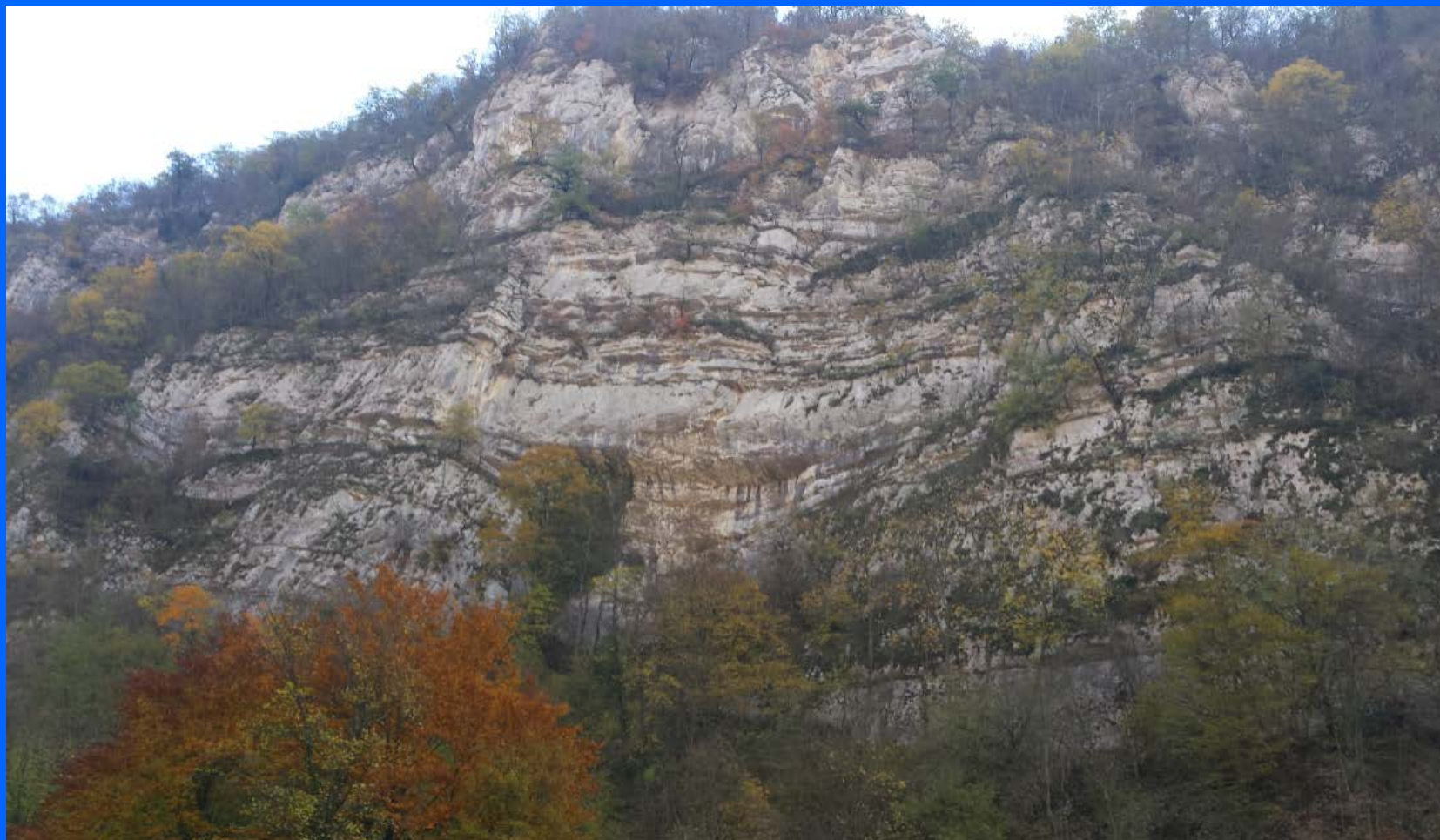
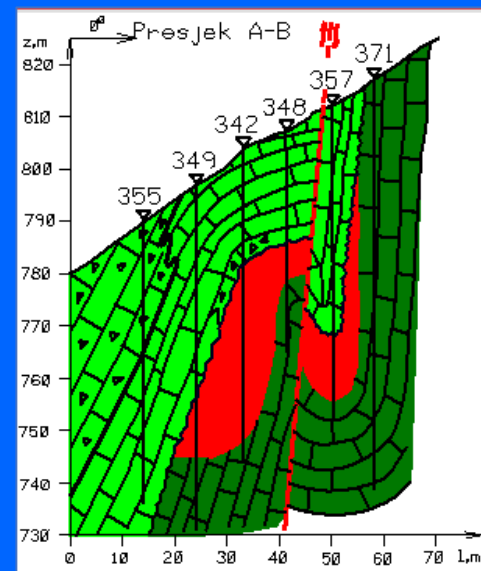
