski klastiti i vulkanoklastiti utvrđeni u gotovo svim zagorskim planinama, pa i na području Kuna gora - Koštrun. Klastične naslage zastupljene su najčešće crnim i crvenim šejlovima, crnim i sivim silitima i crvenosmeđim radiolarijskim čertovima. Opaženi su također i mikritni vapnenci s radiolarijama i filamentima, tufitični vapnenci s radiolarijama, te sporadično tufovi i andezit-bazalti.

Ukupna debljina anizičkih naslaga se procjenjuje na 400 do 500 m.

Ladinik

Nastavljaju se uvjeti plitkomorskih okoliša sedimentacije vapnenčkih taložina podvrgnutih kasnije kasnodijagenetskoj dolomitizaciji. U okviru kompleksa sivih fino do srednje kristaliničnih dolomita ostali su relikti vapnenaca, u kojima je određena mikrofossilna zajednica relevantna za ladinik (područje Ivanšćice, izvan područja Geološke karte slika 1.4). Subsidijska slična anizičkoj s pojavom šejlova, silita i trošnih piroklastita, te ponovno uspostavljanje plitkomorske karbonatne sedimentacije, događaj je koji se dogodio tijekom ladinika.

Debljina ladiničkih naslaga procjenjuje se na oko 300 m.

Naslage gornjeg oligocena-donjeg miocena (Ol,M)

Naslage oligocena i donjeg miocena nisu zbog litoloških sličnosti posebno odvajane na geološkoj karti, a diskordantno leže povrh različitih trijaskih i permskih naslaga (Aničić & Juriša, 1985). Rasprostranjenost i odnos prema starijim i mlađim naslagama može se sagledati na priloženoj karti (Slika 1.4).

Litološki, naslage su zastupljene pijescima, pješčenjacima, pjeskovitom glinom i pjeskovitim laporom. Također su ponegdje taloženi pijesci, pješčenjaci i konglomerati s ulošcima gline i lapora s ostacima bilja ili ugljena.

Oligocensko-donjomiocenska starost u širem području određena je na osnovi asocijacije makro i mikro fosila, kao i nanoplanktona (Aničić & Juriša, 1985).

Miocen

U okviru miocenskih naslaga izdvojene su naslage tortona, sarmata i panona.

Torton (lapor, laporoviti vapnenac i pjeskoviti lapor, M₂²)

B. Aničić i M. Juriša (1985) navode da na gotovo cijelom istraživanom području (misle na OGK, list Rogatec), pa tako i na širem razmatranom području, dolaze bazalne tortonske naslage: vapnenački konglomerati, pješčenjaci i litotamnijski vapnenci. Povrh i potom taloženi su lapori, pjeskoviti lapori i laporoviti vapnenci karakteristične naslage za ovaj kat. Rasprostranjenost i odnos tortonskih naslaga prema starijim i mlađim naslagama prikazani su na geološkoj karti (Slika 1.4).

Temeljem brojne mikrofossilne asocijacije dokazana je tortonska starost ovih naslaga i u širem području (Aničić & Juriša, 1985). Debljina im se procjenjuje na od 100 do 500 m.

Sarmat (lapor, laporoviti vapnenac, glinoviti lapor, pijesak i pješčenjak, M_3^1)

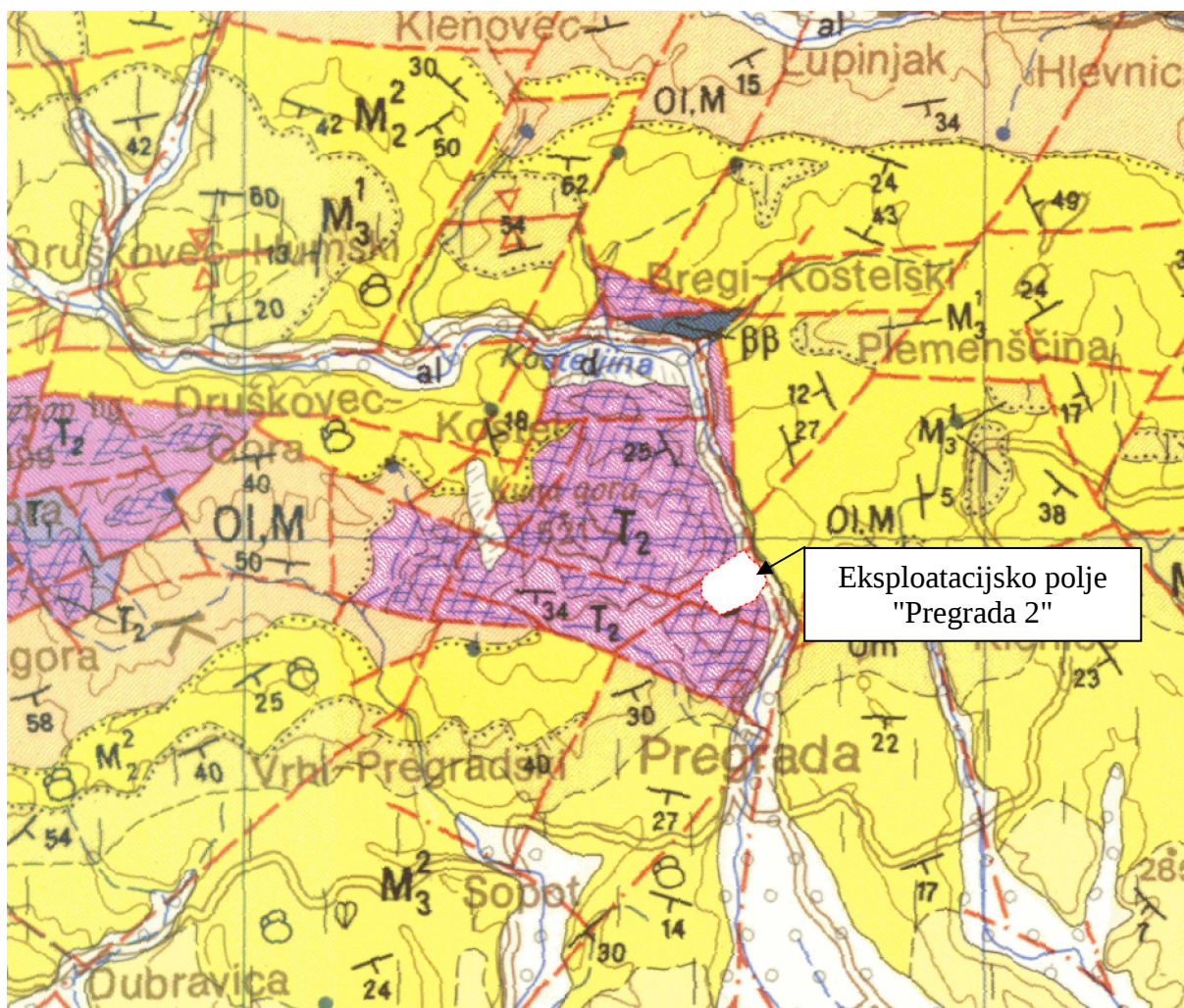
Rasprostranjenost i odnos prema starijim i mlađim naslagama prikazani su na geološkoj karti (Slika 1.4). Litološki zastupljeni su lapori, laporoviti vapnenci, glinoviti lapori, pijesci i pješčenjaci s dokazanom stratigrafskom pripadnošću pomoću brojne mikrofossilne zajednice kao i makrofosila.

Debljina ovih brakičnih naslaga procjenjuje se na do 400 m (Aničić & Juriša, 1985).

Panan (glinoviti i pjeskoviti lapor, pijesak i pješčenjak, M_3^2)

Rasprostranjenost i odnos prema starijim i mlađim naslagama saglediva je na geološkoj karti (Slika 1.4). Litološki ove su naslage zastupljene s glinovitim i pjeskovitim laporima, pijescima i pješčenjacima, a lateralno su u širem području različito rasprostranjene. Ponegdje su utvrđeni sitnozrnati šljunci i konglomerati. Stratigrafska pripadnost utvrđena je temeljem makrofossilne i mikro fossilne zajednice.

Debljina naslaga procijenjena je na do 550 m.



Tumač:

	Dolomit, dolomitna breča i dolomitizirani vapnenac		Pijesak, pješčenjak, pijeskovita glina, pijeskoviti lapor i škriljavac s ugljenom
	Lapor, laporizirani vapnenac, vapnenac i pjeskoviti lapor		Glinoviti i pijeskoviti lapor s uklopcima pijeska i pješčenjaka
	Litotamnijski vapnenac		Lapor, laporoviti vapnenac, glinasti lapor, pijesak i pješčenjak
	Litotamnijski vapnenac, vapnenački pješčenjak i konglomerati		Vapnenac - kvarcni pješčenjak i konglomerat

Slika 1.4 OGK, list Rogatec (B. Aničić i M. Juriša), M1:100 000 uvećano na 1:50 000

1.4. OSNOVNE ZNAČAJKE LEŽIŠTA TEHNIČKO-GRAĐEVNOG KAMENA "PREGRADA II"

1.4.1. OPIS LEŽIŠTA

Stručni tim Izrađivača i Investitora napravio je detaljan obilazak uže lokacije eksploatacijskog polja "Pregrada II" (srpanj 2011.) u svojstvu prikupljanja potrebitih podataka, nakon čega je uslijedila izrada projektne dokumentacije (slika 1.5).



Slika 1.5 Pogled na kamenolom "Pregrada II"

Širim područjem lokacije dominiraju gorski nizovi Koštrun, Desinička gora, Druškovačka gora, Vina gora i Kuna gora generalnog smjera pružanja približno zapad-istok, kao nastavak Savskih bora i alpskog planinskog sustava, koji se zapadno nastavljaju u Sloveniji. Područjem dominiraju Koštrunov breg (474 m), Žalekov breg (499 m), te Kuna gora (521 m) i istočno prema Brezovici i Strahinjčici je Ravnica (561 m). Za lokaciju sanacije kamenoloma bitna su još dva vrha jugoistočnog dijela Kuna gore, od kojih se jedan (454,8 m) nalazi neposredno s jugozapadne strane eksploatacijskog polja Pregrada II-Kuna gora, a drugi nešto viši (455,2 m) jugozapadni je rubni dio navedenog eksploatacijskog polja (Vujec, 1993 i Sladović, 1994) (Slika 1.3).

Južno od navedenog niza gora teren je morfološki brdovit i niži (Vrhi Pregradski (317 m), JI od Višnjevca (303 m), Sopot (198 m), Pavlovec Pregradski (302 m), Gorjakovo (174 m), zatim Sv. Ana (355 m), Crčići (325 m), Valentinovo (235 m), SZ od Krušlina (164,50 m) (Slika 1.3).

Sjeverno od dominirajućeg gorskog niza teren je također brdovit, i uglavnom nešto niži sa visinama Druškovec Humski (350,3), potez Donja - Druškovec Humski (282 m, 388 m), istočno od G. Brezna (315 m), Grletinec (358 m) (Slika 1.3).



Slika 1.6 Pogled na izdanačke stijene kamenoloma "Pregrada II"

Eksploatacijsko polje "Pregrada II" zahvaća površinu od 12,47 ha, koju omeđuju vršne točke od 1. do 21 (Prilog 2), čijim se međusobnim spajanjem dobiju dužine stranica. Koordinate vršnih točaka eksploatacijskog polja i dužine stranica prikazane su u Tablici 1.1.

Tablica 1.1 Koordinate vršnih točaka i dužine stranica eksploatacijskog polja "Pregrada II"

Oznaka vršne točke eksploatacijskog polja	Koordinate vršnih točaka eksploatacijskog polja		Dužine stranica eksploatacijskog polja	
	Y	X	m	
1.	5 558 225,68	5 114 474,31	1-2	255,022
2.	5 558 461,09	5 114 572,40	2-3	134,421
3.	5 558 534,29	5 114 685,14	3-4	33,174
4.	5 558 542,32	5 114 717,30	4-5	89,079
5.	5 558 506,30	5 114 798,80	5-6	14,999
6.	5 558 494,50	5 114 789,69	6-7	6,994
7.	5 558 490,20	5 114 795,10	7-8	16,089
8.	5 558 502,90	5 114 805,00	8-9	93,927
9.	5 558 429,80	5 114 864,00	9-10	30,261
10.	5 558 411,00	5 558 411,00	10-11	33,328
11.	5 558 395,70	5 114 917,35	11-12	45,854
12.	5 558 351,05	5 114 906,80	12-13	33,633
13.	5 558 328,60	5 114 881,76	13-14	29,406
14.	5 558 300,80	5 114 872,30	14-15	108,226
15.	5 558 214,90	5 114 806,46	15-16	72,846
16.	5 558 150,50	5 114 772,49	16-17	28,399
17.	5 558 131,40	5 114 751,40	17-18	18,278

18.	5 558 116,27	5 114 741,20	18-19	22,657
19.	5 558 107,45	5 114 720,33	19-20	9,579
20.	5 558 100,00	5 114 714,25	20-21	114,343
21.	5 558 100,00	5 114 600,00	21-1	282,843
Površina eksploatacijskog polja			12,47 ha	

Ležište tehničko-građevnog kamena „Pregrada II“ ima nepravilan ovalni ocrto otvorenog dijela s izdancima tehničko-građevnog kamena. Visinska razlika između najviše točke grebena (kota +454,42 m.n.m.) i razine utvrđivanja rezervi (+205 m.n.m.) iznosi 249,42 m. Dno kopa je temeljna etaža na koti +205 m. Iskop će biti ograničen granicama eksploatacijskog polja, pristupnom cestom na sjeverozapadu koja služi za pristup višim etažama. Želja Investitora i lokalne zajednica je da se sanacija izvrši u najmanjem mogućem opsegu radova, tako je kop dodatno ograničen navedenim faktorom koji zahtijeva uređenje do maksimalnog vrha kamenoloma tj. kote +454 m.n.n na južnom dijelu eksploatacijskog polja i očuvanja zapadnog dijela planine Kuna Gora koji ujedno štiti grad Pregradu od utjecaja kamenoloma.

1.4.2. GEOLOŠKE ZNAČAJKE LEŽIŠTA

1.4.2.1. STRUKTURA LEŽIŠTA

Petrografska analiza uzorka tamnosivog dolomita (Institut građevinarstva Hrvatske, 1992.) pokazala je da se radi o kamenu guste, homogene ili masivne teksture, koji pod udarom čekića puca u poligonalne komade. Loma je nepravilna, a preloma fino hrapava. Dolomit je čvrst, žilav i nije sklon raspadanju uslijed atmosferilija, te stvaranju sipara. Mikroskopskim opažanjem vidljiva je mikrokristalna struktura i fino dispergirana bituminozna tvar.

1.4.2.2. GENEZA LEŽIŠTA

Glede ishodišnih trijaskih naslaga Kuna gore, Koštruna, Vina gore, Strahinjčice i dr. bitna su događanja po završnoj srednjeocenskoj kolizijsko-kompresijskoj fazi afričke i euroazijske ploče.

Bez obzira na izložene koncepcije i moguća ishodišta pojedinih stijenskih masa, na osnovi kartiranih stijena na površini i njihovih značajki može se sagledati po transgresiji u donjem trijasu uglavnom plitkomorska sredina taloženja. Potkraj donjeg trijasa kopnena područja gube utjecaj, te tijekom anizika i ladinika prevladava plitkomorska karbonatna sedimentacija, s povremenim subsidencijama tijekom anizika i ladinika. Bez obzira na to što na površini nisu prisutne naslage karnika, jure, krede i eocena, prema zbivanjima u širem prostoru može se zaključiti da je postojao kontinuitet marinske sedimentacije. Složeni procesi srednjeocenske kolizije afričke i euroazijske ploče, kao i produžena postorogenska kolizija prouzročili su alohtoni karakter srednjotrijaskih naslaga razmatranog područja, što je dijelom predneogenskog strukturnog predcrteža relevantnog za taloženje mlađih neogenskih naslaga, te daljnje evolucije tog dijela Panonskog bazena.

Faktori neogenske dinamike, ekspanzija, ekstenzija, erozija, rovovska rasjedanja povezana s horizontalnim kretanjima i magmatski dijabirizam zamaskirali su predneogenski strukturni predcrtež i uz dominantnu ulogu radijalnih tektonskih pokreta uzrokovali diferencijalna kretanje blokova i time stvaranje različitih okoliša taloženja (pretežito marinskih) s utjecajima povremenih regresija i transgresija, te pripadnim taloženjima.

1.4.2.3. TEKTONIKA LEŽIŠTA

Izrasjedan i naboran teren čini uglavnom značajke recentnog strukturnog sklopa prostora obuhvaćenog OGK, list Rogatec, s pravcem pružanja navedenih strukturnih jedinica uglavnom istok-zapad.

Značajniji rasjedi pravca pružanja približno I-Z na priloženoj karti su Tinski, Rudeniški i Slivski rasjed, od kojih je Rudeniški rasjed ili dislokacija iz njegove zone vjerojatno vidljiva i u sklopu otkopne fronte Kamenoloma Pregrada II. Tinski rasjed uglavnom razdvaja trijasku od oligocensko-miocenskih naslaga sa S do SI strane gorskog niza Koštrun - Kuna gora, a Slivski s J južne strane (Aničić i Juriša, 1985). Utvrđeni su također i rasjedi i pukotine pružanja SZ- JI, SI-JZ koji su zajedno sa rasjedima I-Z pridonijeli izgledu recentnog strukturnog sklopa.

1.4.2.4. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE LEŽIŠTA

Oborinski talog koji padne u području kamenoloma jednim će dijelom površinski oteći a drugim će se dijelom infiltrirati u podzemlje. Nakon što procjeđivanjem kroz oštećeni stijenski masiv voda dospije do razine podzemne vode ona će dalje teći horizontalno do najniže erozijske baze, a to je potok Kosteljina. Spomenuti dotok vode u potok može se očekivati na više mjesta pa prema tome sve vode s područje kamenoloma završit će u potoku Kosteljina i oteći dalje.

Potok Kosteljina, koji pripada slivu Krapine, Save, prihvaća podzemne vode u širem području kamenoloma. Njegovo korito je duboko oko četiri metra, strmo usječeno i do sada nije zabilježen slučaj izlivanja.

Kamenolom Pregrada II nalazi se izvan I. II. i III. vodozaštitne zone.

1.4.2.5. INŽENJERSKO-GEOLOŠKE (GEOMEHANIČKE) ZNAČAJKE LEŽIŠTA

U ovom dijelu daje se ocjena podobnosti radne sredine ležišta, odnosno mogućnost eksploatacije bez posebnih ulaganja u stvaranje uvjeta za izvođenje rudarskih radova. Za analizu ovih uvjeta potrebno je analizirati same stijene i njihove fizičko-mehaničke značajke u ležišnim prilikama.

U ležištu i njegovoj široj okolini ne postoje inženjerskogeološki činioci, odnosno zapreke koje bi otežavale eksploataciju tehničko-građevnog kamena, kao što su klizišta, odroni, sipari i slično.

Osnovno obilježje stjenske mase u inženjersko-geološkom smislu daje kombinacija pukotinskih sustava i slojevitosti. Spomenuti diskontinuiteti razbijaju stijensku masu na paralelopipede različitih dimenzija - od najmanjih, pa do veličine blokova, koji izravno utječu na stabilnost radnih i završnih kosina etaža.

Od svih izmjerenih diskontinuiteta terenskim snimanjem obrađeno je 10 podataka pružanja i nagiba slojevitosti te 19 podataka pružanja i nagiba pukotina i rasjeda (Sladović, 1994.) Izrađeni su dijagrami normale ploha slojevitosti i dijagrami normala ostalih diskontinuiteta te je ustanovljeno sljedeće:

- generalna orijentacija slojevitosti 285/65°, a
- pukotinskih sustava 142/60°, 80/60° i 340/65°.

Za kut unutarnjeg trenja (40°) uzeta je srednja vrijednost prema tablici iskustvenih podataka za ovu vrstu stijena (Hoek & Bray, 1981). Sva bitna presijecišta slojeva, pukotina i rasjeda nalaze se unutar kruga unutarnjeg trenja i smatramo da završna kosina od 43° do 51° osigurava trajnu stabilnost. Završne kosine, uz pošumljavanje, omogućuju stabilnost stjenske mase u kopu nakon eksploatacije.

Donji dio istočnog dijela kopa će se ublažiti na 68° te će se taj dio i dodatno osigurati (sidrima ili nasipavanjem) od mogućeg sloma. Kako je taj dio već godinama neosiguran i stabilan pod kutom od 78° smatramo da će isti biti stabilan i pod predloženim kutom.

1.5. KOLIČINA I KAKVOĆA MINERALNE SIROVINE

1.5.1. KOLIČINA MINERALNE SIROVINE

Izračunate rezerve svrstane su prema Pravilniku o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi (Narodne novine, br. 48/92., 60/92.), sukladno zajedničkim kriterijima, te posebnim kriterijima koji su propisani za tehničko-građevni kamen (članci 133.-136.) u C₁ kategoriju. One su ovisile o stupnju istražnih radova, odnosno o stupnju poznavanja stjenske mase.

Prema Pravilniku ležište je uvršteno u drugu skupinu, prvu podskupinu ležišta tehničko-građevnog kamena. Prema Tablici 17 spomenutog Pravilnika (članak 134.) međusobna maksimalna udaljenost između istražnih radova je slijedeća:

A kategorija	60 m
B kategorija	120 m
C ₁ kategorija	180 m

Rezerve C₁ kategorije obuhvaćaju središnji dio ležišta "Pregrada II". Izračunate su sukladno razinama bušenja i otvorenog dijela stjenske mase tj. čela kamenoloma, odnosno do razine +205 m.n.m. zbog konfiguracije terena.

Izdvojene rezerve u ležištu su bilančne, poradi povoljnih hidrogeoloških i inženjersko-geoloških, te drugih značajki važnih za eksploatabilnost kamenoloma u istražnom prostoru "Pregrada II". Pomoću eksploatacijskog gubitka, ukupne bilančne rezerve prevedene su u eksploatacijske.

Izračunate su i izvanbilančne rezerve tehničko-građevnog kamena koje se nalaze ispod završnih kosina budućeg kamenoloma.

Rezerve tehničko-građevnog kamena, u ležištu "Pregrada II", izračunate su metodom paralelnih vertikalnih presjeka. Orijentacija presjeka je jugozapad-sjeveroistok (azimut je 33°).

Proračun metodom paralelnih presjeka obavljen je na slijedeći način:

- Na proračunskim presjecima izdvojene su površine posebno za svaku kategoriju.
- Svako izdvojenoj površini na presjeku računalno je izmjerena površina (kompjutorski programi: MicroStation i Excel)
- Izračunata je srednja površina dva susjedna presjeka,
- Srednja površina presjeka pomnožena je s udaljenošću između dva susjedna presjeka
- Tako dobiven obujam mineralne sirovine između dva presjeka pomnožen je sa obujamskom masom,
- Na taj način dobivene rezerve između pojedinih presjeka su zbrojene i dobivene su rezerve za čitavo ležište.