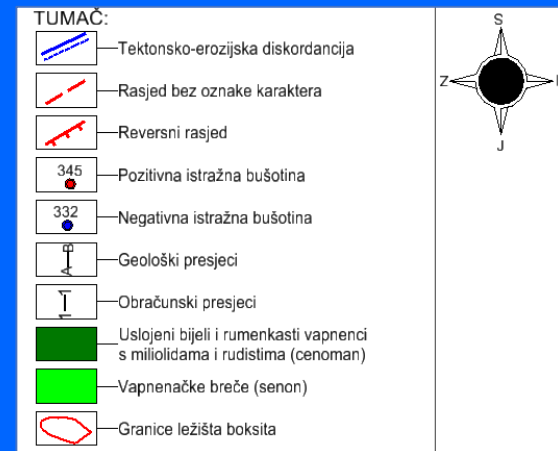
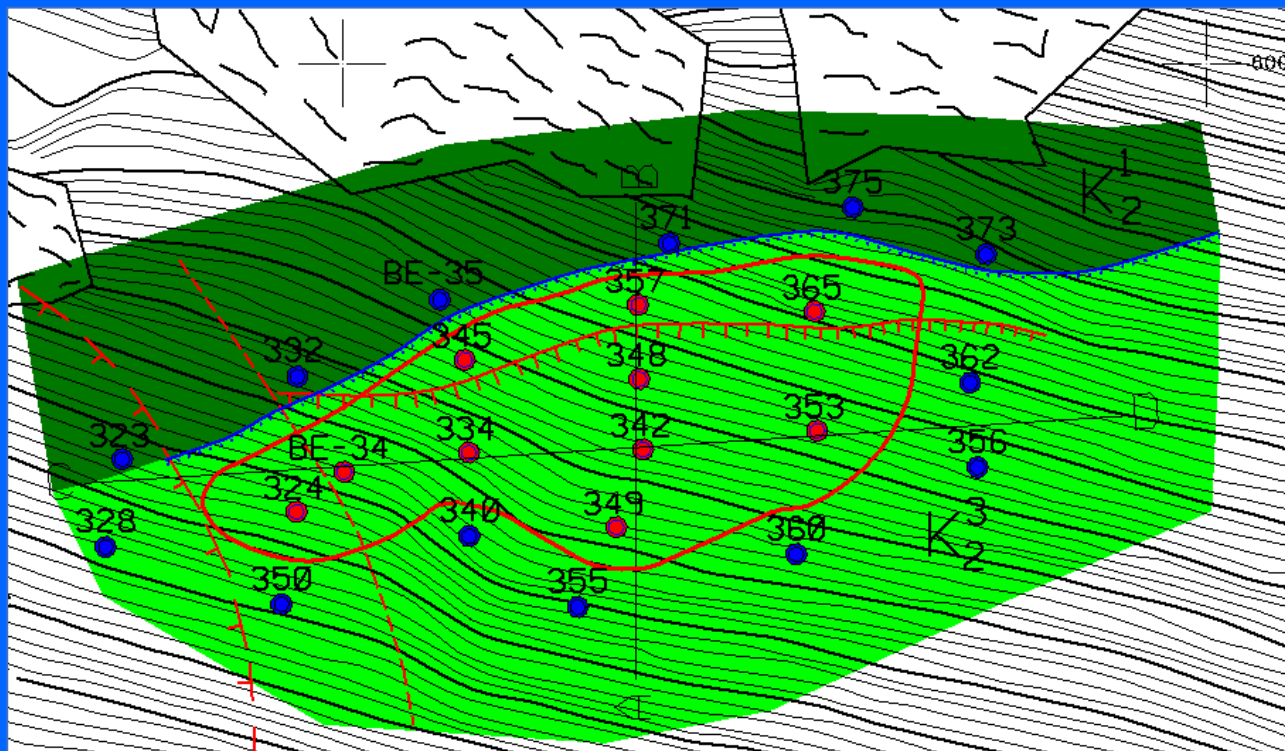