Stoga su rezerve računate po formuli:

$$Q = \frac{P_1 + P_2}{2} \cdot l, (m^3)$$

Kada se površine dva susjedna presjeka razlikuju više od 40% (što je konkretno gotovo pravilo) korištena je formula:

$$Q = \frac{P_1 + P_2 + \sqrt{P_1 \cdot P_2}}{3} \cdot l, (m^3)$$

Nagibi završnih kosina pri proračunu uzeti su s kutom od 42°. Popravni koeficijent iznosi 0,97 a eksploatacijski gubici 2%.

Prema Elaboratu o rezervama tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II" sa stanjem na dan 31.12.2009 godine – treća obnova, koji je izradila tvrtka Mining d.o.o. Varaždin, odgovorni voditelj Zdenko Jurinić, dipl.ing.rud., veljača 2010 godina., ukupne, bilančne, izvanbilančne i eksploatacijske rezerve prikazane su u tablici 1.3.

Tablica 1.3 Ukupne bilančne, izvanbilančne i eksploatacijske rezerve tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II"

KATEGORIJA	UKUPNA KOLIČINA STIJENE m ³	UKUPNE REZERVE m ³			EKSPLOAT. GUBICI	EKSPLOAT. REZERVE
		BILANČNE	IZVANBILANČNE	UKUPNE	%	m ³
A	0	0	0	0	2	0
B	0	0	0	0	2	0
C ₁	2 711 090	1 728 493	901 264	2 629 757	2	1 693 923
A+B+C ₁	2 711 090	1 728 493	901 264	2 629 757		1 693 923

1.5.2. KAKVOĆA MINERALNE SIROVINE

Metoda uzorkovanja

Prema članku 135. Pravilnika o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi (NN br. 48/92 i 60/92), iz istražnih bušotina B-1 do B-4 formirani su uzorci za određivanje kakvoće tehničko-građevnog kamena.

Formirano je 13 uzoraka za laboratorijska ispitivanja, tri uzorka za kompletnu analizu i 10 uzoraka za djelomične analize.

Rezultati laboratorijskih ispitivanja

Iz Izvješća o ispitivanju tehničko-građevnog kamena s lokaliteta "Pregrada II", broj 65/gt/09, osnovom rezultata ispitivanja mineraloško-petrografskog sastava, fizičko-mehaničkih značajki i postojanosti kamena vidljivo je slijedeće:

Mineraloško-petrografska analiza

Makroskopski

Kamen, jezgra, je svijetlosiva do bijela i svijetlosiva (N8 - N9 i N7, prema Rock-color Chart-u).

Kamen se lomi oštro i nepravilno. Površine ploha prijeloma su neravne, sitno hrapave i sitno svjetlucave od ploha kalavosti kristalnih zrna. Na površni kamena zapaža se poligonalno trošenje.

Tekstura kamena je homogena.
 Struktura je srednje do sitno kristalasta.
 Reakcija s HCl je veoma slaba nakon duljeg vremena.

Mikroskopski

U mikroskopskom izbrusku (bojan s Alizarin-red S) uočena je izrazita kristalasta struktura, homogenu teksturu.

Struktura je ksenotipno dolomitno mozaična. Sastoji se od alotro-morfni rijetko hipidomorfni i idiomorfni kristala minerala dolomita.

Mineralni sastav je dolomit.

U analiziranom kamenu nisu nađeni sastojci štetni za beton i mort.

Kemijska analiza je pokazala da kamen sadrži 31,13% CaO i 21,08% MgO, odnosno 3,96 % kalcita i 96,33 % dolomita. Prema tom podatku kamen spada u čiste dolomite (J.Tišljar, 2001).

Analizirani kamen je prema mineralnom sastavu, strukturi, teksturi i rezultatima kemijske analize determiniran kao kristalasti/saharoidni dolomit, prema RL. Folk-u kao sitno do srednje kristalasti dolomit.

Fizičko-mehaničke značajke kamena daju slijedeće rezultate:

	Vrsta određivanja	Određivano prema	Rezultati određivanja
1.	Čvrstoća na tlak	HRN B.B8.012	
1.1.	U suhom stanju		maks. = 222,0 MPa min. = 157,0 MPa a. sred. = 174,1 MPa
1.2.	U vodom zasićenom stanju		maks. = 191,8 MPa min. = 153,0 MPa a. sred. = 172,4 MPa
1.3.	Nakon smrzavanja		maks. = 174,9 MPa min. = 146,9 MPa a. sred. = 162,3 MPa
2.	Upijanje vode pri atmosferskom tlaku	HRN B.B8.010	= 0,14 % (mas.)
3.	Obujamna masa	HRN B.B8.032	= 2 780 kg/m ³
4.	Gustoća	HRN B.B8.032	= 2 805 kg/m ³
5.	Apsolutna poroznost	HRN B.B8.032	= 0,891% (vol.)
6.	Otpornost prema mrazu	HRN B.B8.001 (25 ciklusa)	Gubitak mase: = 0,06 % (mas.) Postojan
7.	Otpornost na drobljenje i habanje (Los Angeles)	HRN B.B8.045	Koeficijent LA = Gradacija B = 28,2 % Gradacija C = 25,5 % Gradacija D = 27,9 %
8.	Otpornost na habanje (Bohme)	HRN B.B8.015	= 22,3 cm ³ /50 cm ²

Mišljenje o uporabivosti

Određivanjem kakvoće tehničko-građevnog kamena iz eksploatacijskog polja "Pregrada II" utvrdilo se da tehničko-građevni kamen zadovoljava uvjete za proizvodnju:

1. Drobljenog kamenog granulata za izradu betona i armiranog betona (HRN 8.82.009 i HRN EN 12620)
2. Drobljenog kamena za izradu donjih nosivih bitumenom stabiliziranih te mehanički i kemijski stabiliziranih (tamponskih) slojeva (HRN U.E9.024).

3. Kamenog granulata za izradu donjih i gornjih nosivih slojeva od bitumeniziranog materijala za autoceste i ceste svih razreda prometnih opterećenja (HRN U.E9.021 i U.E9.028),
4. Drobljenog i neklasiranog kamena za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta, šumskih i nerazvrstanih cesta (TUGC-Zgb/01)
5. Miniranog i drobljenog kamenog materijala za izradu nasipa i posteljica na cestama (HRN U.E1.010 i HRN U.E8.010),
6. Drobljenog kamenog granulata za izradu asfaltnih mješavina tipa asfaltbetona na cestama teškog, srednjeg, lakog i vrlo lakog prometnog opterećenja (HRN U.E4.014.).

1.6. JALOVINA

U ležištu tehničko-građevnog kamena "Pregrada II" postoji površinska jalovina i jalovina u stijenskoj masi, koje ima malo. Jalovina je izračunata tako da je debljina jalovine (0,30 m) pomnožena s površinom koju zauzima iznad rezervi C1 kategorije.

$$O_j = P \times d_{sr} = 21\,542 \times 0,30 = 6\,436 \text{ m}^3$$

pri čemu je:

O_j – obujam jalovine (m^3)

P – površina koju zauzima jalovina (m^2)

d_{sr} – srednja vrijednost debljine jalovine (m)

Možebitna jalovina u istražnom prostoru tehničko-građevnog kamena "Pregrada II" prikazana je kroz popravni koeficijent od 0,97 pri izračunu bilančnih rezervi.

1.7. MOGUĆNOST I POTREBITOST OPLEMENJIVANJA TEHNIČKO-GRAĐEVNOG KAMENA

Tehničko-građevni kamen sa eksploatacijskog polja – budućeg kamenoloma "Pregrada II" proizvodit će se i na tržište plasirati kao klasirani i neklasirani građevni materijal, a koristit će se u cestogradnji, kao i za proizvodnju betonske galanterije.

Postrojenje za sitnjenje i klasiranje, na kojem će se temeljna mineralna sirovina sitniti (drobljenje i mljevenje) i klasirati (sijati) na komercijalne - standardne graditeljske frakcije +31,5; 31,5/16; 16/8; 8/4; -4 mm, bit će, slijedeći današnja spoznaje u svjetskoj proizvodnji tehničko-građevnog kamena, isključivo pokretnog tipa. Kapacitet postrojenja za oplemenjivanje i kapacitet eksploatacije tehničko-građevnog kamena bit će usklađeni tako da će postrojenje za sitnjenje i klasiranje zadovoljavati potrebe planirane godišnje proizvodnje.

2. PROJEKTNA RJEŠENJA RUDARSKIH ZAHVATA

2. PROJEKTA RJEŠENJA RUDARSKIH RADOVA

2.1. OPRAVDANOST EKSPLOATACIJE TEHNIČKO-GRAĐEVNOG KAMENA IZ LEŽIŠTA "PREGRADA II"

Prema **Elaboratu o rezervama tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II"-treća obnova (Jurinić, Z., 2009.)** utvrđene su eksploatacijske rezerve u iznosu od **1 693 923 m³** tehničko-građevnog kamena.

Kvalitet tehničko-građevnog kamena je potvrđen od strane trgovačkog društva CEMTRA d.o.o. što predstavlja realnu osnovu za nastavak eksploatacije.

Investitor (NISKOGRADNJA d.o.o.) namjerava eksploatirati oko 100 000 m³/god tehničko-građevnog kamena u sraslom stanju stoga proizlazi da će vijek trajanja površinskog kopa biti oko 20 godina. Tehničko-građevni kamen će se plasirati kupcima izravno na površinskom kopu.

Osnovni tehnološki proces eksploatacije tehničko-građevnog kamena izvodit će se bušenjem i miniranjem. Obzirom na stanje rudarskih radova, nagibe kosina na istočjoj strani kopa te blizinu javne prometnice eksploatacija se može izvoditi i strojnim putem.

Procjenjuje se proizvodna cijena oko 15,80 kn/m³ i prodajna oko 17 kn/m³. Prema takvom odnosu proizilazi da eksploatacija tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II" ima sasvim dobru tehnološko-ekonomsku opravdanost. Ako se tome pridoda da se ekološki zahtjevi mogu primjereno riješiti, a sociološki efekti višestruko mogu unaprijediti to dodatno potiče Investitora na pokretanje potrebitih aktivnosti za proizvodnju tehničko-građevnog kamena.

No, ovdje treba jasno ukazati da je površinski kop Pregrada II nužno sanirati, jer je postojeće stanje rudarskih radova u nesuglasju s provjerenom projektnom dokumentacijom, narušenom stanju okoliša i nedovoljnom stupnju tehničke zaštite ljudi i opreme. Sanaciju površinskog kopa je nemoguće provesti bez nastavka eksploatacije tehničko-građevnog kamena.

Iz svega pobrojanog utvrđuje se opravdanost nastavka eksploatacije tehničko-građevnog kamena iz ležišta "Pregrada II".

2.2. DOSADAŠNJI RUDARSKI RADOVI

Na eksploatacijskom polju "Pregrada II" izvodi se eksploatacija površinskim putem, unazad više od 15 godina. Na sjeveroistočnoj strani kopa formiran je plato na kotama 203 do 210 m n.m. neposredno uz cestu Pregrada-Hum na Sutli-Rogatec. Na platou je smješteno postrojenje za sitnjenje i klasiranje tehničko-građevnog kamena. Plato predstavlja osnovnu razinu na koju se, u dosadašnjoj eksploataciji, odminirana stijena gravitacijski obarala s visinskih etaža površinskog kopa.

Površinski kop se razvijao od sjeveroistoka ka jugozapadu, s otvaranjem etaža odozgo prema gore. Na taj način dosegnuta je najviša kota terena 455 m n.m. na jugozapadnoj strani površinskog kopa.

Na prostoru eksploatacijskog polja Pregrada II formirano je niz neujednačenih etaža kako po visini tako i po širini, neujednačenog nagiba. Formirane su etaže bez ujednačene razine koje se mogu bilježiti samo kao približne najniže vrijedosti, i to: 435, 425, 415, 395, 380, 370, 335, 325, 300, 285, 260, 230 i 205.

Nagibi etažnih kosina se kreću od 60° do 80°, što uz dosta nepravilan raspored bermi i mjestimične visinske razlike kontinuirane kosine i do 250 m, predstavlja latentnu opasnost od nekontroliranog klizanja i obrušavanja komada stijene.

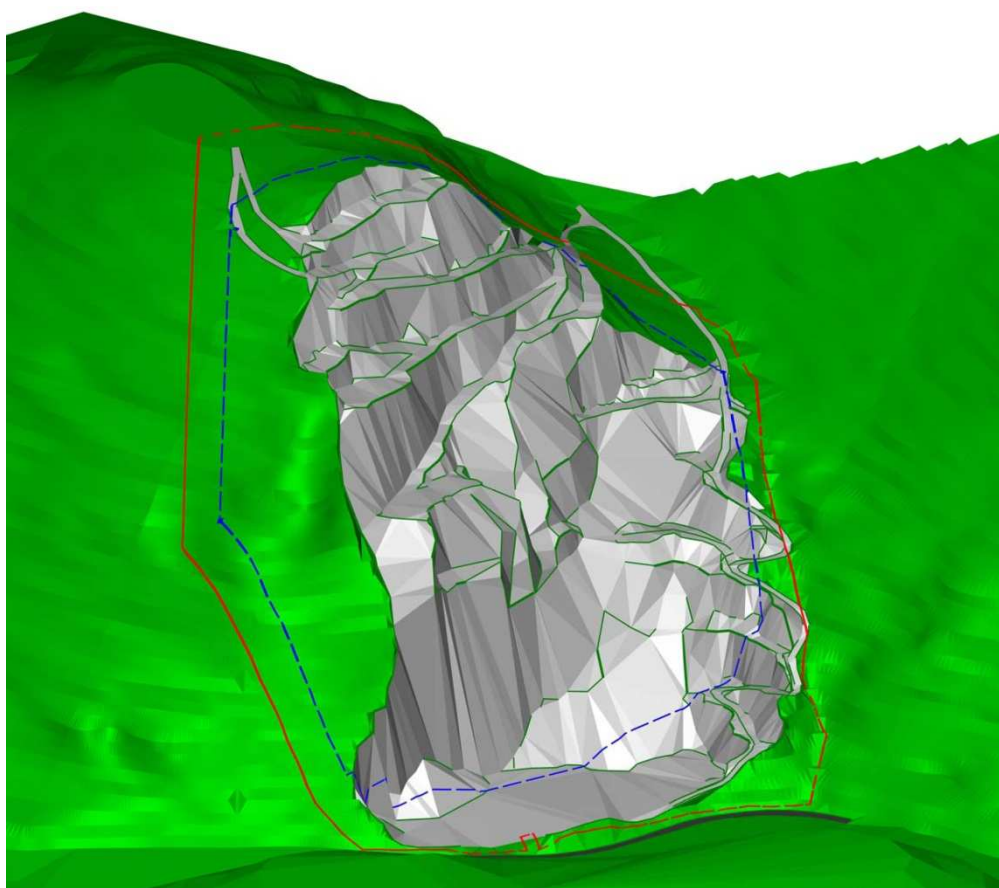
Osobito se zamijećuje kosina od 80° neposredno uz istočnu granicu polja, koja u kontinuitetu zahvaća visinu i do 170 m (slike 1.5 i 1.6).

Sa zapadne strane, preko sjeverne ka istočnoj strani kopa obara se obilazni put, strmih dionica i do 30%, koji se koristi za prilaz etažama teškom mehanizacijom. Obzirom da je cijeli transport s etaža do najniže razine bio gravitacijski stoga se isti put ne koristi za kamionski transport. Time su se oštre padine terena, koje se na pojedinim dijelovima kreću i do 48° , savladavale putovima strmih nagiba i malih širina (prilog 2).

2.3. OGRANIČENJE POVRŠINSKOG KOPA

Eksploatacijsko polje je smješteno sjeverno od Grada Pregrade, u vršnom dijelu brdske formacije Kuna gora.

Unutar eksploatacijskog polja "Pregrada II" smješteno je ležište tehničko-građevnog kamena čija površina iznosi oko 12,47 ha. Na prostoru ležišta nalaze se eksploatacijske rezerve C₁ kategorije (slika 2.1, prilog 2).



Slika 2.1 3D model postojećeg stanja ležišta tehničko-građevnog kamena "Pregrada II"

Temeljem odobrenih granica rezervi C₁ kategorije te granicama eksploatacijskog polja, površinski kop ograničen je po visini i širini, što se jasno vidi na Prilozima od 3.1. do 3.14.

Površina terena koja se eksploatacijom površinskog kopa mijenja zahvaća oko 99 000 m².

2.4. KONCEPT RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA PO ŠIRINI I VISINI

2.4.1. ODABIR IDEJNOG RJEŠENJA ZAVRŠNE KONTURE POVRŠINSKOG KOPA

Projektna rješenja su izrađena osnovom zajedničkih kriterija koji su usvojeni temeljem podataka iz Elaborata o rezervama i osnovnih načela rudarske struke: racionalnosti, zaštite okoliša i zaštite na radu.

Najniža točka površinskog kopa, prije provedbe tehničkih rješenja je 203 m n.m., a najviša 455 m n.m., što predstavlja visinsku razliku od 252 m. Najveća duljina površinskog kopa iznosi oko 440 m, a širina 300 m.

Na površinskom kopu je, prvotnom eksploatacijom, narušeno osnovno pravilo razvoja etaža kod visinskog tipa te su se iste razvijale odozdo prema gore umjesto uobičajenog smjera odozgo prema dolje. To je dovelo do stanovitog poremećaja razvoja kopa i do stvaranja etaža neujednačenih visina.

U posljednjih par godina krenulo se s razvojem najviših etaža odozgo prema dolje, no nisu se uzeli u obzir tehnički normativi zaštite na radu kod površinske eksploatacije što je dovelo do kontinuirane radne kosine u visini od oko 250 m.

Prema pravilima struke nužno je osigurati sigurnosne razine kod gravitacijskog transporta i visinskoj razlici većoj od 100 m od najviše do najniže točke presipavanja. Stoga je u budućem radu površinskog kopa i razvoju etaža nužno osigurati minimalne uvjete tehničke zaštite ljudi i opreme.

Nadalje treba uskladiti zatečeno stanje rudarskih radova s projektnom dokumentacijom. Evidentno je da gornje tri etaže nisu obrađene u postojećoj, odobrenoj dokumentaciji te ih treba verificirati novim rudarskim projektom.

Autori ovog Projekta analizirali su ukupno 8 idejnih rješenja završnih kontura površinskog kopa. Od toga su u ovom projektu obrađene i prikazane 3 varijante idejnih rješenja temeljem kojih je odabrano i predloženo jedno rješenje završnih kosina prema kojem će se izraditi:

- Studija o utjecaju površinskog kopa na okoliš i
- Idejni projekt za lokacijsku dozvolu,
- Rudarski izvedbeni projekt.

Da bi se mogao nastaviti rad na površinskom kopu dok se ne ishode nova odobrenja (rudarska koncesija) za izvođenje rudarskih radova nužno je uskladiti razvoj etaža s postojećom, odobrenom projektnom dokumentacijom. Prije svega treba izraditi sigurnosnu razinu, odnosno etažu 305 tako da se odminirana stijena ne obrušava s visine veće od 100 m na osnovnu razinu 205, bez prethodnog presipavanja (preguravanja).

Zbog gore navedenih razloga površinski kop će se, u nastavku eksploatacije, razvijati od etaže 305 prema vršnom dijelu brdske formacije. U tom slučaju etaža 305 mora se izvesti u dovoljnoj širini kako bi se zadržao odminirani materijal s viših etaža i spriječilo izravno obrušavanje s visina većih od 100 m. Etaža 305 biti će prva sigurnosna razina s koje će se stijena preguravati i obrušavati na etažu 205.

Projektirani parametri, tijekom eksploatacije površinskog kopa, biti će slijedeći:

- visina etaže do	20 m
- minimalna širina sigurnosne etaže	23 m (305 i 405)
- minimalna širina presipne etaže	12 m
- minimalna širina završne SZ etaže	9,5 m
- minimalna širina završne JZ etaže	10 m
- minimalna širina završne JI etaže	8,5 m

- kut nagiba etažne SZ kosine	61°
- kut nagiba etažne JZ kosine	60°
- kut nagiba etažne JI kosine	70°
- kut nagiba završne SZ kosine	≤ 48°
- kut nagiba završne JZ kosine	≤ 43°
- kut nagiba završne JI kosine	≤ 51°

Projektirani parametri su prikazani na svim kartografskim prikazima vezanim uz poglavlje 2.

Napomena: Svi proračuni i rezultati, koji se daju u nastavku, urađeni su, temeljem 3D modela, u računalnoj tehnici rada.

2.4.1.1. 1. VARIJANTA ZAVRŠNE KONTURE POVRŠINSKOG KOPA

1. Varijanta završne konture površinskog kopa temelji se na kriteriju maksimalne sigurnosti završnih kosina i količine stijenskog materijala kojeg je moguće otkopati u granicama odobrenog eksploatacijskog polja.

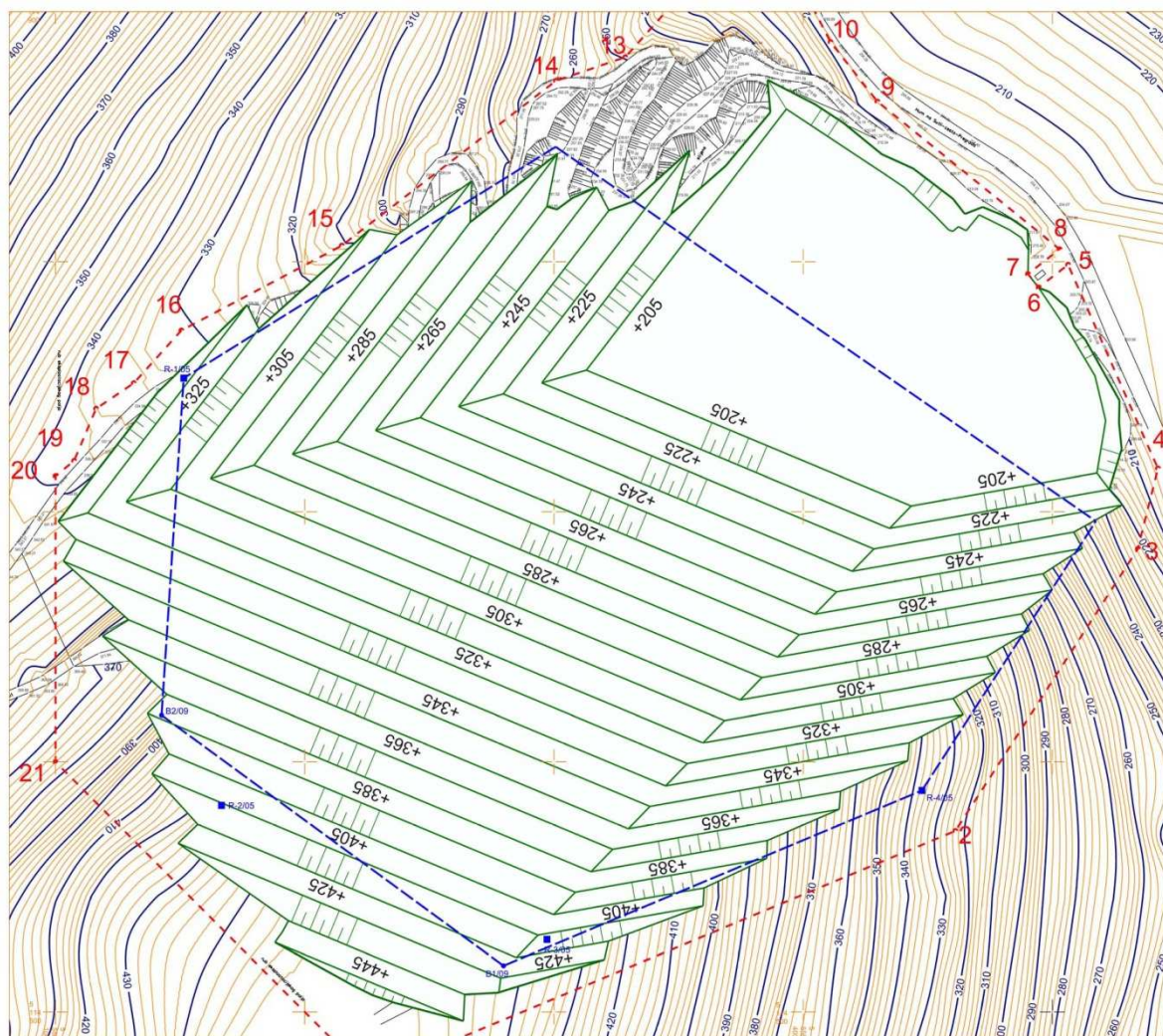
Pri tome je uvjetno zanemaren kriterij zaštite jugoistočnog boka površinskog kopa koji je u funkciji smanjenja negativnih utjecaja na okoliš, odnosno sprječavanja širenja prašine, buke i promjene ruže vjetrova.

Središnja JZ kosina, između razina 205 i 450, dobivena je u iznosu od 43° što je jako povoljno po pitanju stabilosti i sigurnosti.

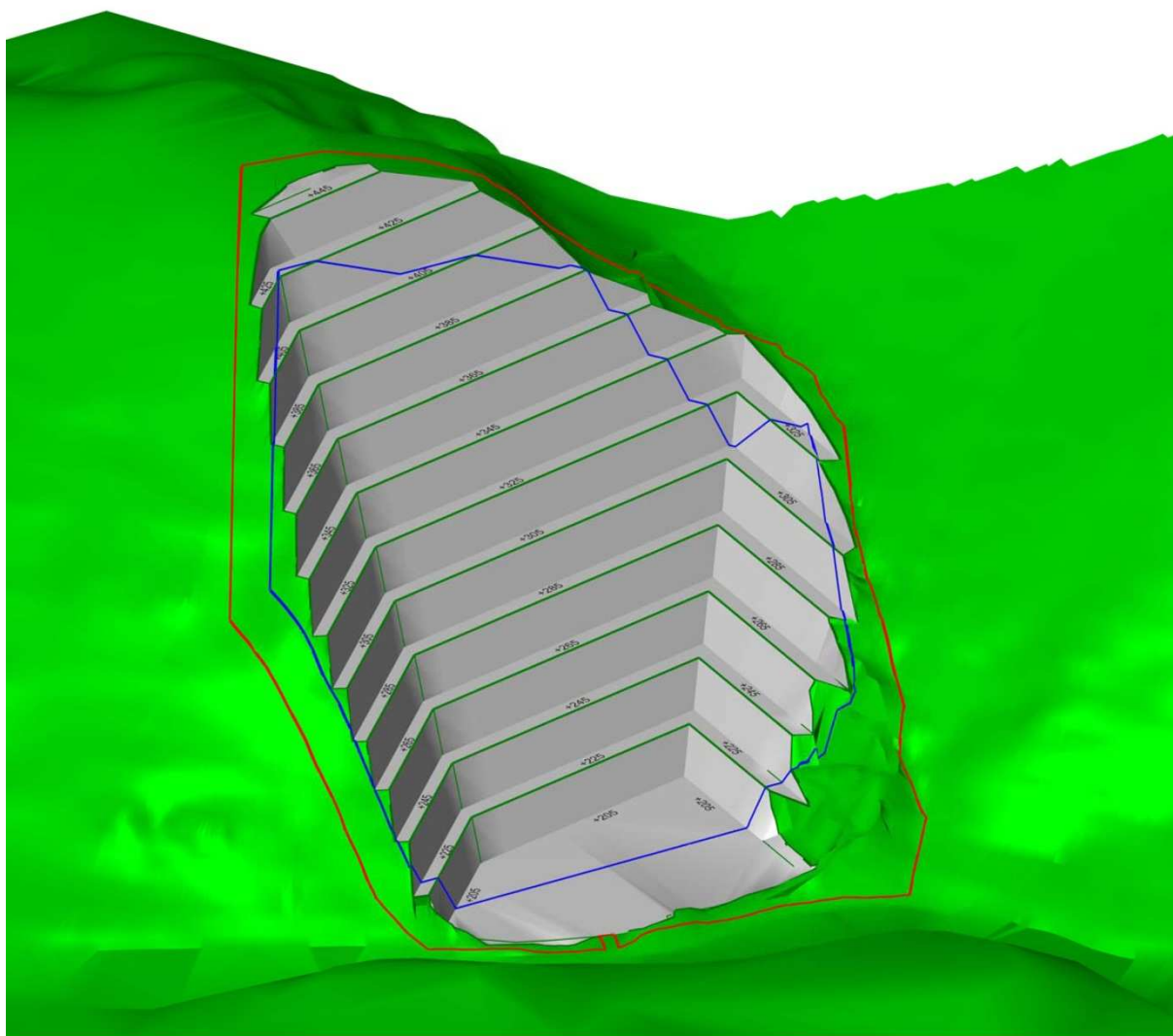
Najniža razina eksploatacije će biti 205 m n.m., te će se formirati 13 etaža visine do 20 m (najniža 205 a najviša 445). Projektno rješenje 1. varijante prikazano je na slici 2.2, a 3D model završnih kontura dat je na slici 2.3.

Prema 1. varijanti treba otkopati oko 3 825 000 m³ tehničko-građevnog kamena.

Formirat će se osnovi plato na koti od 205 m n.m. s dužinom od oko 190 m i širinom od oko 90 m.



Slika 2.2 Karta 1. varijante završne konture površinskog kopa „Pregrada II“



Slika 2.3 3D prikaz 1. varijante završnih kontura površinskog kopa "Pregrada II"

2.4.1.2. 2. VARIJANTA ZAVRŠNE KONTURE POVRŠINSKOG KOPA

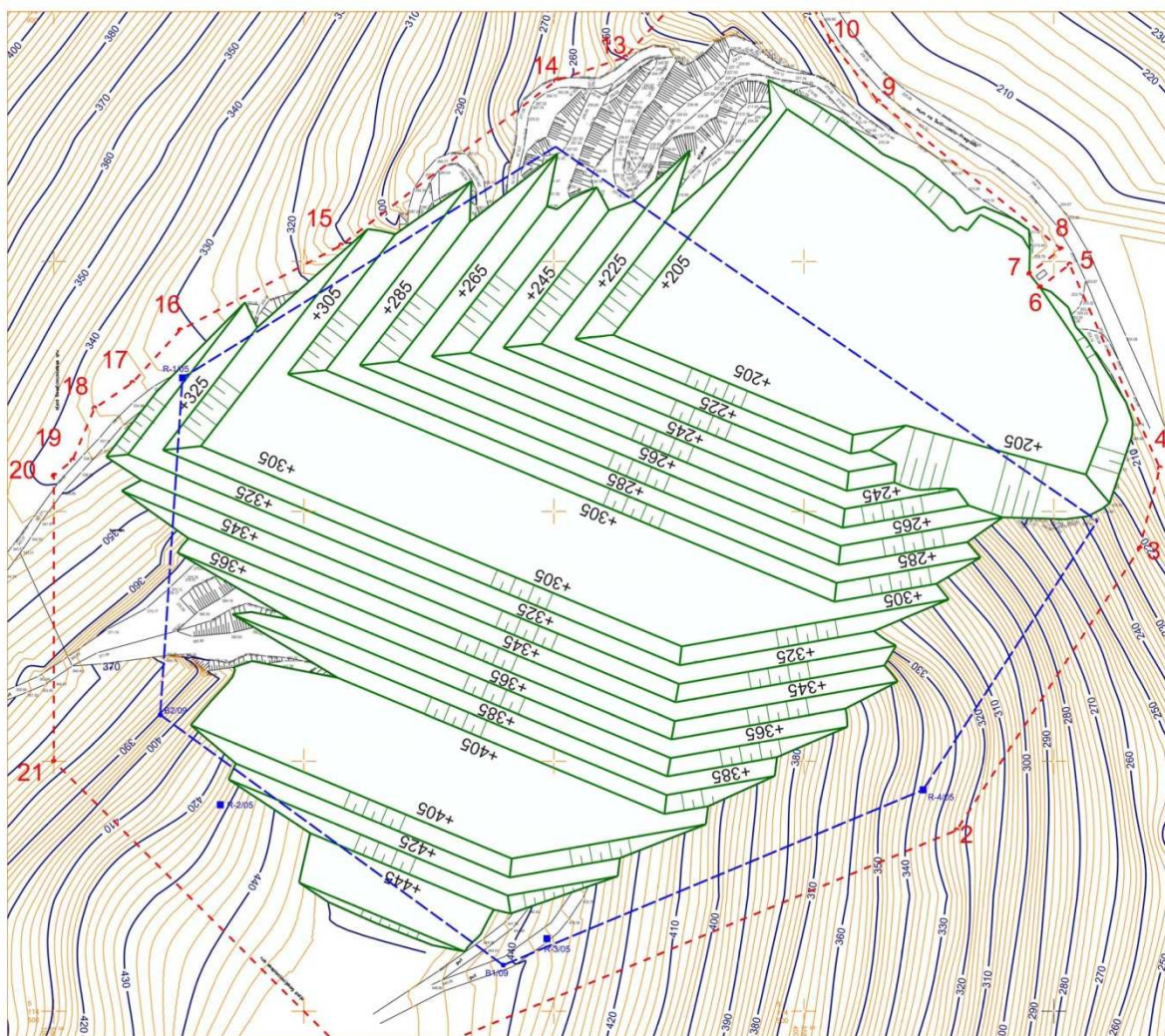
2. Varijanta završne konture površinskog kopa temelji se na granicama utvrđenih i priznatih rezervi i minimalnom utjecaju na okoliš što podrazumjeva i minimalne količine za dobivanje završne konture.

No, u ovoj, 2. varijanti kriterij sigurnosti završne kosine je bitno ublažen te je središnja kosina, između razina 205 i 305 te 305 i 405, dobivena u iznosu od 57° što u odnosu na 1. varijantu predstavlja razliku od 14° .

Najniža razina eksploatacije, kao i u prvoj varijanti, će biti 205 m n.m., te će se formirati 13 etaža visine do 20 m (najniža 205 a najviša 445). Projektno rješenje 2. varijante prikazano je na slici 2.4, a 3D model završnih kontura dat je na slici 2.5.

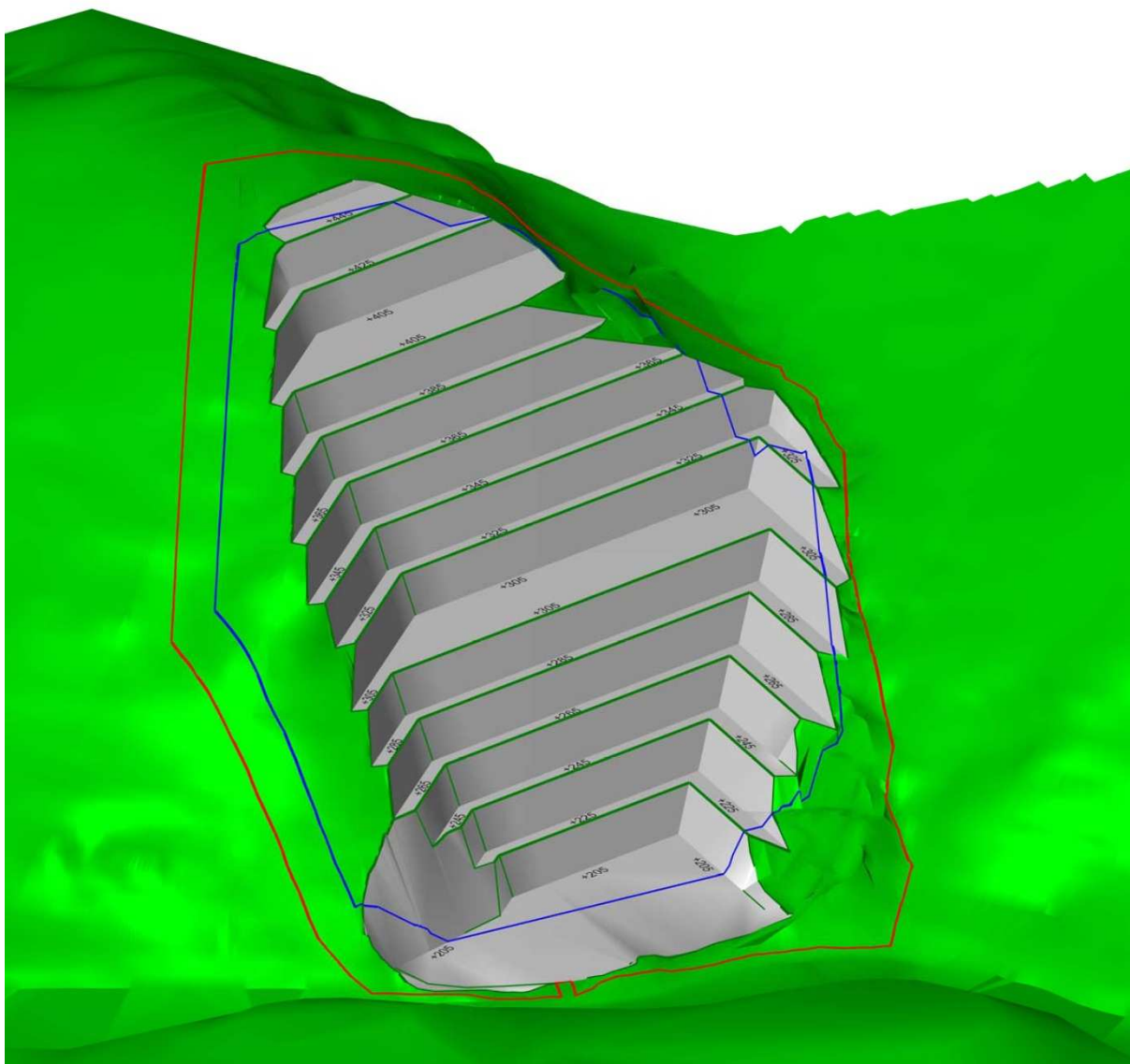
Prema 2. varijanti treba otkopati oko $1\,700\,000\text{ m}^3$ tehničko-građevnog kamena.

Formirat će se osnovi plato na koti od 205 m nm s dužinom od oko 190 m i širinom od oko 90 m.



Slika 2.4 Karta 2. varijante završne konture površinskog kopa „Pregrada 2“, M1:1500

Slika 2.4 Karta 2. varijante završne konture površinskog kopa „Pregrada II“



Slika 2.5 3D prikaz 2. varijante završnih kontura površinskog kopa "Pregrada II"

2.4.1.3. 3. VARIJANTA ZAVRŠNE KONTURE POVRŠINSKOG KOPA

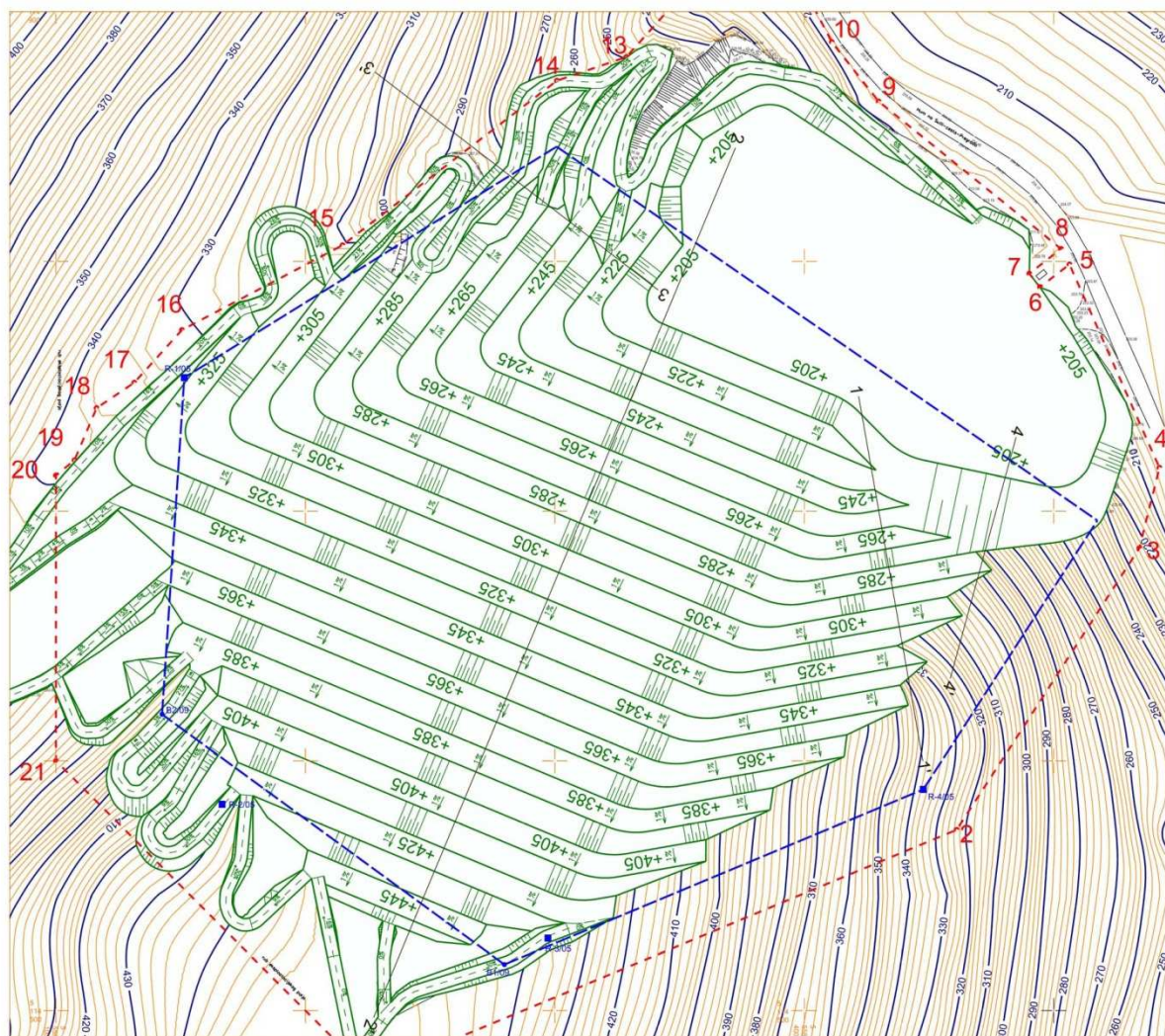
3. Varijanta završne konture površinskog kopa temelji se na granicama utvrđenih i priznatih rezervi i minimalnom utjecaju na okoliš što podrazumjeva i umjerene količine za dobivanje završne konture.

U ovoj, 3. varijanti kriterij sigurnosti završne kosine je bitno pooštren te je središnja kosina, između razina 205 i 445, dobivena u iznosu od 43° što je jako prihvatljivo po pitanju stabilnosti kosine.

Najniža razina eksploatacije, kao i u prvoj varijanti, će biti 205 m n.m., te će se formirati 13 etaža visine do 20 m (najniža 205 a najviša 445). Projektno rješenje 3. varijante prikazano je na slici 2.6, a 3D model završnih kontura dat je na slici 2.7.

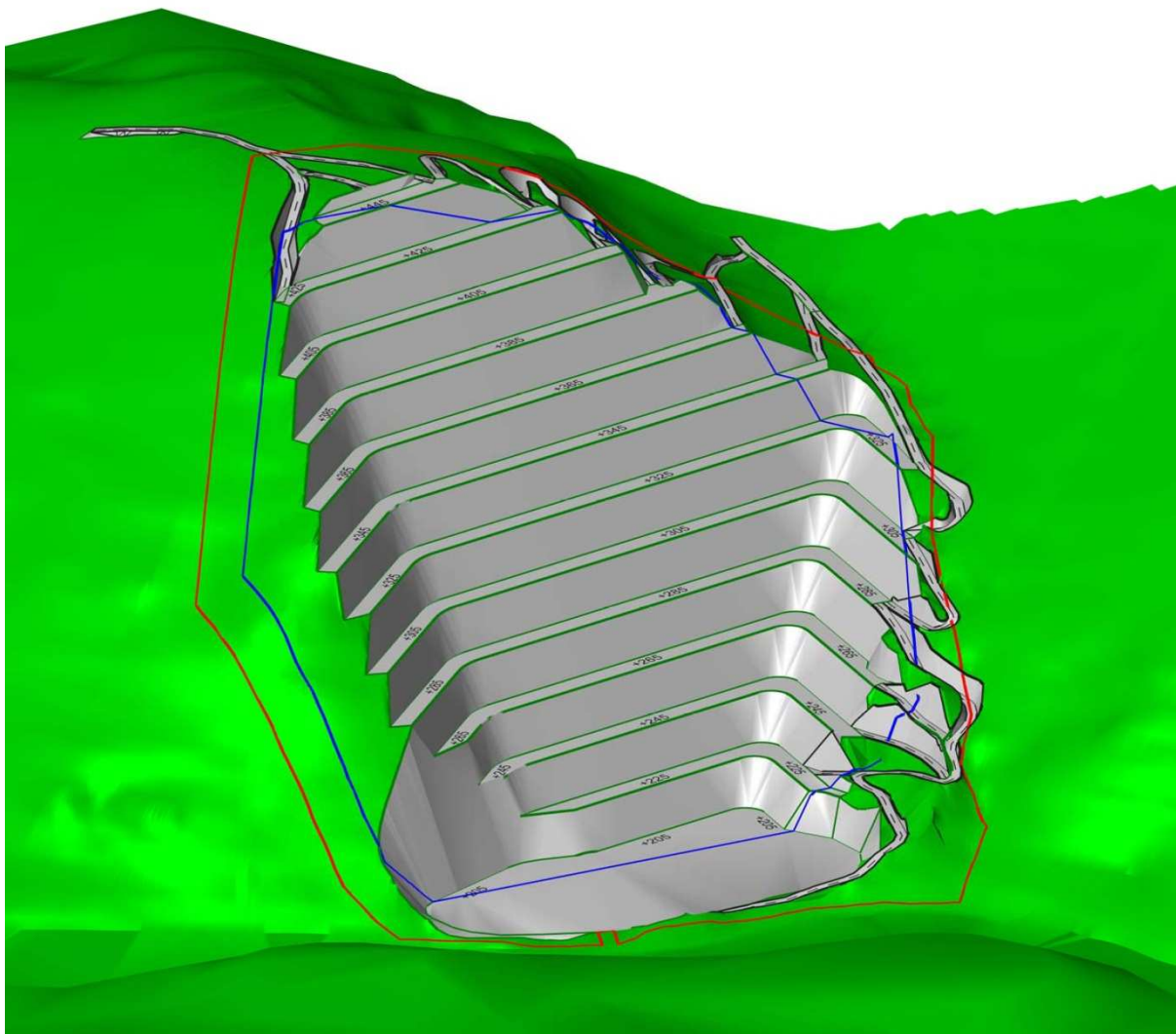
Prema 2. varijanti treba otkopati oko $2\,100\,000\text{ m}^3$ tehničko-građevnog kamena.