8.2.2. PRISTUPI PRI OTVARANJU I RAZVOJU POVRŠINSKIH KOPOVA, U RAZLIČITIM RADNIM SREDINAMA

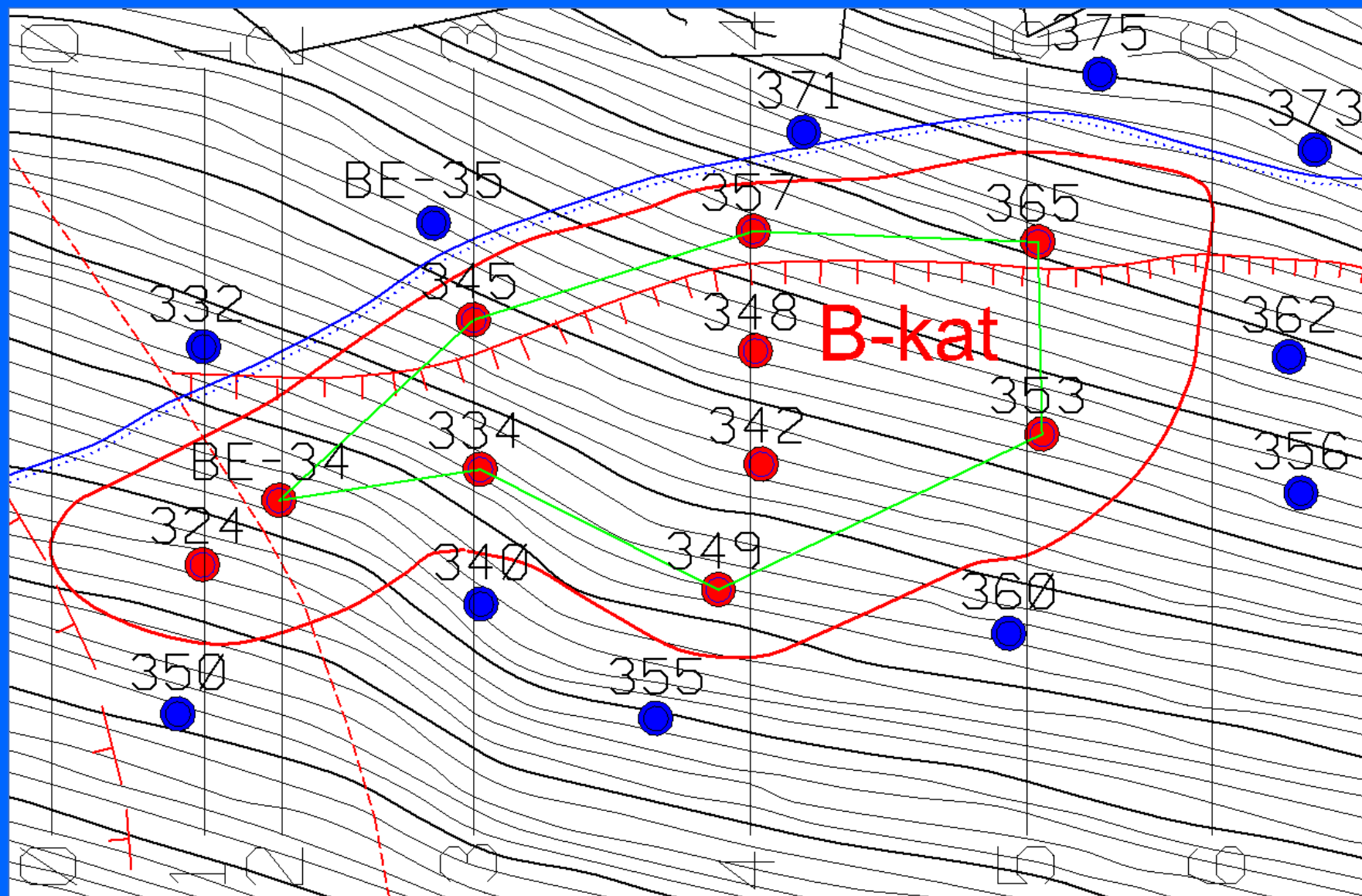
8.2.2.1. Projektiranje površinski kopova na ležištima boksita