Formirat će se osnovni plato na koti od 205 m nm s dužinom od oko 190 m i širinom od oko 90 m.



Slika 2.6 Karta 3. varijante završne konture površinskog kopa „Pregrada 2“, M1:1500

Slika 2.6 Karta 3. varijante završne konture površinskog kopa „Pregrada II“



Slika 2.7 3D prikaz 3. varijante završnih kontura površinskog kopa "Pregrada II"

2.4.1.4. ODABIR NAJPRIHVATLJIVIJE VARIJANTE ZAVRŠNE KONTURE POVRŠINSKOG KOPA

U cilju odabira najprihvatljivije varijante završne konture površinskog kopa, usvojeni su slijedeći kriteriji:

- temeljno polazište mora biti granica utvrđenih rezervi odnosno pouzdanost postojećih podataka,
- odabrana varijanta mora imati mogućnost prilagodbe alternativnim varijantama, sukladno rezultatima novih istraživanja,
- odabrana varijanta mora biti u suglasju s zakonskim i podzakonskim odredbama Republike Hrvatske,
- odabrana varijanta mora akceptirati zahtjeve društva i okoliša.

Analizom svih varijanti, temeljem pobrojanih kriterija, **odabrana je 3. varijanta završne konture površinskog kopa** kao idejno projektno rješenje za detaljno razmatranje.

2.4.2. RAZVOJ POVRŠINSKOG KOPA PO ŠIRINI I VISINI PREMA ODABRANOM

IDEJNOM RJEŠENJU ZAVRŠNE KONTURE

Prema 3. varijanti završne konture površinskog kopa, otkopavanjem će se zahvatiti oko 99 000 m² površine na kojoj će se formirati 13 etaže visine do 20 m (najniža 205 a najviša 445).

Vremenski i pozicijski razvoj površinskog kopa može se definirati kroz 14 faza.

Etaže će se razvijati u početku od etaže +305 prema gore sve do etaže +445 odnosno do kraja osme faze. Nakon postizanja projektiranih parametara, tj. s početkom devete faze, sanacija će se izvoditi odozgo prema dolje s tri fronta rudarskih radova:

- I front s približnim položajem (orijentacijom) istok-sjeveroistok – zapad-jugozapad
- II front s približnim položajem (orijentacijom) zapad-sjeverozapad – istok-jugoistok
- III front s približnim položajem (orijentacijom) sjeveroistok – jugozapad

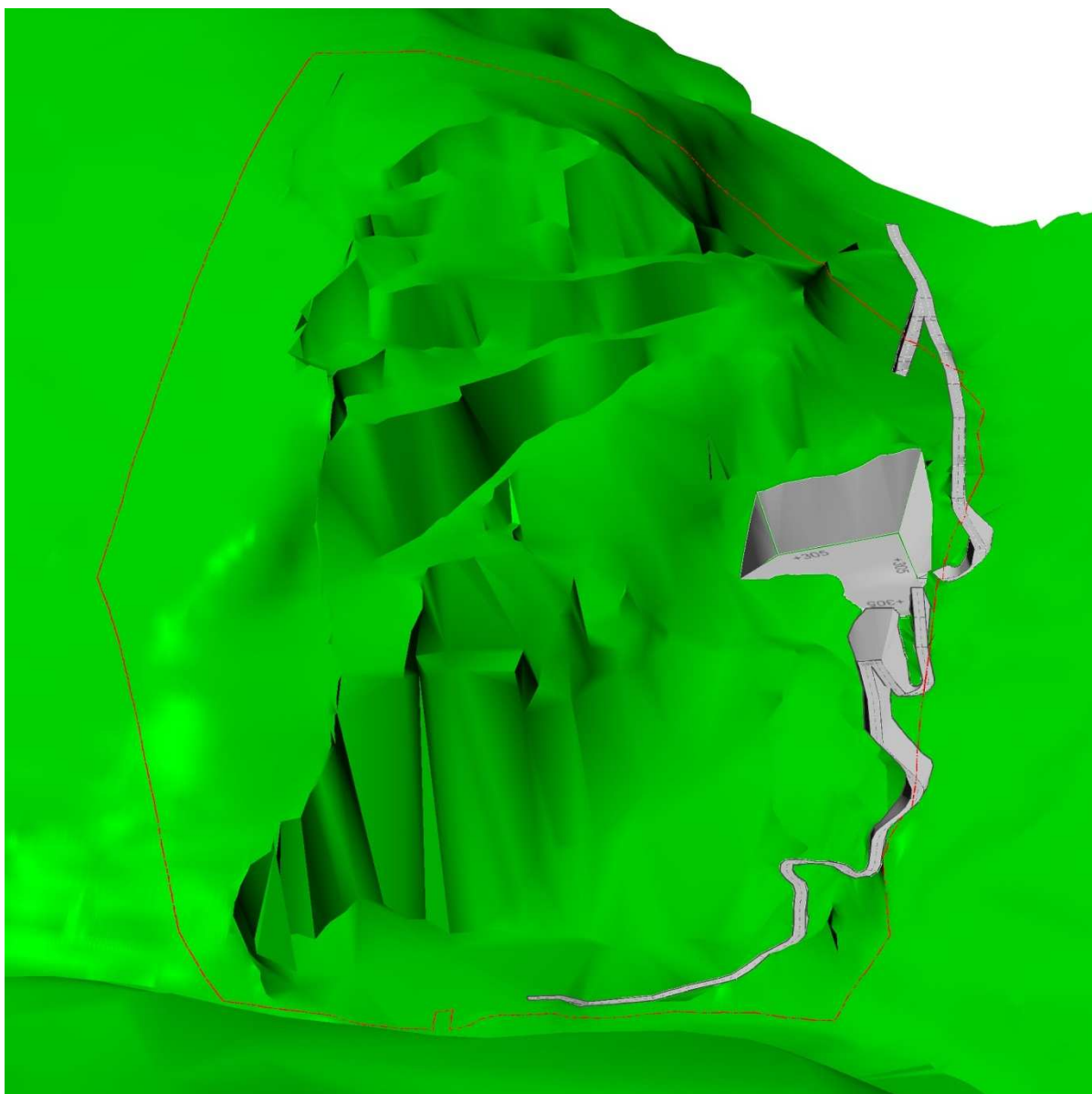
2.4.2.1. PRVA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

Površinski kop će se nastaviti razvijati formiranjem etaže +305 na sjeverozapadnom dijelu kopa. Nastojat će se maksimalno iskoristiti izrađeni prilazni put topografski istaknutom dijelu terena, tako da se isti neće izmještati tijekom cijelog procesa sanacije.

U prvoj fazi će se otvoriti i razvijati etaža: +305, a dinamika otvaranja i razvoja etaža će biti takva da se prva viša etaža može otvoriti kada niža etaža bude razvijena u minimalnoj širini od 20 m. Uz formiranje etaže +305, formirati će se i pristupni put do etaže +345. Etaža +305 će ujedno predstavljati prvi presipni plato visinskih faza rudarskih radova sve do osnovnog platoa +205, na kojem je postavljeno drobilično postrojenje i separacija.

U prvoj fazi će se otkopati oko 55 548 m³ tehničko-građevnog kamena na 4 500 m² površine terena, što je dovoljno za polugodišnju proizvodnju prema zadanom projektnom zadatku.

Projektno rješenje prve faze razvoja površinskog kopa prikazano je na prilogu 3.1 i na slici 2.8.



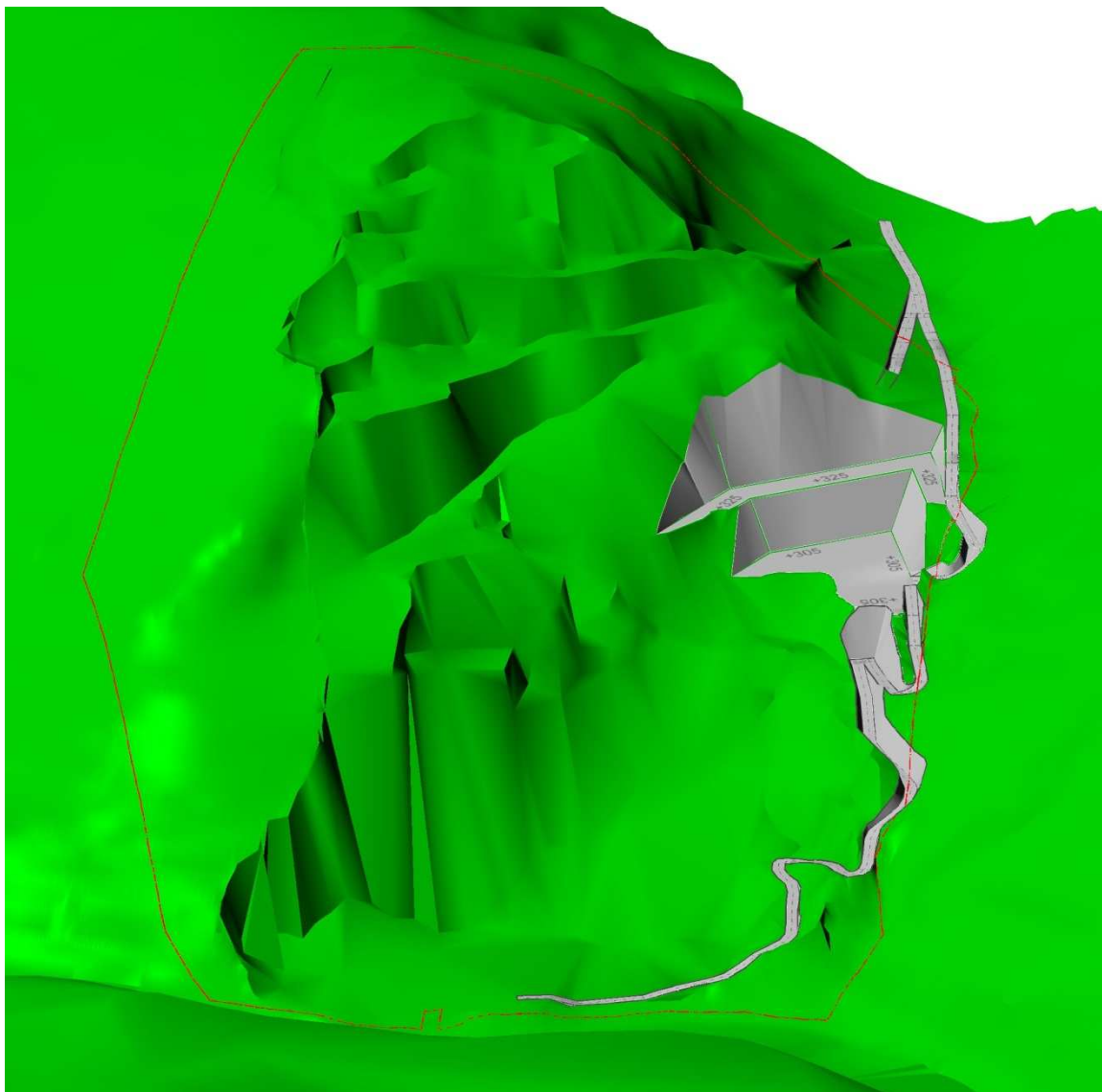
Slika 2.8 Prva faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.2. DRUGA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

U drugoj fazi nastaviti će se s razvojem površinskog kopa tj. oformiti će se etaža +325 s koje će se materijal preguravati prvo na presipnu razinu etažu +305, a zatim na osnovni plato (+205).

U drugoj fazi će se otkopati oko 23 213 m³ tehničko-građevnog kamena na 5 000 m² površine terena, što je dovoljno za tri mjeseca proizvodnje prema zadanom projektnom zadatku.

Projektno rješenje druge faze razvoja površinskog kopa prikazano je na prilogu 3.2 i na slici 2.9.



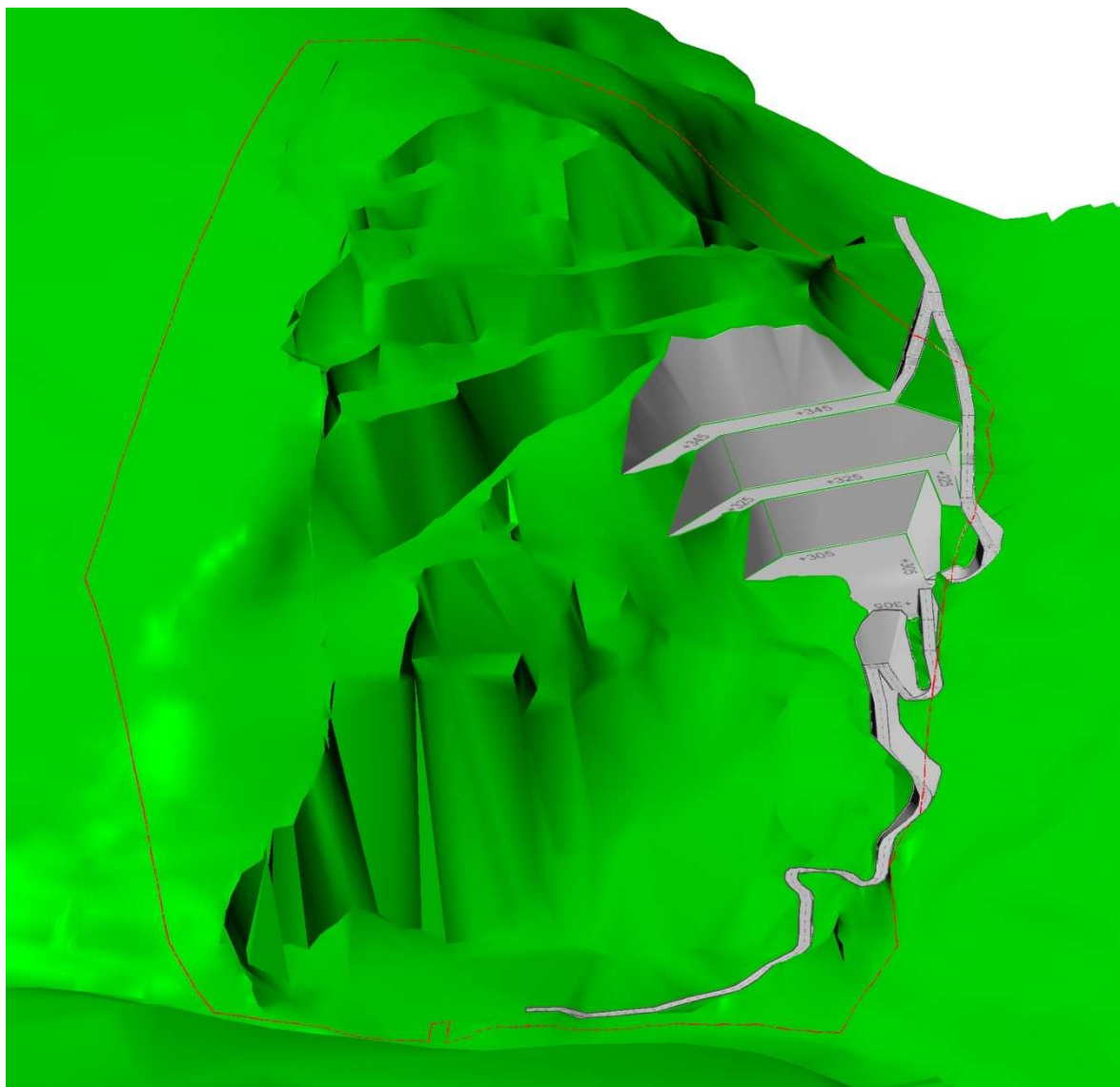
Slika 2.9 Druga faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.3. TREĆA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

Treća faza predstavlja formiranje etaže +345 koja će biti spojena na pristupni put odvojkom izrađenim tijekom prve faze eksploatacije i oformljenja glavnog pristupnog puta.

U trećoj fazi će se otkopati oko 35 695 m³ tehničko-građevnog kamena na 3 200 m² površine terena, tijekom četiri mjeseci rada površinskog kopa.

Projektno rješenje treće faze razvoja površinskog kopa prikazano je na prilogu 3.3 i na slici 2.10.



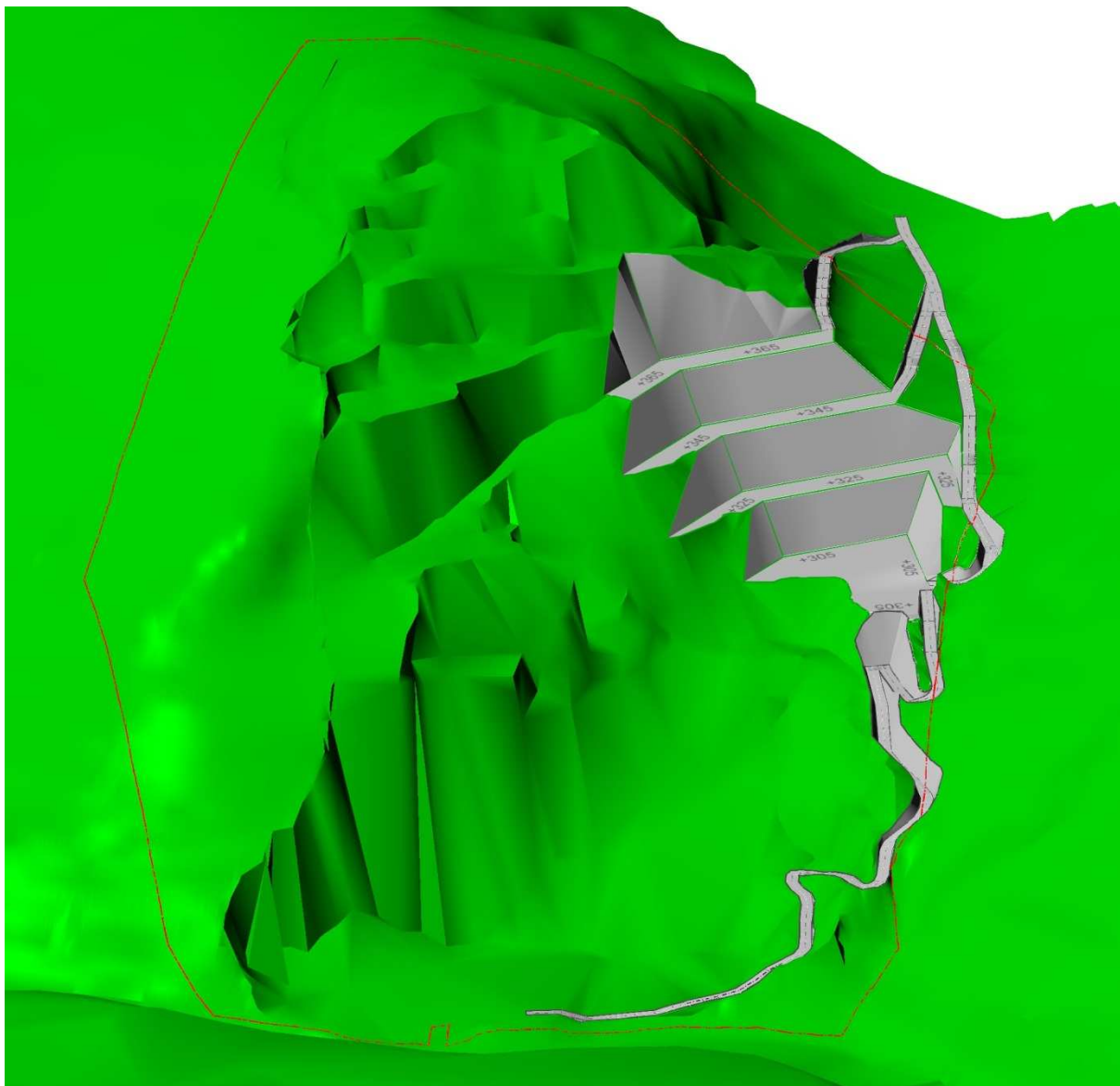
Slika 2.10 Treća faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.4. ČETVRTA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

U četvrtoj fazi nastaviti će se razvoj površinskog kopa formiranjem etaže +365 s već određenim smjerovima iz treće faze. Etaža +365 spojiti će se na pristupni put odvojkom u dužini od oko 138 metara.

U četvrtoj fazi će se otkopati oko 21 067 m³ tehničko-građevnog kamena na 2 600 m² površine terena, tijekom tri mjeseca rada površinskog kopa.

Projektno rješenje četvrte faze razvoja površinskog kopa, nakon tehničkog uređenja, prikazano je na prilogu 3.4 i na slici 2.11.



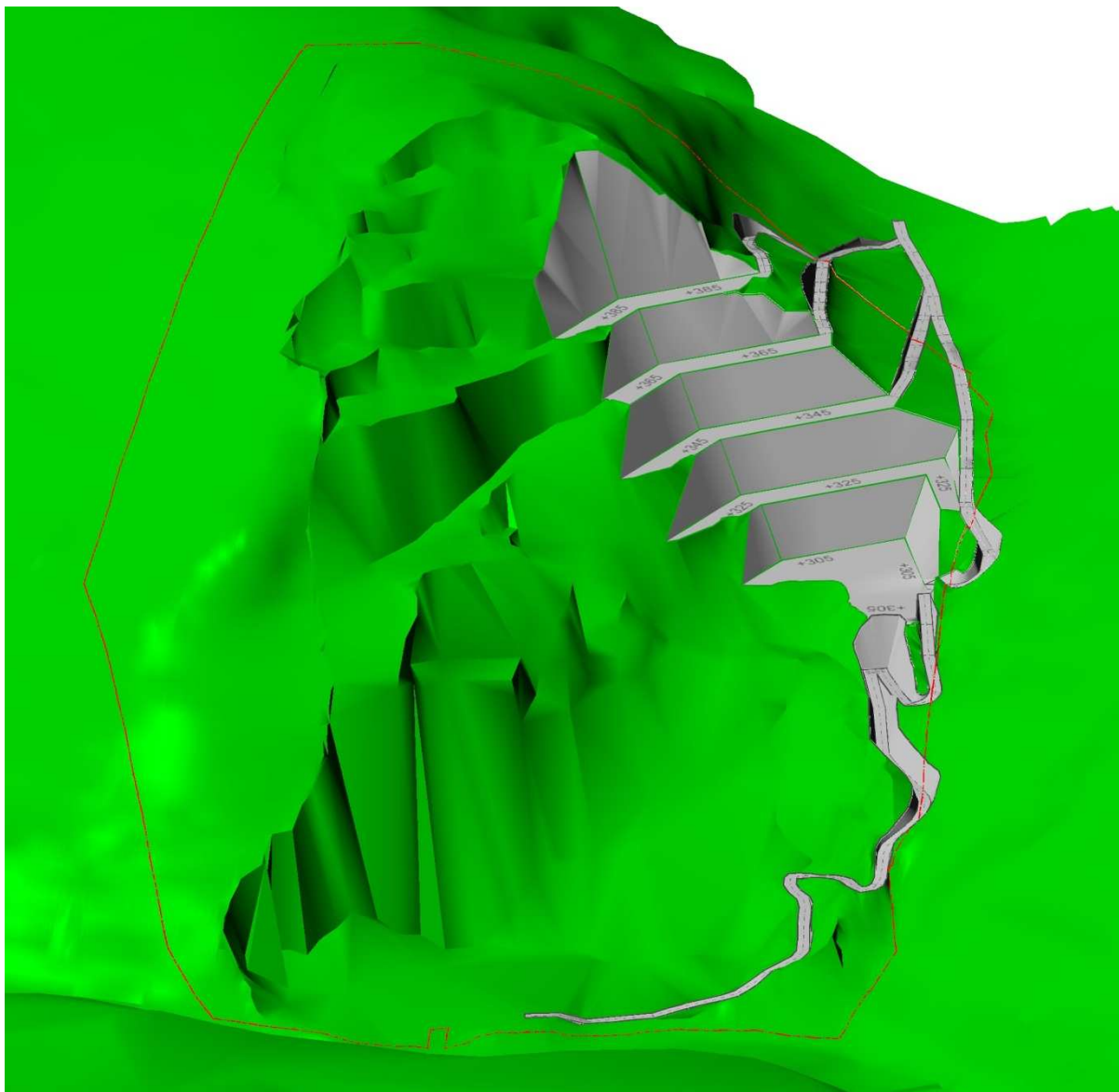
Slika 2.11 Četvrta faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.4. PETA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

Peta faza razvoja površinskog kopa je ujedno i kraj pripreme razvoja etaža +305, +325, +345, + 365 i +385 prije izrade punog profila spomenutih etaža. Etaži +365 pristupati će se odvojkom dužine oko 92 metra koji se na pristupni put spaja preko odvojka etaže +345.

U petoj fazi će se otkopati oko 26 022 m³ tehničko-građevnog kamena na 3 000 m² površine terena, tijekom tri mjeseca rada površinskog kopa.

Projektno rješenje pete faze razvoja površinskog kopa, nakon tehničkog uređenja, prikazano je na prilogu 3.5 i na slici 2.12.



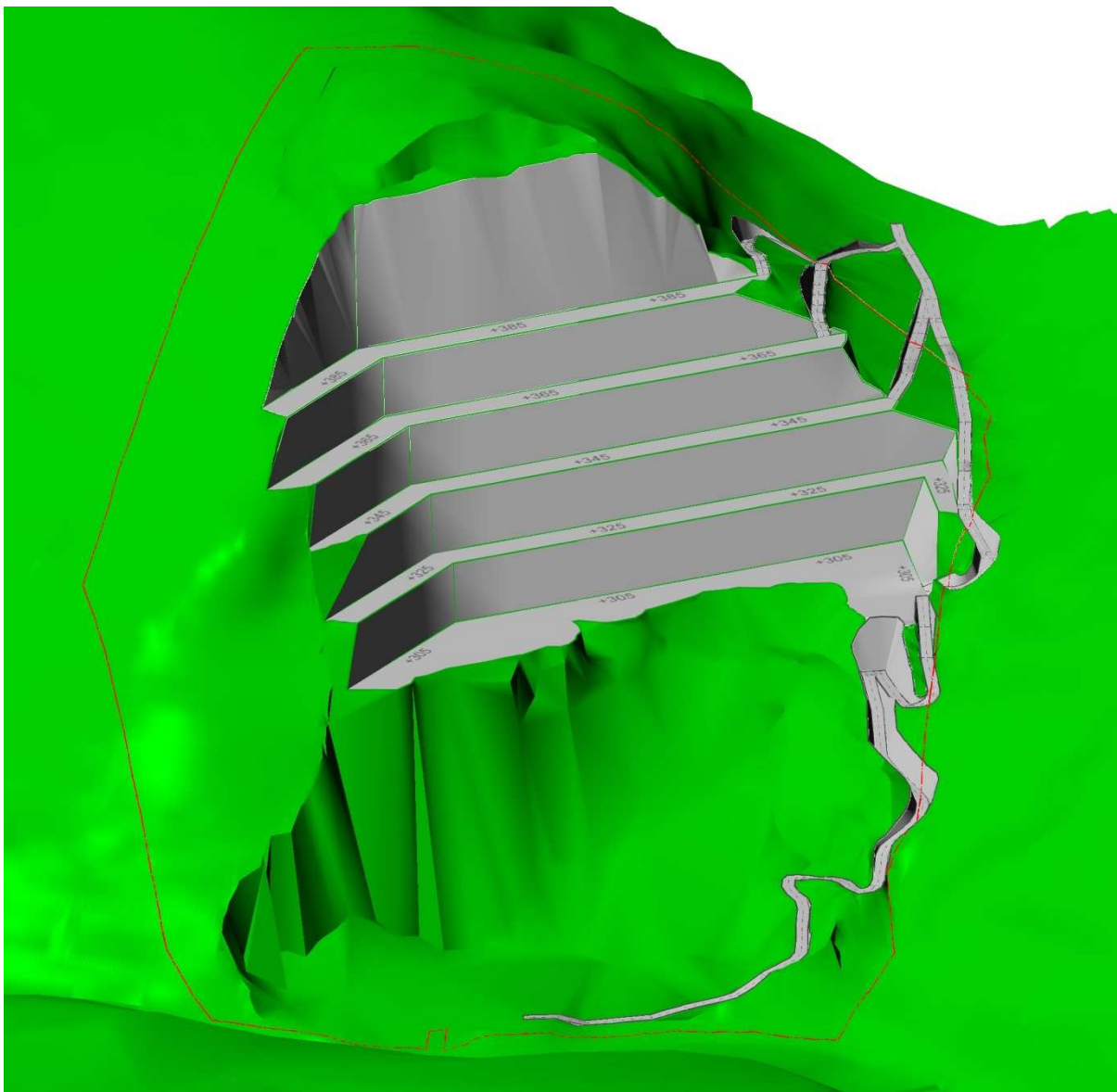
Slika 2.12 Peta faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.4. ŠESTA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

U šestoj fazi nastaviti će se razvoj svih etaža (+305, +325, +345, + 365 i +385) s već određenim smjerovima iz pete faze što će rezultirati skoro potpunim razvojem etaža +305, +325, +345, + 365 i +385, te će se doseći rubovi površinskog kopa zahvaćeni prijašnjom eksploatacijom.

U šestoj fazi će se otkopati oko 409 286 m³ tehničko-građevnog kamena na 30 000 m² površine terena, tijekom četiri godine i jednog mjeseca rada površinskog kopa.

Projektno rješenje šeste faze razvoja površinskog kopa, nakon tehničkog uređenja, prikazano je na prilogu 3.6 i na slici 2.13.



Slika 2.13 Šesta faza razvoja površinskog kopa

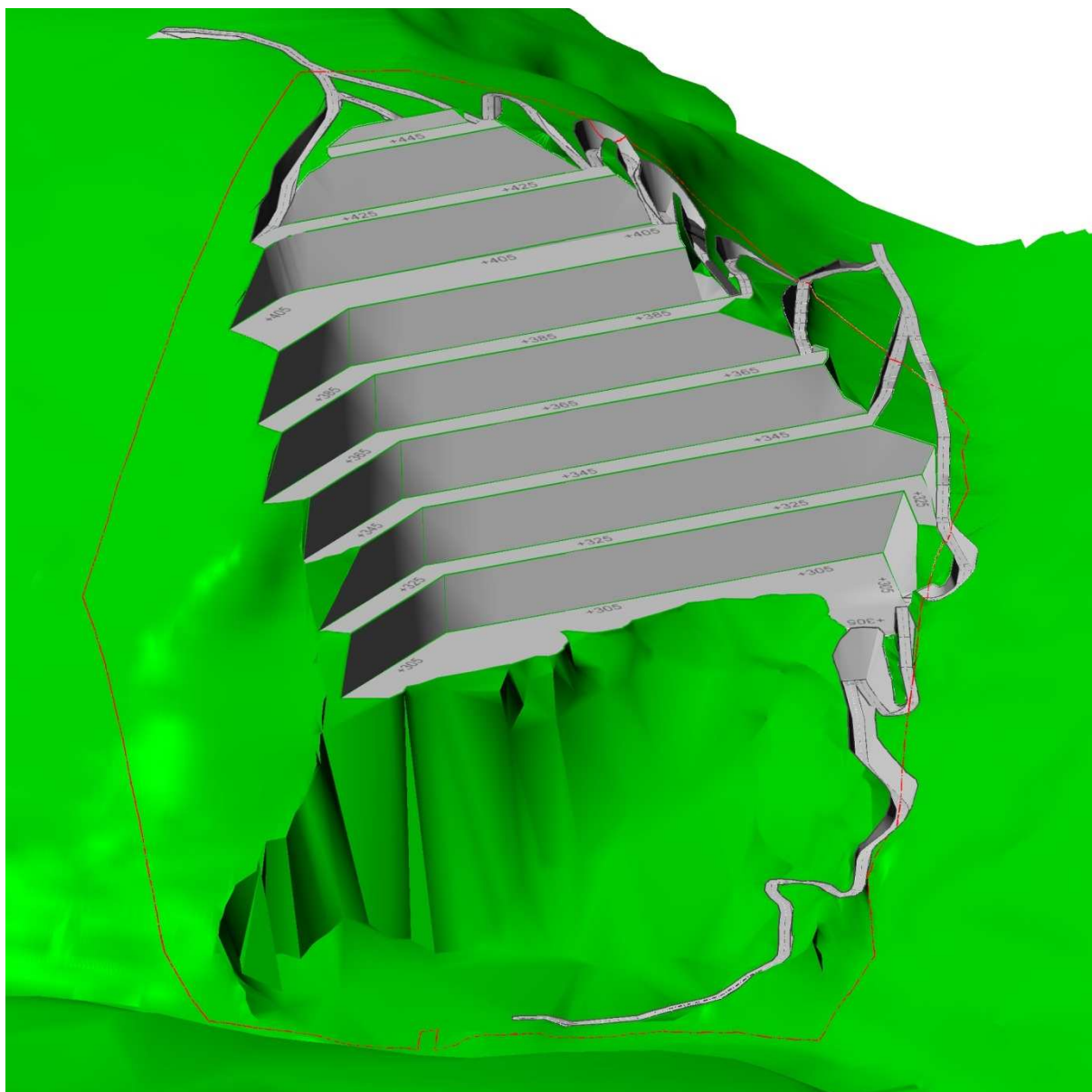
2.4.2.4. SEDMA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

U sedmoj fazi neće se razvijati eteže iz prijašnjih faza razvoja, već će se pristupiti izradi pristupnog put do vrha kamenoloma i visinskih etaža +445, +425 i +405.

Prvo će se razviti etaža +405 koja će ujedno predstavljati presipni plato odnosno sigurnosnu razinu za eksploataciju vršnih dviju etaža +425 i +445 koje će se razvijati tek kada se postigne puni profil presipnog platoa tj. etaže +405. Ova faza predstavlja završnu fazu izrade dviju vršnih etaža +425 i +445.

U sedmoj fazi će se otkopati oko 237 510 m³ tehničko-građevnog kamena na 12 200 m² površine terena, tijekom dvije godine i pet mjeseci rada površinskog kopa.

Projektno rješenje sedme faze razvoja površinskog kopa, nakon tehničkog uređenja, prikazano je na prilogu 3.7 i na slici 2.14.



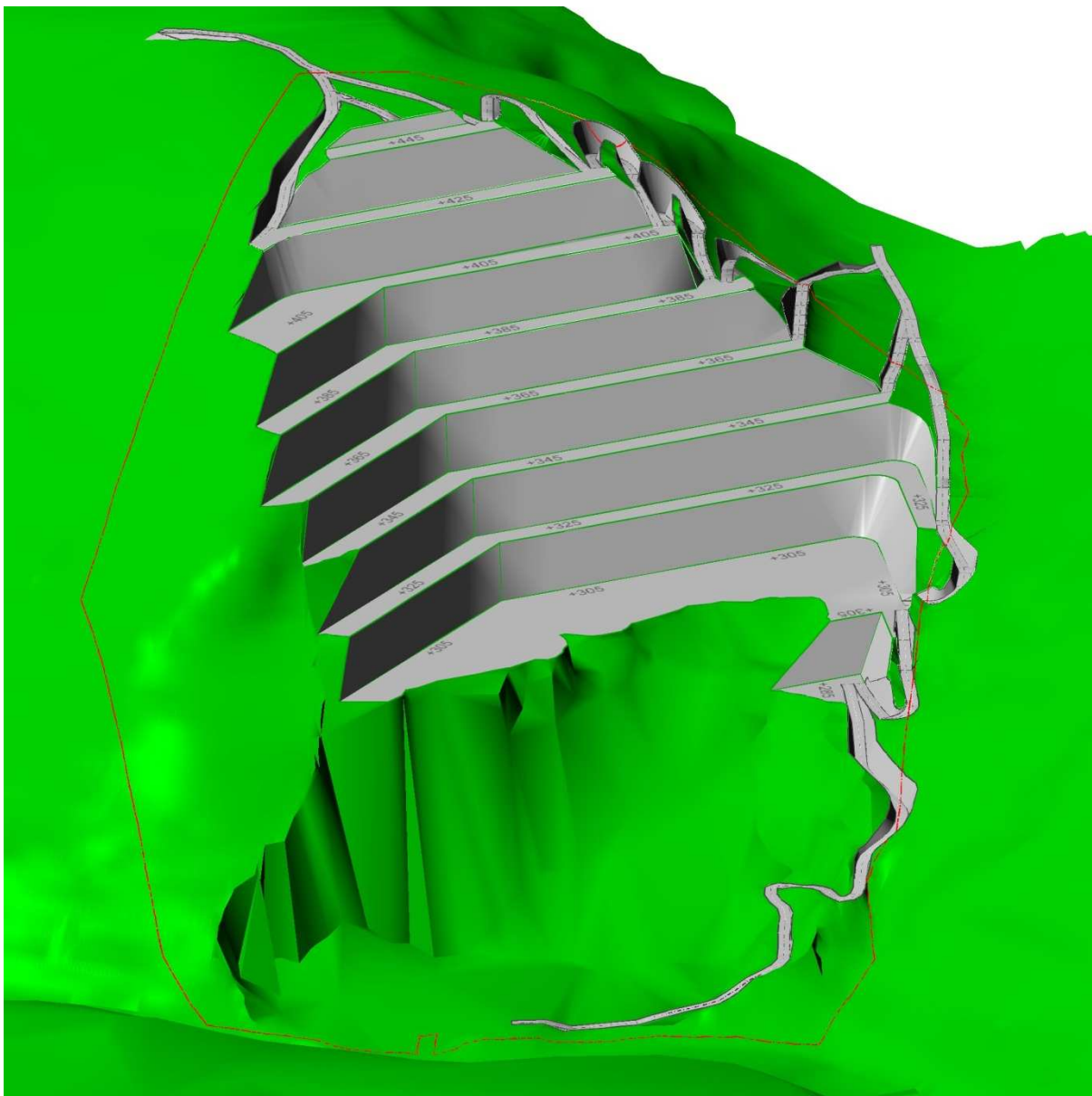
Slika 2.14 Sedma faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.4. OSMA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

U osmoj fazi razvoja površinskog kopa nastaviti će se razvoj etaža (+305, +325, +345, +365, +385 i +405) s već određenim smjerovima iz prethodne faze što će rezultirati potpunim razvojem spomenutih etaža prema zapadu tj. doseći će se završni zapadni rubovi površinskog kopa. U ovoj fazi započeti će se razvijati etaža +285.

U osmoj fazi otkopati će se oko 342 421 m³ tehničko-građevnog kamena na 24 000 m² površine terena, tijekom 3,5-godišnjeg rada površinskog kopa.

Projektno rješenje osme faze razvoja površinskog kopa, nakon tehničkog uređenja, prikazano je na prilogu 3.8 i na slici 2.15.



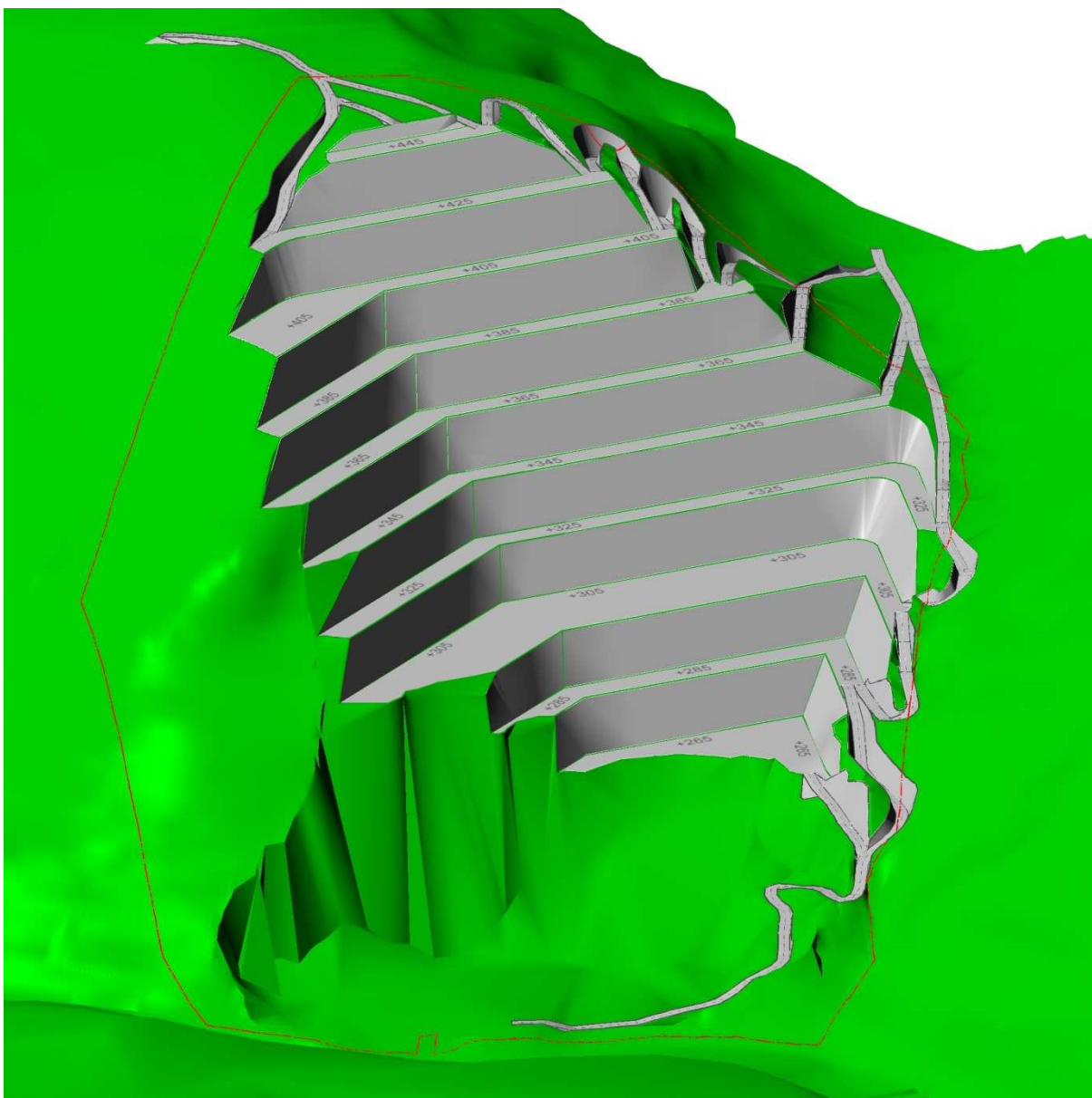
Slika 2.15 Osma faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.4. DEVETA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

Deveta faza predstavlja razvoj etaža +265 i +285 ali ujedno i smanjenje presipnog platoa tj. etaže +305. Visinske etaže +325, +345, +365, +385, +405, +425 i +445 se tijekom ove faze neće razvijati.

U devetoj fazi otkopati će se oko 106 048 m³ tehničko-građevnog kamena na 9 800 m² površine terena, tijekom jedne godine i jednog mjeseca rada površinskog kopa.

Projektno rješenje devete faze razvoja površinskog kopa, nakon tehničkog uređenja, prikazano je na prilogu 3.9 i na slici 2.16.



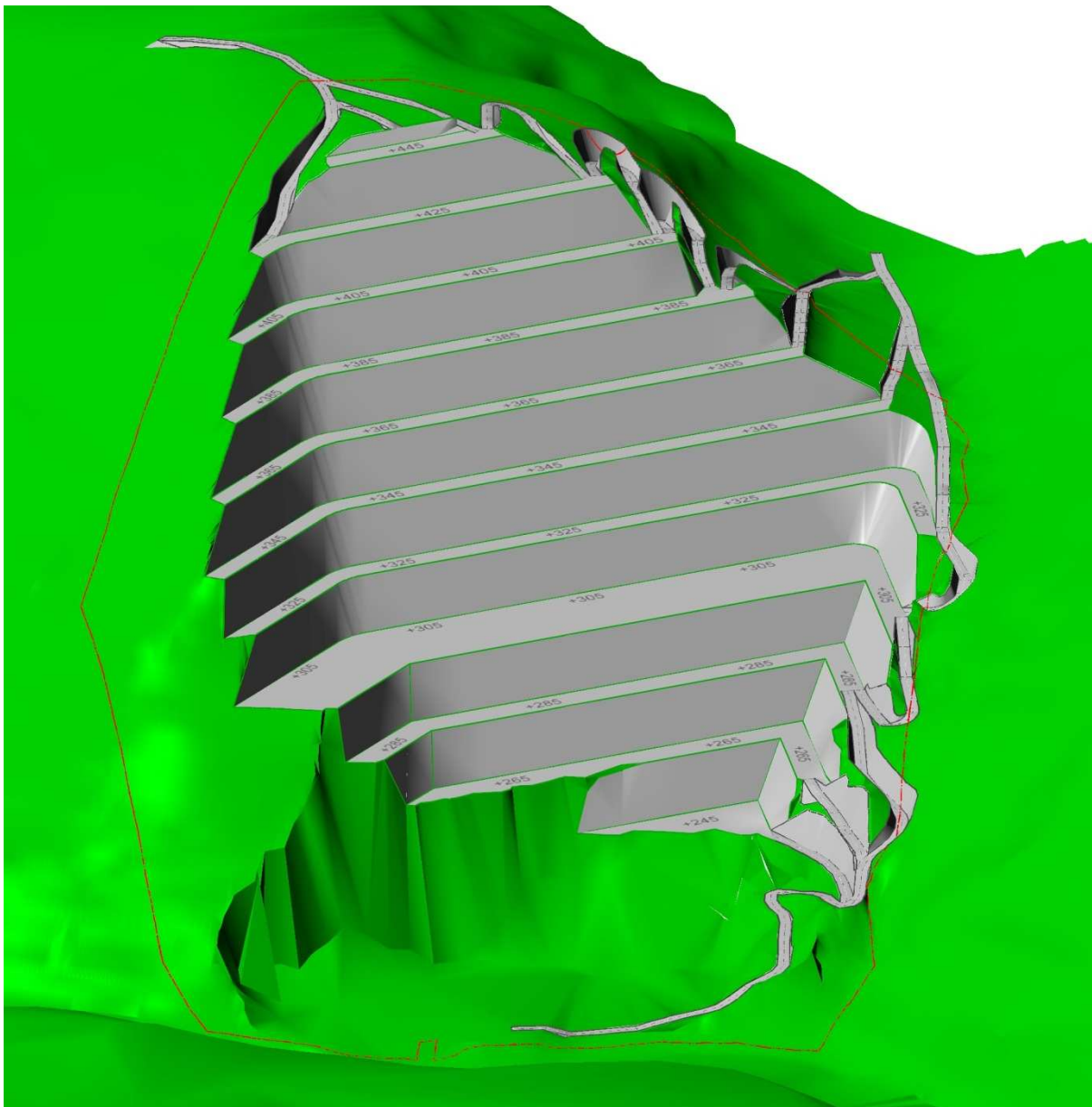
Slika 2.16 Deveta faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.4. DESETA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

U desetoj fazi nastaviti će se razvoj etaža +305, +325, +345, +365 i +385 s već određenim smjerovima iz prethodnih faze što će rezultirati potpunim razvojem spomenutih etaža, te će se doseći istočni završni rubovi površinskog kopa. U ovoj fazi, započeti će se s otvaranjem etaže +245, te će se etaže +265 i +285 razviti sve do istočnog dijela kopa odnosno do kosine koja se neće previše sanirati.

U desetoj fazi otkopati će se oko 343 146 m³ tehničko-građevnog kamena na 33 000 m² površine terena, tijekom tri godine i pet mjeseci rada površinskog kopa.

Projektno rješenje desete faze razvoja površinskog kopa, nakon tehničkog uređenja, prikazano je na prilogu 3.10 i na slici 2.17.



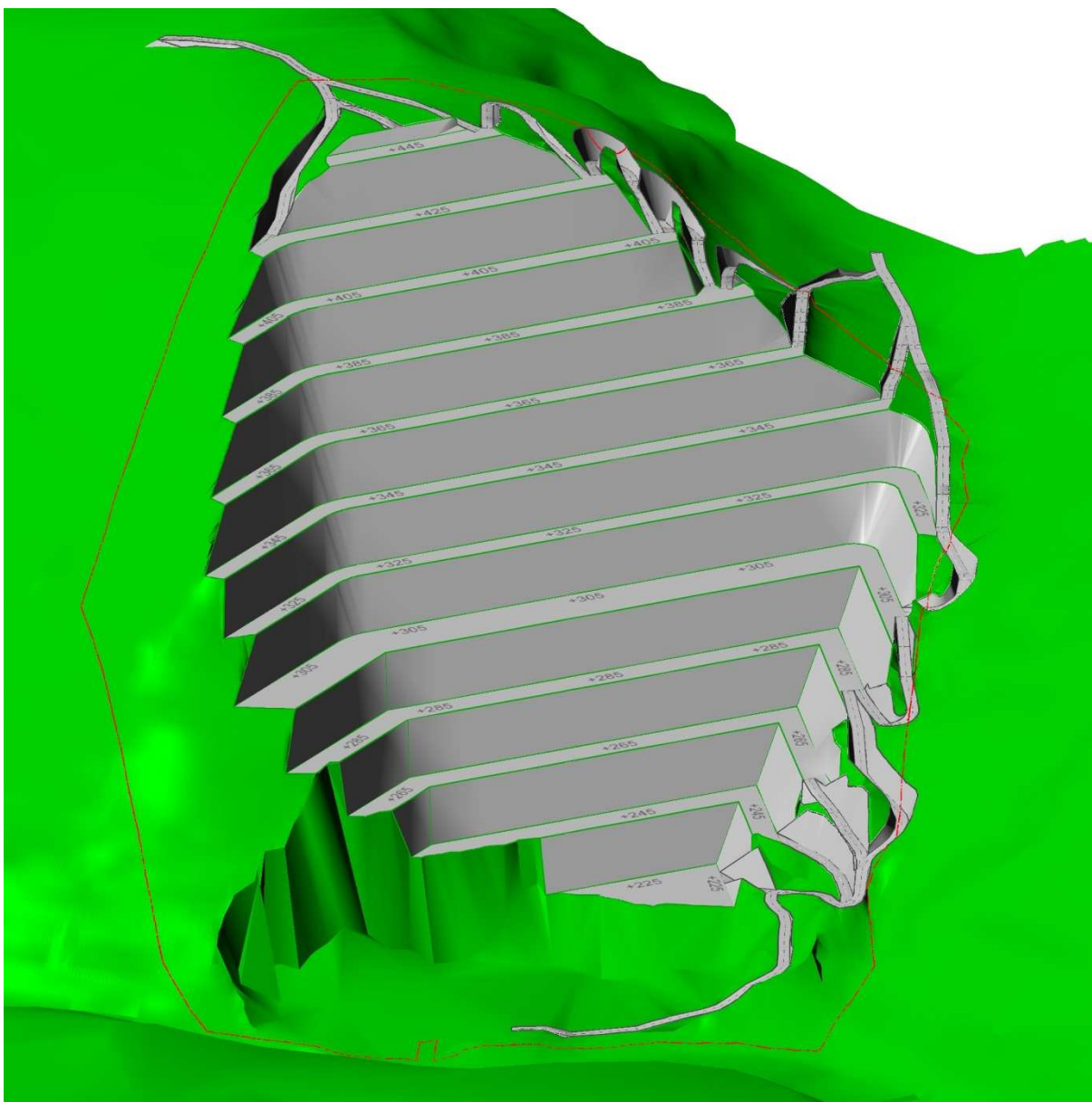
Slika 2.17 Deseta faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.4. JEDANAESTA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

U jedanaestoj fazi nastaviti će se razvoj etaža +285, +265 i +245 s već određenim smjerovima iz desete faze što će rezultirati daljnjim razvojem spomenutih etaža, te će te etaže doseći istočne rubove površinskog kopa. U ovoj fazi otvoriti će se etaža +225.

U jedanaestoj fazi otkopati će se oko 206 180 m³ tehničko-građevnog kamena na 15 000 m² površine terena, tijekom dvije godine i mjesec dana rada površinskog kopa.

Projektno rješenje jedanaeste faze razvoja površinskog kopa, nakon tehničkog uređenja, prikazano je na prilogu 3.11 i na slici 2.18.



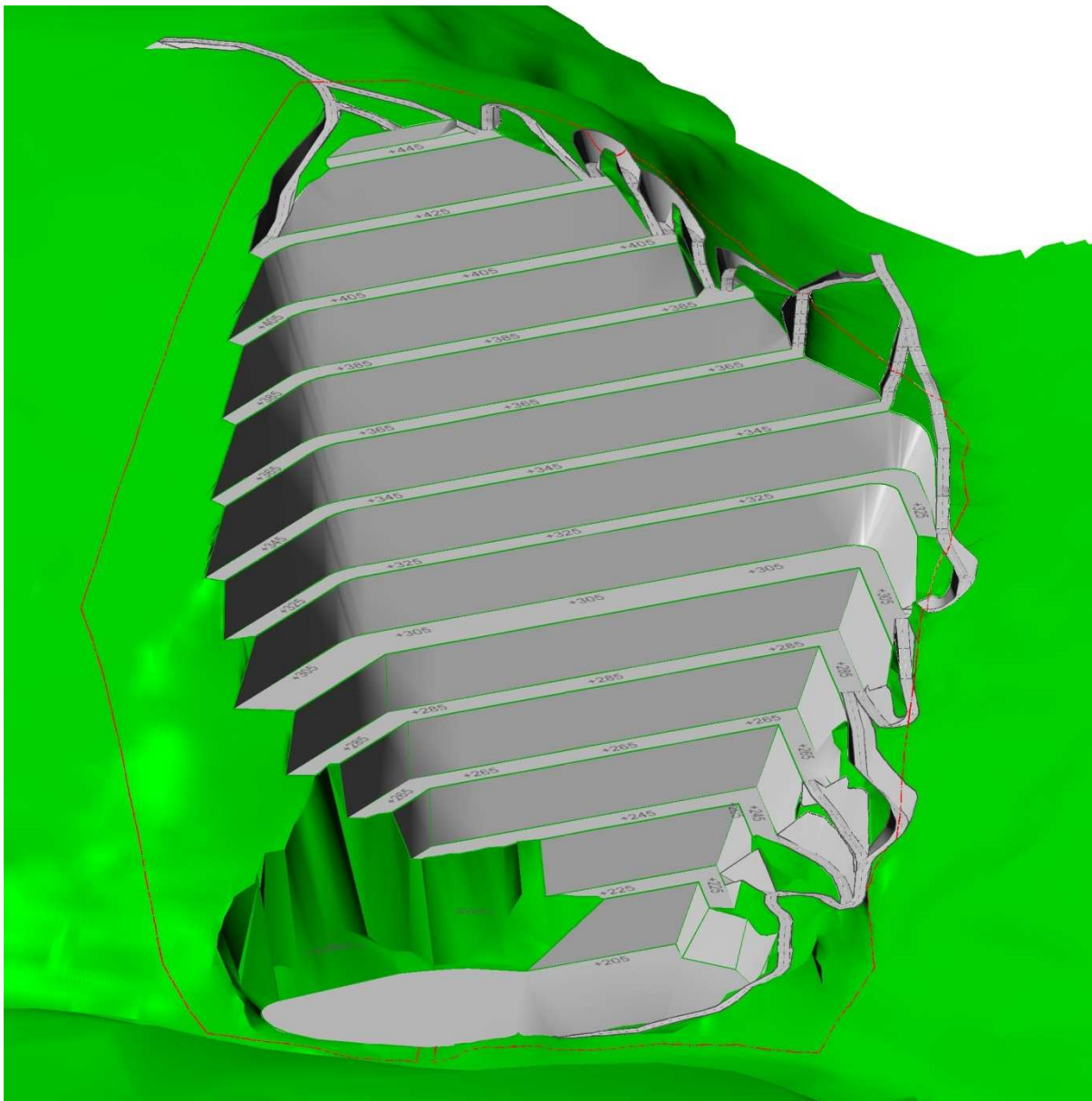
Slika 2.18 Jedanaesta faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.4. DVANAESTA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

Dvanaesta faza predstavlja uređenje osnovnog platoa odnosno etaže +205.

U dvanaestoj fazi će se otkopati oko 48 564 m³ tehničko-građevnog kamena na 15 200 m² površine terena, tijekom šest mjeseci rada površinskog kopa.

Projektno rješenje dvanaeste faze razvoja površinskog kopa, nakon tehničkog uređenja, prikazano je na prilogu 3.12 i na slici 2.19.



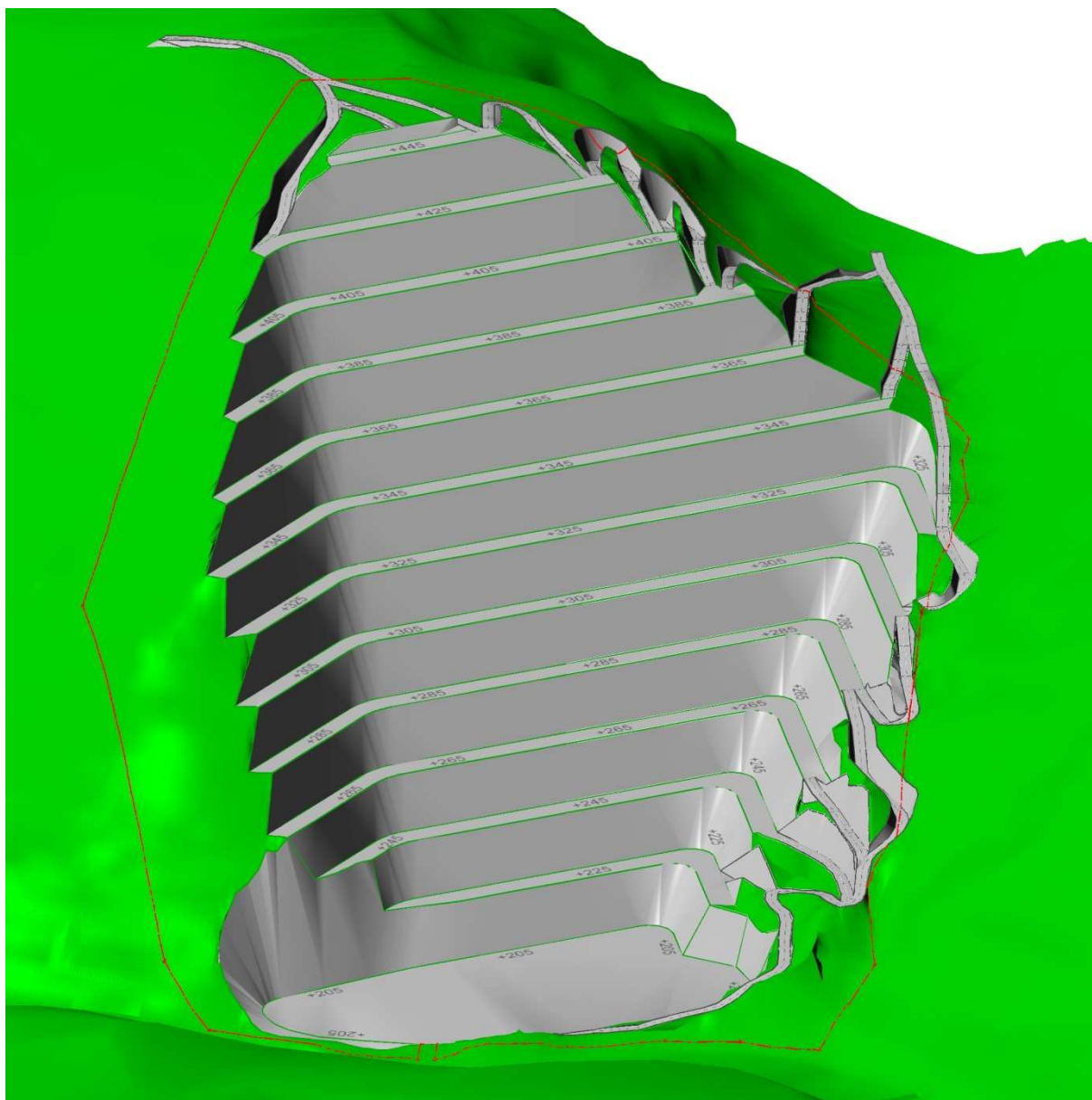
Slika 2.19 Dvanaesta faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.4. TRINAESTA FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

U trinaestoj fazi razvoja površinskog kopa nastavit će se razvoj etaža +285, +265, +245, +225 i +205 s već određenim smjerovima iz prethodne faze što će rezultirati razvojem spomenutih etaža do rubova površinskog kopa.

U trinaestoj fazi će se otkopati oko 249 554 m³ tehničko-građevnog kamena na 40 000 m² površine terena, tijekom dvije godine i šest mjeseci rada površinskog kopa.

Projektno rješenje trinaeste faze razvoja površinskog kopa, nakon tehničkog uređenja, prikazano je na prilogu 3.13 i na slici 2.20.



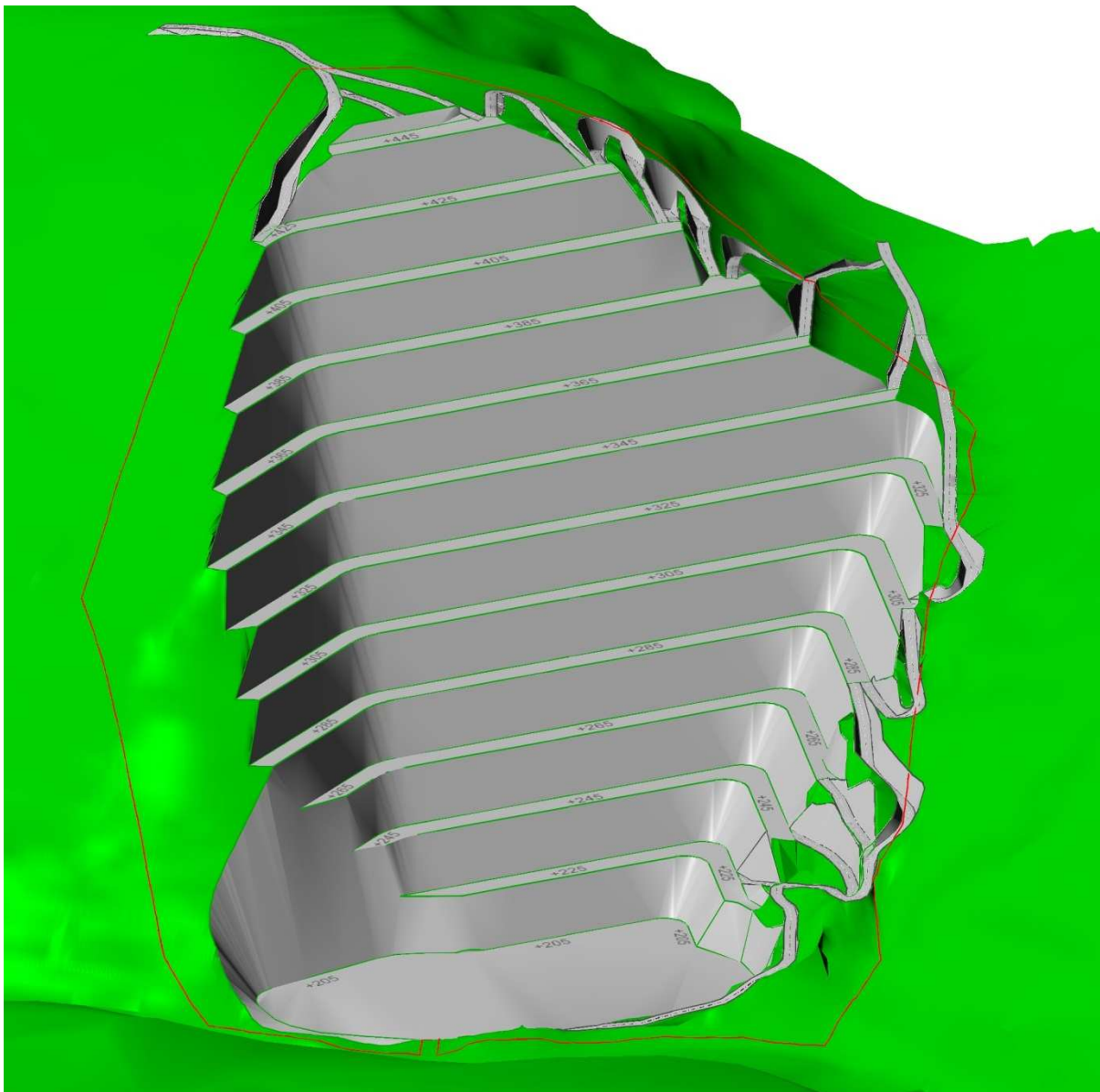
Slika 2.20 Trinaesta faza razvoja površinskog kopa

2.4.2.4. ČETRNAESTA (ZAVRŠNA) FAZA RAZVOJA POVRŠINSKOG KOPA

U četrnaestoj fazi nastaviti će se razvoj etaža +285, +265, +245, +225 i +205 s već određenim smjerovima iz prethodne faze što će rezultirati potpunim razvojem etaža +285, +265, +245, +225 i +205, te će se doseći završni rubovi površinskog kopa. Završetak ove faze predstavlja tehnički uređen kamenolom, spreman za biološku rekultivaciju i prenamjenu u druge svrhe.

U četrnaestoj završnoj fazi otkopati će se oko 17 822 m³ tehničko-građevnog kamena na 8 000 m² površine terena, tijekom dva mjeseca rada površinskog kopa.

Projektno rješenje četrnaeste faze razvoja površinskog kopa, nakon tehničkog uređenja, prikazano je na prilogu 3.14 i na slici 2.21.



Slika 2.21 Četrnaesta završna faza razvoja površinskog kopa

2.5. TEHNOLOŠKI PROCES EKSPLOATACIJE

Tehnološki proces eksploatacije je sastavljen od više međuovisnih segmenata, koje treba raščlaniti i zasebno riješiti, te potom opet objediniti u jednu cjelinu. U nastavku slijedi, po redoslijedu odvijanja, tehnološki proces eksploatacije za površinski kop "Pregrada II". U tehnološkom procesu eksploatacije koristit će se strojevi i oprema navedeni u tablici 2.1.

Tablica 2.1 Strojevi i oprema za eksploataciju površinskog kopa "Pregrada II"

VRSTA STROJA I OPREME	NAMJENA-FAZA RADA
Bager-hidraulični s hidrauličnim čekićem, Do 2,5 m ³ ; do 5 t masa čekića; do 60 t masa bagera, do 300 kW	Usitnjavanje krupnih komada i utovar odminiranog kamena
Kompresor, Q>10 m ³ /min	Bušenje minskih bušotina
Bušilica, v > 10 m/h	
Buldozer, N ≈ 130 - 180 KW (manjih dimenzija)	Preguravanje odminiranog kamena
Damper, Do 20 m ³ , do 300 kW	Transport materijala
Utovarivač, Do 6 m ³ , do 300 kW	Utovar klasiranog tehničko-građevnog kamena
Postrojenje za sitnjenje i klasiranje, Do 100 m ³ /h, 250 kW	Sitnjenje i klasiranje kamena
Dostavno vozilo, do 100 kW	Transport potrošnog materijala
Kontejneri za smještaj djelatnika, alata i potrošnog materijala, 3 kom	Prateći objekti

Tehnološki proces eksploatacije tehničko-građevnog kamena sastoji se iz:

- bušenja i miniranja stijene
- preguravanja odminirane stijene
- razbijanja velikih komada stijene
- utovara odminirane stijene
- transporta odminirane stijene
- sitnjenja i klasiranja
- utovara klasiranog tehničko-građevnog kamena.

2.5.1. IZRADA PRILAZNIH PUTOVA

Kako se kamenolom nalazi tik uz cestu Krapinske toplice – Pregrada – Hum na Sutli, nije potrebno izrađivati pristupni put do kamenoloma

Postojeći putovi će se urediti i prilagoditi projektiranim veličinama. Kako je eksploatacija izvođena više od 10 godina, postojeći pristupni put obavlja površinski kop sa sjeverne i zapadne strane, a isti će se urediti i iskoristiti pri izradi pristupnih putova do pojedinih etaža.

Putovi će se izrađivati u širini od 6 m, s poprečnim nagibom prema unutarnjem rubu od 2,5%, uzdužnim nagibom do 20% (za kamionski transport) i najmanjim radijusom okretanja od 7 m.

2.5.2. DOBIVANJE TEHNIČKO-GRAĐEVNOG KAMENA

Tehničko-građevni kamen će se dobivati bušenjem i miniranjem stjenskog masiva, prema alpskoj metodi. To znači da će se koristiti radna kosina za gravitacijski transport s viših etaža na osnovni plato na kojem će se izvoditi utovar i transport, uz prethodno usitnjavanje krupnih komada stijene.

Odminirana stijena će se transportirati do postrojenja gdje će se usitnjavati i klasirati na frakcije tehničko-građevnog kamena te utovarati i odvoziti od strane kupaca.

Parametari miniranja

Za dobivanje optimalnih parametara miniranja moraju se uzeti u obzir svi čimbenici, koji utječu na odabir parametara miniranja kao i specifičnosti kamenoloma "Pregrada II", a to su:

- vrsta eksploziva, koji mora imati takve značajke da svojom energijom izbije i usitni miniranjem predviđeni stijenski masiv
- potrebnu granulaciju treba postići primarnim miniranjem, a maksimalna dimenzija odminirane stijene ovisna je od ograničavajuće rešetke koja je postavljena na prihvatnom bunkeru drobilnog postrojenja
- geometrija miniranja znatno doprinosi optimalnim rezultatima miniranja, učinkovitosti i granulaciji odminirane stijene
- količina istovremeno aktiviranog eksploziva, pored opće prihvaćenih ograničavajućih čimbenika, na P.K. "Pregrada II" ograničena je blizinom rudarskih objekata i postrojenja.

Slijedom navedenih čimbenika proračunati su slijedeći parametri:

- Maksimalna veličina komada (l_{maks})	500 mm
- Visina etaže (h)	20 m
- Crta najmanjeg otpora (W)	3 m
- Razmak minskih bušotina (a)	3 m
- Kut nagiba minske bušotine (α_E)	70°
- Geometrija miniranja (a x b)	3 x 3 m
- Ukupna dužina bušotine, (L)	22,5 m
- Dužina začepljenja, prosječna (L_C)	4,3 m
- Vrsta eksploziva	Praškasti ili granulirani
- Količina (maksimalna) eksploziva (Q)	81 kg/buš

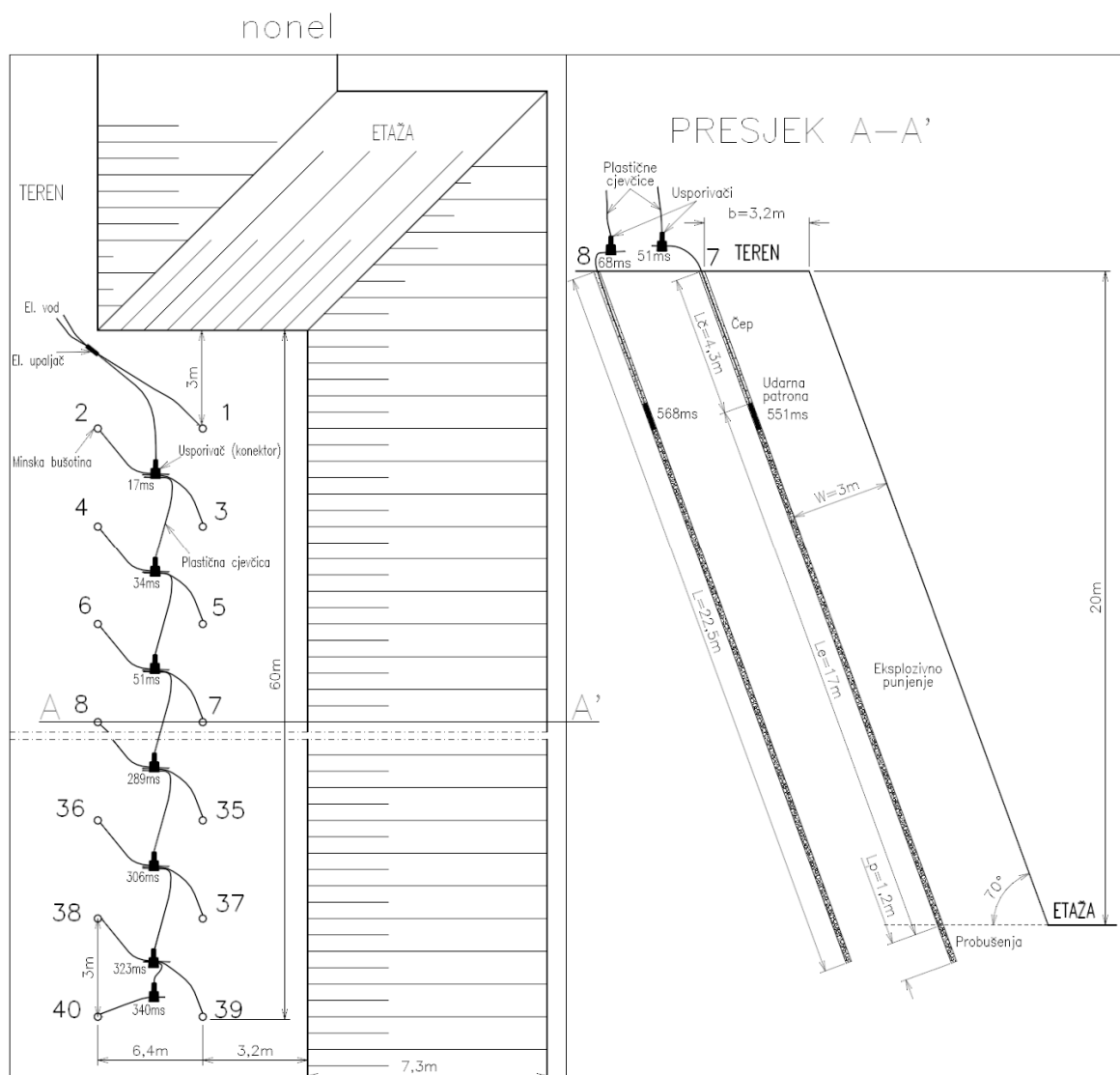
Punjenje minskih bušotina i aktiviranje eksplozivnog punjenja

Izbušene minske bušotine nagiba 70° i promjera Ø76 mm punit će se granuliranim dizel uljnim eksplozivom, koji će se pripremati na licu mjesta u specijalnom vozilu. Bušotine će se zapunjavati u dužini proračunatog eksplozivnog punjenja, prema ranije prikazanim vrijednostima.

Aktiviranje minskog polja izvodit će se isključivo pomoću neelektričnih inicijatora (Nonel, Knis, Eksel) koji koriste energiju udarnog vala za aktiviranja.

Na kamenolomu "Pregrada II" formirat će se čelo dužine 60 m, te će se dvorednim

bušenjem i miniranjem stvoriti minsko polje 2 x 20 bušotina-minskih punjenja. Otpucavati će se po maksimalno 2 mine istovremeno, izuzev prve i posljednje, tako da će aktiviranje prvog reda uvijek prednjačiti te će se takvim načinom uvijek otvarati tri slobodne površine (slika 2.22).



Slika 2.22 Prikaz parametara miniranja s konstrukcijom punjenja bušotine

Usitnjavanje izvangabaritnih komada

Za usitnjavanje izvangabaritnih komada koristiti će se hidraulički čekić koji se montira na ruku bagera.

Obaranje i preguravanje odminiranog materijala

Etaže, s kojih se ne odvozi odminirani materijal kamionima, su širine $B = 12 \text{ m}$ i sa njih se obara odminirani materijal, i to onaj dio koji se miniranjem ne odbaci na nižu etažu.

Na obaranju masa odminiranog stjenskog materijala angažirati će se buldozer.

Utovar i transport odminiranog materijala

Odminirani materijal će se s čela odvoziti do postrojenja za sitnjenje i klasiranje koje je nepokretno te će dužina transporta biti promjenjiva i kretat će se prosječno do 150 m.

Utovar će se izvoditi bagerom, a transport kamionom, s obujmom sanduka do 20 m³.

Brzina kretanja transportnog sredstva će biti pod opterećenjem prosječno 10 km/h, a bez opterećenja prosječno 20 km/h.

Sitnjenje i klasiranje tehničko-građevnog kamena

Sitnjenje i klasiranje je završni dio eksploatacije koji predstavlja proces prerade mineralne sirovine na poluproizvode i/ili finalne proizvode te prema važećoj zakonskoj regulativi na toj razini prestaju rudarske aktivnosti.

Postrojenje za sitnjenje i klasiranje smješteno je na osnovnom platou +205 na sjevernoj strani ležišta i stacionarnog je karaktera.

Materijal će se preko rešetke usipati u drobilicu, gdje će se usitniti, a nakon toga transportnom trakom prevoziti do binder sita.

Klasiranjem na binder sitima dobivat će se granulacije -4 mm, 8/4 mm, 16/8 mm, 31,5/16 mm.

Klasirani materijal će se utovarati utovarivačem u kamione i odvoziti od strane kupaca.

2.6. DINAMIKA IZVOĐENJA I VREMENSKI PLAN RADOVA

2.6.1. PRIPREMA POVRŠINSKOG KOPA

Obzirom da je površinski kop već dulje vrijeme u radu, rudarski radovi pripreme se neće izvoditi.

Iako se neće izvoditi klasični pripremni radovi površinskog kopa (uklanjanje vegetacije, postavljanje popratnih objekata i sl.) prvih šest faza eksploatacije se mogu smatrati pripremnim radnjama koje će omogućiti upotrebu alpske metode tj. eksploataciju odozgo prema dolje.

2.6.2. RAZVOJ RUDARSKIH RADOVA - OTKOPAVANJE ETAŽA

Razvoj rudarskih radova odnosno otkopavanje etaža razvijeno je u četrnaest faza koje su opisane u poglavlju 2.4.2, ta se neće ponavljati navedeno. U početku će se eksploatacija izvoditi odozdo prema gore sve dok se ne ostvare uvjeti za primjenu alpske metode.

Površinski kop će ukupno egzistirati oko 21 godinu, po predviđenom kapacitetu proizvodnje (100 000 m³/god), te će se ukupno otkopati oko 2 122 076 m³ stijenskog materijala.

Dinamika izvođenja pojedinih radnih operacija kao što su: dobivanje tehničko-građevnog kamena, usitnjavanje tehničko-građevnog kamena, utovar i transport tehničko-građevnog kamena će biti takva da se omogući istodobni rad više strojeva uz, dakako, poštivanje strogih mjera sigurnosti.

2.6.3. TEHNIČKO UREĐENJE I BIOLOŠKA REKULTIVACIJA

Dinamika tehničkog uređenja će biti podređena dinamici otkopavanja etaža, tako da će odmah po otkopavanju najviše etaže uslijediti uređenje tog dijela površinskog kopa. Glede toga tehničko uređenje će praktično započeti nakon otkopavanja i uređenja dviju vršnih etaža +425 i +445 i trajati će sve do završetka rada površinskog kopa.

Dinamika biološke rekultivacije umnogome se razlikuje od tehničke, jer će se moći izvoditi tek nakon završetka tehničkog uređenja. Biološku rekultivaciju treba planirati, u najranijem razdoblju, pred kraj otkopavanja poznatih zaliha. Iako se ovog trenutka ne može reći pouzdano za koliko godina će početi biološka rekultivacija, ipak se može utvrditi da će ista trajati 5 završnih godina rada površinskog kopa.

2.7. OPSKRBA POTROŠAČA VODOM I ODVODNJA POVRŠINSKOG KOPA

2.7.1. OPSKRBA VODOM

Opskrba pitkom vodom za zaposlene radnike riješena je priključenjem kopa na lokalni vodovod.

Industrijska (tehnološka) voda za pranje strojeva za vrijeme izvođenja eksploatacijskih radova dopremat će se i skladištiti u pokretni vodospremnik na površinskom kopu.

Po potrebi u sušnom razdoblju održavanje (polijevanje) prometnica po površini terena i na etažama obavljati će se autocisternom (komunalno poduzeće).

2.7.2. ODVODNJA POVRŠINSKOG KOPA

Na površinskom kopu "Pregrada II", gdje će se izvoditi otkopavanje mineralne sirovine, javit će se samo oborinska voda. Tehnološka voda koja će se koristiti za pranje vozila te higijenske potrebe odvodit će se posebnim sustavom tako da neće doći do miješanja s oborinskom vodom u kamenolomu. U blizini kamenoloma nalazi se potok Kosteljina, no nije zabilježeno izlivanje, te isti neće imati značajniji utjecaj na razvoj rudarskih radova. Stoga u cilju odvodnje, valja računati samo na oborinske vode koje će se pojaviti na površini kamenoloma, neće imati značajniji utjecaj.

U cilju održavanja cesta na kamenolomu izradit će se odvodni kanali, uz gornji rub trase. Poprečni nagib trase u iznosu od 2% orijentirat će se padom od vanjskog ka unutarnjem rubu ceste tako da ne dođe do ispiranja i oštećenja podloge.

2.8. OPSKRBA POGONSKOM ENERGIJOM

Na površinskom kopu će se koristiti: energija iz motora s unutarnjim sagorijevanjem, hidraulična energija i električna energija.

2.8.1. ENERGIJA IZ MOTORA S UNUTARNJIM SAGORJEVANJEM

Energija iz motora s unutarnjim sagorijevanjem dobivat će se radom kompresora, bagera, buldozera, utovarivača, dampera. Svi navedeni strojevi imaju dizelske motore, te će koristiti naftu kao pogonsko gorivo.

Svi strojevi će se opskrbljivati gorivom iz eko cisterni. Rukovatelji strojeva moraju skrbiti o količinama i redoslijedu opskrbe gorivom.

Uz sve strojeve s dizelskim pogonom treba biti aparat za gašenje požara s kojim se gasi zapaljive tekućine. Zabranjeno je prilaženje zapaljivim tekućinama s otvorenim plamenom, kao i pušenje u blizini dizelskih motora, što se treba vidno istaknuti tablom upozorenja.

2.8.2. HIDRAULIČNA ENERGIJA

Hidraulična energija neće biti osnovno, već sekundarno pogonsko sredstvo na strojevima i uređajima koji imaju osnovni pogon motora s unutarnjim sagorijevanjem.

2.8.3. ELEKTRIČNA ENERGIJA

Električna energija će biti osnovno pogonsko sredstvo postrojenja za sitnjenje i klasiranje, a sekundarno na strojevima i uređajima koji imaju osnovni pogon motora s unutarnjim sagorijevanjem.

2.9. RAZMJEŠTAJ RUDARSKIH OBJEKATA

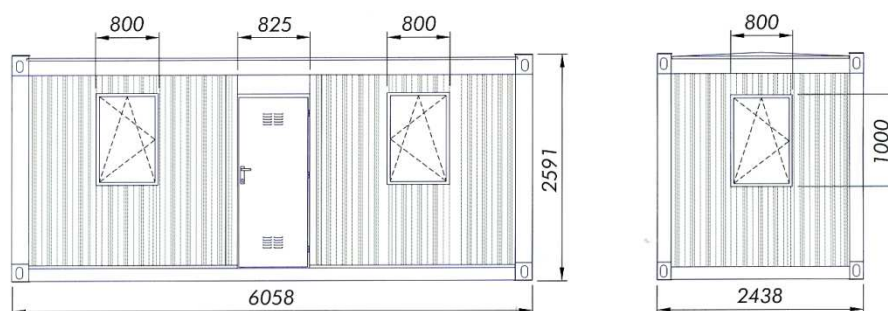
Na površinskom kopu "Pregrada II" postavljeni su objekti kontejnerskog (prijenosnog) tipa, a to su:

- | | |
|---|--------------------|
| - (1) Objekt za nadzorno osoblje (6 x 2,5 m ²) | 15 m ² |
| - (2) Objekt za smještaj i prehranu radnika (6 x 2,5 m ²) | 15 m ² |
| - (3) skladište opreme i materijala | 12 m ² |
| - (4) WC (u sklopu objekta 1 i 2) | 2 m ² |
| - (5) Postrojenje za sitnjenje i klasiranje (cca 90 x 30 m ²) | 270 m ² |
| - (6) Kolna vaga (10 x 3,5 m) | 35 m ² |
| - (7) Površina za ulijevanje goriva i pranje strojeva (6 x 5 m) | 30 m ² |

Objekti 1 i 2 smješteni su izvan eksploatacijskog polja odnosno između ceste Krapinske toplice – Pregrada – Hum na Sutli i potoka Kosteljina. Na sjeveroistočnoj strani eksploatacijskog polja, izvan zone rudarskih radova, iza separacijskog postrojenja, smješteno je skladište opreme i materijala (3), Prilog 2.

(1 i 2) Objekt za nadzorno osoblje te smještaj i prehranu radnika

Za nadzor i smještaj radnika postoji jedan tipski kontejner opskrbljen sa kancelarijskim prostorom, garderobnim ormarićima i ostalim uređajima za osiguranje 8 satnog rada zaposlenog osoblja, slika 2.23.



Slika 2.23 Kontejner za smještaj i prehranu radnika

Objekt za smještaj radnika je opskrbljen ormarićem prve pomoći i nosilima za povrijeđene osobe.

(5) Postrojenje za sitnjenje i klasiranje

Postrojenje za sitnjenje i klasiranje smješteno je na sjeveroistočnoj strani kopa, na etaži +205 i neće se premještati tijekom cijelog procesa eksploatacije (Prilog 2). Nužno je postaviti otprašivače na strojeve koji produciraju prašinu a transportni sustav treba izvesti u formi zatvorenog tipa.

(6) Vaga

Neposredno do postrojenja za sitnjenje i klasiranje, postaviti će se vaga širine 3,5 m i mjerne skale do 60 t. Ukoliko se Investitor odluči za kupnju modernih utovarivača koji imaju uređaj za mjerenje težine zagrabljenog materijala, kolna vaga neće biti potrebna.

(7) Površina za ulijevanje goriva i pranje strojeva

Uz prilaznu cestu, urediti će se površina za ulijevanje goriva i za pranje strojeva, dimenzija 6x5 m, s kanalom u središnjem dijelu. Iznad površine mora se postaviti montažna nadstrešnica. Ta površina moći će se koristiti samo za: ulijevanje goriva, pranje vozila, izmjenu dotrajalog ulja, filtra i podmazivanje strojeva. Obodom betonske ploče treba izraditi betonski kanal koji će sakupljati zamašćenu vodu do separatora te nakon pročišćavanja metalnog spremnika. U separatoru će se zadržavati masnoće a pročišćena voda će se puštati u metalni spremnik ukopan u zemlju.

Kanal, koji je predviđen za izmjenu ulja, mora se izvesti u suho odnosno treba imati betonsku oblogu tako da se spriječi možebitno razlijevanje iscurenog ulja. Pri izmjeni ulja koristit će se metalna bačva kao rezervoar za prikupljanje istog.

Nakupljeni talog i pročišćena voda iz spremnika će se odvoziti i zbrinjavati od strane komunalne službe.

Za otpadno ulje, rabljene uljne filtre i masne krpe koristiti će se Eko-kontejner.

Naručitelj mora zaključiti ugovor sa ovlaštenom tvrtkom o odlaganju otpadnog motornog ulja i masti (EKO-kontejnera) na odlagalište određeno od strane nadležnog tijela.

2.10. RADNA SNAGA

Na površinskom kopu "Pregrada II" rad će se odvijati u jednoj smjeni s trajanjem od 8 sati u zimskim mjesecima dok će se tijekom ljetnih mjeseci rad organizirati u dvije smjene. Usvojeni broj radnih dana u godini iznosi 250, a broj efektivnih radnih sati 1600.

Potreban broj radnika za rad na površinskom kopu prikazan je u Tablici 2.2.

Tablica 2.2 Potreban broj radnika za rad na površinskom kopu

Radno mjesto	Kvalifikacija	Broj radnika	Broj radnih sati
Tehnički rukovoditelj	VSS (rudarski inženjer)	1	2 000
Poslovođa	SSS	1	2 000
Rukovatelj bagera	KV	1	2 000
Rukovatelj buldozera	KV	1	2 000
Rukovatelj utovarivača	KV	2	4 000
Rukovatelj postrojenja za sitnjenje	SSS, KV	2	4 000
Održavanje strojeva i postrojenja	KV	2	4 000
Skladištar	SSS	1	2 000
UKUPNO		11	22 000

2.11. MJERE SIGURNOSTI I PROTUPOŽARNE ZAŠTITE

2.11.1. OPĆE ODREDBE

Prilikom izvođenja bilo kakvih radova na površinskom kopu potrebno se je u potpunosti pridržavati svih pravilnika, propisa i zakona koji će se navesti u izvedbenom rudarskom projektu, te drugih odgovarajućih mjera zaštite na radu, kao konačno i uobičajenoj, ustaljenoj i provjerenoj praksi za rad na površinskom kopu tamo gdje ne postoje važeći propisi. Uz navedene propise potrebno se je pridržavati mjera zaštite i uputa za rad s opremom.

O svim propisanim mjerama koje moraju zadovoljavati djelatnici osposobljeni za rad na siguran način, rokovi u kojima se moraju izvršiti pregledi ili ispitivanje sredstava, radne okoline i osobnih zaštitnih sredstava treba voditi evidenciju.

2.11.2. UPUTE ZA SIGURAN RAD NA POVRŠINSKI KOPU

Mjere zaštite na radu, pri određenim radnim operacijama u površinskom kopu, provodit će se prema detaljnim uputama, koje će izdati tehnički rukovoditelj površinski kopa prije početka izvođenja rudarskih radova.

2.11.3. OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA

Svaki radnik dužan je upotrebljavati osobna zaštitna sredstva koja mu pripadaju, ovisno o posebnim uvjetima njegovog radnog mjesta.

Osobna zaštitna sredstva moraju se upotrebljavati namjenski i čuvati od oštećenja. Trgovačko društvo opskrbljuje radnike osobnim zaštitnim sredstvima.

Prema pravilniku trgovačkog društva mora biti predviđena određena vrsta zaštitnih sredstava za sva radna mjesta. Ormarić (sandučić) s materijalom za pružanje prve pomoći treba postaviti u neposrednoj blizini. Također treba imati i nosila s pokrivačem za prenošenje povrijeđenih osoba. Kod većih nesreća ili povreda nužno je obavijestiti najbliže medicinsko osoblje.

2.11.4. EKSPLOATACIJA

Nezaposlene osobe ne smiju imati pristup površinski kopu. Svi uposleni radnici dužni su biti pažljivi pri radu ili kretanju površinski kopom i pridržavati se svih znakova upozorenja, prometnih znakova, natpisa i naputaka, kojima se upozoravaju i upućuju na koji način i po kojim mjestima je kretanje dozvoljeno, odnosno sigurno.

Za radove bušenja i miniranja odgovorna osoba površinskog kopa - tehnički rukovoditelj mora dati točne upute s kojima moraju biti upoznati svi zaposleni. Za vrijeme izvođenja ovih aktivnosti zabranjen je bilo kakav rad osim pripreme i provođenje zacrtanih mjera sigurnosti.

U slučaju da bušenje i miniranje izvode "treća" lica, Naručitelj projekta će sa istima sklopiti ugovor u kojem će se regulirati dužnosti i prava ugovornih strana u skladu sa rudarskim Zakonom. U ugovoru će se posebno naglasiti upoznavanje radnika sa mjerama zaštite na radu te opasnostima koje mogu nastati tijekom izvođenja radova, kao i nadzor nad provođenjem propisanih tehničkih normativa i mjera zaštite na radu

2.11.5. ZAŠTITA OD PRAŠINE I VLAGE

Kako se radi o ležištu koje u svom sastavu nema kremenih sastojaka, to je opasnost od prašine manja. Površinski kop na otvorenim padinama ne dozvoljava koncentraciju prašine, pa posebne mjere zaštite od prašine nisu neophodne. Na radilištu treba imati izvjesnu količinu respiratora, koji će se po potrebi koristiti. Vлага je također neznatna, pa se zaštita ogleda u korištenju osobne zaštitne opreme.

Postrojenje za sitnjenje i klasiranje treba preoblikovati od otvorenog u zatvoreni tip. To će se postići postavljanjem otprašivača na strojeve za sitnjenje i zaštitnih okvira na transportne trake.

Tijekom miniranja mora se paziti na vremenske uvjete (vjetar) kako ne bi došlo do negativnog utjecaja na okoliš i grad Pregradu, odnosno raznošenja čestica prašine u okoliš. Bitno je da se kop polijeva vodom, poglavito tijekom ljetnih mjeseci, no svakako prije miniranja ukoliko to zahtijevaju vremenske prilike.

2.11.6. ZAŠTITA OD ELEMENTARNIH NEPOGODA

Elementarne nepogode su stalni oblik opasnosti koje mogu izazvati teže posljedice ako se ne mogu spriječiti.

Elementarne nepogode na površinskom kopu mogu biti: udar groma, požar u bližoj okolici, iznenadno zarušavanje-klizanje terena, oluja, prolom oblaka, potres, snažni vjetar te velike padaline.

Da bi se opasnost i posljedice ovih nepogoda što više umanjile, radnici moraju biti upoznati s oblicima opasnosti i obranom od njih, te s načinom obavješćavanja u slučaju opasnosti.

2.11.7. PROTUPOŽARNA ZAŠTITA

Mogući izvori požara u površinskom kopu su diesel i električni uređaji koji koriste tekuće gorivo. Da bi se pravovremeno interveniralo i otklonilo požar u početku, na spomenutim mjestima moraju postojati odgovarajući aparati za gašenje požara. Radi pravilnog korištenja ovih aparata 2/3 uposlenih treba znati rukovati aparatima za gašenje požara. Izvan radnog vremena i u dane blagdana na radilištu treba postaviti čuvara, koji također mora biti obučen za rad s aparatima za gašenje požara.

Ako negdje stoji ploča "Zabranjeno pušenje" ili "Zabranjen ulaz otvorenim plamenom", ta zabrana vrijedi za svakoga bez izuzetka. Treba oprezno rukovati otvorenim plamenom. Naročito je opasno i zabranjeno otvorenim plamenom prilaziti tekućim gorivima.

2.11.8. SLUŽBA PRVE POMOĆI

Uz sve mjere koje se poduzimaju u pogledu zaštite ljudi na radu, nesreće su možebitne. Stoga je potrebno da svaki radnik poznaje barem temeljne mjere koje treba poduzeti da bi pomogao unesrećenome. Sandučić prve pomoći na radilištu mora uvijek biti dobro opskrbljen, uredan i redovno popunjavan.

Na oglasnoj ploči treba biti izvješena uputa o postupku u slučaju nesreće.

U slučaju nesreće sa smrtnim posljedicama treba obavijestiti tehničkog rukovoditelja površinski kopa, najbližu policijsku postaju, istražnog suca i rudarsku inspekciju.

Na vidnom mjestu trebaju biti istaknuti brojevi telefona od navedenih službi i osoba.

2.12. UBLAŽAVANJE UTJECAJA RUDARSKIH RADOVA NA OKOLIŠ TE OBLIKOVANJE I PRENAMJENA OTKOPANIH PROSTORA

Izvođenje rudarskih radova mora se provoditi temeljem usvojenih i od nadležnog tijela potvrđenih projektnih rješenja.

Odabrana projektna rješenja moraju biti u skladu sa:

- zakonima, propisima i pravilnicima rudarske i drugih struka, koji izričito obvezuju Izvođača na dosljednost i primjenu izvedbenog (glavnog) rudarskog projekta tijekom izvođenja rudarskih radova (zaštita ljudi, imovine i šireg okružja),
- zahtjevima šire društvene zajednice, a u svezi izvođenja rudarskih radova (ublažavanje utjecaja rudarskih radova na okoliš),
- htjenjima i mogućnostima Investitora, uz obavezno poštivanje prije navedenog (uspješno poslovanje),
- predviđanjima i očekivanjima značaja rudarske mikrolokacije nakon otkopavanja, odnosno provedenih projektnih rješenja (oblikovanje i prenamjena).

2.12.1. UBLAŽAVANJE UTJECAJA RUDARSKIH RADOVA NA OKOLIŠ

2.12.1.1. UTJECAJ RUDARSKIH RADOVA NA OKOLIŠ

Opis okoliša

Morfološki, cjelokupan teren površinskog kopa je brdovit, promjenjivog uspona. Najniža kota terena je na zapadnoj strani, oko +205 m nm., a najviša na sjevernom dijelu eksploatacijskog polja, te iznosi 455 m nm.

Vegetacija je bujna, pogotovo u ljetnim mjesecima dok je dominantna bjelogorična šuma. U radijusu od 300 metara nema naseljenih stambenih objekata, a kamenolom je smješten oko 1000 m sjeverno od mjesta Pregrade.

Utjecaj rudarskih radova

Na kopu "Pregrada II", kao i na drugim kopovima sličnoga tipa, javit će se uglavnom slijedeći utjecaji:

1. Izmjena prvobitne forme
2. Razbacivanje komada
3. Seizmički valovi
4. Udarni val
5. Prašina
6. Buka

2.12.1.2. UBLAŽAVANJE UTJECAJA RUDARSKIH RADOVA NA OKOLIŠ

Zaštita krajobraza

Površina terena koja se eksploatacijom kopa mijenja zahvaća oko 90 000 m². U projektnim rješenjima prikazanim i opisanim u ovom radu daju se smjernice za razvoj površinskog kopa kako u cilju proizvodnje tako i prihvatljivog završnog oblika (2.18, prilog 3.14). Tu svakako treba naglasiti stalnu prisutnost tehničkog uređenja-oblikovanja, od početka do završetka rada površinskog kopa, što je jamac kvalitetnog rješenja otkopavanja. Pored sukcesivnog uređenja završnih kontura bitno je istaknuti da se površinski kop može djelomično zakloniti i drvoredom oko granica zahvata odnosno planiranih završnih kontura.

Razbacivanje komada

U postupku miniranja neizbježno je razbacivanje komada oko zone minskog polja. Daljina razbacivanja komada smanjuje se pravilnim punjenjem i začepljenjem te osobito kontroliranom količinom istovremenog aktiviranja mina.

Pri svakom miniranju mora se izraditi detaljan plan miniranja u kojem će se odrediti, između ostalog, mjere sigurnosti koje treba provesti na terenu u cilju zaštite ljudi i imovine.

Seizmički valovi

Miniranjem se stvaraju seizmički valovi čija brzina ovisi o količini eksploziva koja istodobno detonira. Obzirom na blizinu rudarskih objekata blizinu javne prometnice ta je količina smanjena na dozvoljenu mjeru tako da ne dođe do oštećenja i neželjenih posljedica.

Udarni val

Udarni val je, također, posljedica miniranja, no zasigurno neće imati značajnijeg utjecaja na okoliš ukoliko se provedu mjere zaštite navedene za razbacivanje komada i seizmičke valove.

Prašina

Prašina, koja će nastati u tehnološkom procesu dobivanja i prerade mineralne sirovine, ne sadrži štetne komponente.

Prašina će nastajati na mjestu bušenja, miniranja, utovara, transporta i prerade mineralne sirovine, osobito u ljetnim mjesecima kada je intenzitet padalina znatno smanjen. Iako je kamenolom brdskog tipa i nalazi se u zoni vjetrova, nužno je mjesta gdje se stvara prašina polijevati vodom.

Postrojenje za sitnjenje i klasiranje, kao jedan od producenata prašine, mora se potpuno prilagoditi zahtjevima zaštite okoliša. To će se izvesti postavljanjem otprašivača na strojeve za sitnjenje i klasiranje te zatvorenim okvirima oko transportnih traka.

Bitno je naglasiti da će se stalno nadzirati stanje zaprašenosti, a pojedine radne operacije će se izvoditi u povoljnim vremenskim uvjetima.

Buka

Tijekom izvođenja rudarskih radova, na kopu "Pregrada II" stvarat će se buka miniranjem i radom strojeva, ali obzirom da neposredno okružje predstavlja nenaseljen kraj buka će imati neznatan utjecaj na okoliš. Utjecaj buke biti će najviše izražen noću (na grad

Pregradu), te je potrebno radne operacije koje produciraju buku izvoditi u jutarnjim satima, a nikako po noći.

Zaštita tla od možebitnog izlivanja goriva i maziva

U cilju sprječavanja zagađenja tla gorivom i mazivom opskrba gorivom će se izvoditi eko-crpkama. U slučaju da dođe do možebitnog izlivanja goriva ili maziva na tlo izvest će se trenutna solidifikacija-vezanje iscurka s kemijskim sredstvima koji razlažu nastale nečistoće na bezopasne materije. Tlo, u kojem dođe do izlivanja goriva i maziva, će se sastrugati, prikupiti i odvesti od strane nadležne komunalne službe.

Zaštita tla od možebitnog izlivanja onečišćene vode

Tehnološka voda, kojom će se prati strojevi, sustavom obodnih kanala će se prikupljati i preko separatora pročišćavati te upuštati u podzemlje. Prikupljene masnoće iz separatora će se povremeno odvoziti od strane nadležne komunalne službe.

Zaštita od požara

Šumski požari kao potencijalna opasnost pri radu strojeva i ljudstva mora se uzeti također u obzir pri ublažavanju utjecaja rudarskih radova. U cilju sprječavanja šumskih požara, pored naputaka izdanih od strane tijela vlasti nadležnih za protupožarnu zaštitu, mora se urediti sigurnosna zona u kojoj ne smije biti zapaljivih materijala niti ikakvih radova, strojevima koji mogu izazvati požar, u vrijeme kad su na snazi mjere protupožarne zaštite najvišeg stupnja (ljetni mjeseci). Sigurnosna zona predstavlja pojas od mjesta rudarskih radova do pošumljenih dijelova terena u širini od najmanje 20 m. Unutar sigurnosne zone mora biti posječeno grmlje.

Zaštita od pada u krater kamenoloma

Tijekom eksploatacije kamenoloma, na udaljenosti 1 m od gornjeg ruba etažne kosine postaviti će se zaštitna brana od krupnih komada kamena, u visini od oko 1 m. Na dijelovima kamenoloma koji će biti trajno tehnički sanirani-oblikovani postaviti će se žičana mreža visine 1,2 m, na udaljenosti 2-5 m od gornjeg ruba etažne kosine. Također će se postaviti table sa znakom upozorenja o zabrani pristupa za nezaposlene osobe.

Na kraju eksploatacije, na udaljenosti 2-5 m od ruba gornje etažne kosine, postaviti će se žičana ograda visine 1,2 m oko cijelog kamenoloma, osim prilaznih cesta, tako da se spriječi pad ljudi i životinja u prostor kopa.

2.12.2. TEHNIČKO UREĐENJE-OBLIKOVANJE I MOGUĆA PRENAMJENA OTKOPANIH PROSTORA

2.12.2.1. TEHNIČKO UREĐENJE-OBLIKOVANJE ZAVRŠNIH KONTURA

Oblikovanje i prenamjena otkopanih prostora nameće se kao dužnost i obveza Investitora da udovolji potrebama šire društvene zajednice. Ovdje se ne naglašava upitnost izvodljivosti u tehničko-tehnološkom pogledu, već u smislu možebitnosti nastavka rudarskih radova nakon iscrpljenih projektnih rješenja, što će svakako ovisiti o doistraživanju i utvrđivanju novih rezervi mineralne sirovine. U svakom slučaju, Projektom se mora dati

takvo rješenje koje će omogućiti jednakopravan tretman obje opcije.

Oblikovanje površinskog kopa provodit će se usporedno s razvojem rudarskih radova, od početka pa do kraja životnog vijeka površinskog kopa.

Budući se oblikovanje površinskog kopa obavlja usporedno s razvojem rudarskih radova, troškovi uređenja, koje je svaki Izvođač dužan snositi, ravnomjerno se raspodjeljuju te se ujedno u ranoj fazi radova mogu istražiti rubni dijelovi utvrđenih granica ležišta.

Završni rubovi površinskog kopa "Pregrada II" oblikovat će se usporedno s otkopavanjem odozgo prema dolje, od etaže +445 do ostalih etaža sve do najniže razine +205 m nm.

Otkopat će se oko 2 100 000 m³ srasle stijene. Formirat će se: 12 visinskih etaža širine 10 m, te najniža etaža širine oko 200 m, na oko 90 000 m² površine terena.

Oko površinskog kopa, na udaljenosti od 1 do 5 m postaviti će se zaštitne ograde i posaditi drvore kako bi povećali sigurnost i zaštitili površinski kop od eventualnih promatrača.

Na prilogu 3.14 prikazana je karta površinskog kopa "Pregrada II", nakon završnog uređenja-oblikovanja, prema odabranoj 3. varijanti.

2.12.2.2. MOGUĆA PRENAMJENA OTKOPANIH PROSTORA

Ukoliko izvođač radova, odnosno korisnik prava na eksploataciju, odluči prekinuti eksploataciju nakon iscrpljenja utvrđenih rezervi, dužan je obaviti ne samo tehničko uređenje nego i biološku rekultivaciju preuređenih otkopanih prostora.

Tijekom i nakon eksploatacije površinskog kopa "Pregrada II" mogu se javiti različiti pogledi o prenamjeni rudničkog prostora, što će zasigurno biti plod htijenja i potreba novih vremena, na što Projekt ne može utjecati, ali može uvažiti i prihvatiti kao racionalno rješenje. Stoga se ovdje nude rješenja koja se čine izvjesnim i ostvarivim.

Obzirom da je površinska jalovina sastavljena manjim dijelom i od humusa ista će se tijekom eksploatacije odlagati selektivno te će se moći upotrijebiti za biološku rekultivaciju.

Nakon nastiranja humusa zasaditi će se sadnice visokog raslinja, te će time površinski kop biti praktično nevidljiv s većih udaljenosti od 1000 m.

Površine etaža širine do 10 m mogu se iskoristiti za sadnju stablašica, pionirskih vrsta ili uređenje voćnjaka. Etaže širine veće od 10 m mogu se urediti prikladnim travnatim pokrivačem, a kosine između etaža penjačicama.

Izgled oblikovanog i prenamjenjenog rudničkog prostora, prema opisanom rješenju, prikazan je na slici 2.24.

Prostor kamenoloma će se prenamijeniti u uslužno-gospodarski prostor s teniskim terenima, stijenom za sportsko penjanje, gledalištem, parkimim prostorom te dječjim igralištem.



Slika 2.24 Oblikovani i prenamijenjeni prostor površinskog kopa "Pregrada II"

2.13. TEHNO-EKONOMSKA OCJENA ISPLATIVOSTI PROJEKTA

Površinski kop u eksploatacijskom polju "Pregrada II" je u odmakloj fazi eksploatacije. Tehnološki proces rada će se detaljno obraditi u "Izvedbenom rudarskom projektu eksploatacije tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju Pregrada II".

Procjena proizvodnih troškova pri realizaciji zahvata i sadašnje tržišne vrijednosti tehničko-građevnog kamena prikazana je temeljem podataka dobivenih od Investitora za prerađenu mineralnu sirovinu.

2.13.1. STRUKTURA, IZNOS I UDIO TROŠKOVA PLANIRANOG ZAHVATA

Struktura proizvodnih troškova može se prikazati detaljno i okvirno. Iznosi opterećenja naturalnih i vrijednosnih pokazatelja temeljem podataka dobivenih od Investitora, a u tablici 2.3 navode se isti.

Tablica 2.3 – Naturalni i vrijednosni pokazatelji

Opis	Kn/t
Izravni materijal	2,09
Izravne usluge	7,00
Izravne plaće	3,12
Opći varijabilni troškovi	3,54
Opći fiksni troškovi pogona	7,38
Troškovi zajedničkih službi	3,11
Troškovi prodaje	2,19
Opterećenje mineralne sirovine	28,45

Tržišna cijena prerađene mineralne sirovine iznosi **31,11 kn/t**, pa dobit po jednoj tona prerađene mineralne sirovine (sortirane stijenske mase) iznosi **2,66 kn/t**.

2.13.2. PROCJENA STATIČNE VRIJEDNOSTI PLANIRANOG ZAHVATA

Ukupni prihod izračunat je na osnovu eksploatacijskih rezervi površinskog kopa "Pregrada II" prema izrazu:

$$P = Q \times C_T \text{ (kn)}$$

gdje je:

P – ukupan prihod, kn

Q – ukupne eksploatacijske rezerve, oko 2 100 000 m³ srasle stijene tj. 5 838 000 t.

C_T – prosječna tržišna cijena prerađene tone tehničko-građevnog kamena, 31,11 kn

Ukupna materijalna korist (bruto dobit) tijekom 21 godina rada je:

$$D_B = P - T$$

D_B – ukupna materijalna korist, kn

P – ukupan prihod, kn

T – ukupni troškovi realizacije, kn

Proračunate vrijednosti prikazane su u tablici 2.4.

Tablica 2.4 – Izlazni rezultati proračuna ukupnog prihoda, troškova i dobiti

Vrsta mineralne sirovine	Količine	Tržišna cijena	Ukupni prihod	Proizvodna cijena	Ukupni troškovi	Bruto Dobit	Porez	Neto Dobit
	t	t	kn	kn/t	kn	kn	kn	kn
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)x(3)	(5)	(6)=(2)x(5)	(7)=(4)-(6)	(8)=(7)*0,2	(9)=(7)-(8)
t-gk	5 838 000	31,11	181 620 180	28,45	166 091 100	15 529 080	3 105 816	12 423 264

Godišnja neto dobit iznositi će **591 548 kn**, bez diskontiranja na sadašnju vrijednost.

2.13.3. PROCJENA DINAMIČKE VRIJEDNOSTI PLANIRANOG ZAHVATA

Uzimajući u obzir navedene vrijednosti po vremenu može se izračunati neto sadašnja vrijednost Projekta, svedeno uz pomoć diskontne stope p i broj godina n , prema izrazu:

$$K = \sum_{n=1}^{21} \frac{k_G}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n}$$

p - diskontna stopa, 8%

n - broj godina, 21

K - stvarna dinamička-diskontirana vrijednost

k_G - godišnja statična vrijednost (neto dobit)

Godišnja diskontirana neto dobit iznositi će **282 180 kn**.

2.13.4. ZAKLJUČAK TEHNO-EKONOMSKE OCJENE

Iako je tehno-ekonomska ocjena izvedena pojednostavljeno, može se zaključiti da je Projekt rentabilan i da proizvodnja od 100 000 m³/god tehničko-građevnog kamena predstavlja sigurna ulaganja i izvjestan pozitivan rezultat poslovanja.

KORIŠTENA LITERATURA

KORIŠTENA LITERATURA

1. Jurinić, Z. (2010): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Pregrada II" sa stanjem na dan 31.12.2009. treća obnova, Varaždin, Mining d.o.o.
2. Galić, I. i dr. (2004): Optimalna točka otvaranja i razvoj površinskih kopova na slojevitim ležištima, Disertacija, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 124 str.
3. Pavleković, M. (2000): Sanacija kamenoloma tehničko-građevnog kamena Pregrada II - Studija ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš, Zagreb, Geološki konzalting d.o.o.
4. Zakon o rudarstvu (NN 75/09 i 49/11).