Slika 8.2.18 Foto prikaz terena



Slika 8.2.19 Situacijska i geološka karta



Slika 8.2.20 Ograničenje kopa - Karta rezervi

Analiza stabilnosti kosina-projektni parametri

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

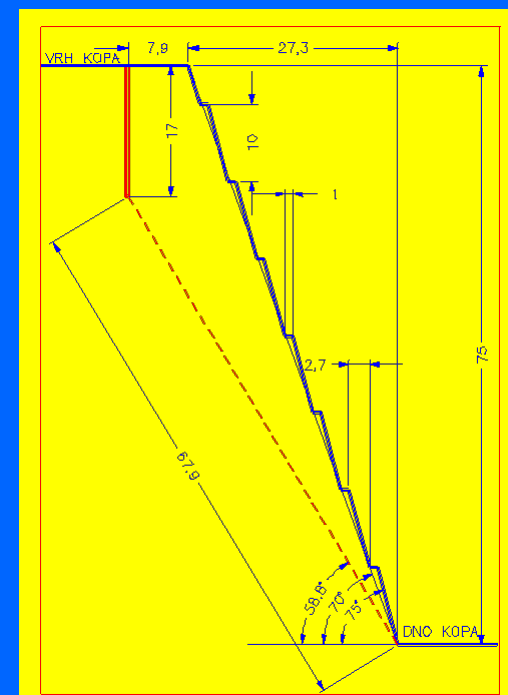
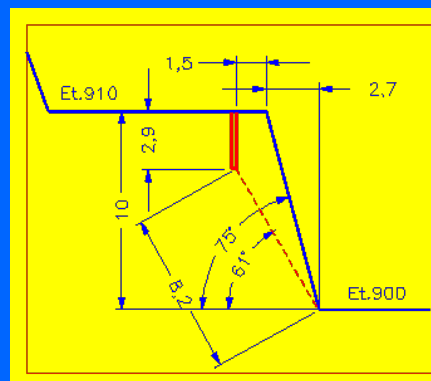
- visina etaža	do 10 m
- minimalna širina radne etaže	10 m
- minimalna širina utovarno-transportne ravnine	23 m
- širina završne etaže	1 m
- kut nagiba radne etažne kosine	75°
- kut nagiba nasute etažne kosine	35°
- kut nagiba završne kosine	≤ 70°

Tablica 8.2.1 Usvojeni fizičko-mehanički parametri boksita i stjenskog masiva za eksploatacijsko polje "Bešpelj"

Parametar	Jedinica	Boksit		Krovinske naslage		Podinske naslage	
		izvorno	usvojeno	izvorno	usvojeno	izvorno	usvojeno
Čvrstoća loma, σ	MPa	2...5	1,90	7...10,65	6,65	4,8...7,4	4,56
Kohezija, c	MPa	0,5...0,7	0,475	0,8...1,6	0,760	0,8...1,8	0,760
Kut unutarnjeg trenja, φ	°	50...60	47,5	47...60	44,7	45...67	42,8
Koeficijent seizmičnosti	-		0,3		0,1		0,1
Obujamska masa, ρ	kg/m ³		2 700		2 700		2 700

Tablica 8.2.2 Rezultati analize stabilnosti kosina za eksploatacijsko polje "Bešpelj"

Red. Br.	Značajke	Jedinica	Etažna radna kosina u boksitu	Etažna radna kosina u stijeni	Završna kosina kamenoloma
1.	Visina kosine, H	m	10	10	75
2.	Jedinični tlak stijene (srednji), σ_s	Pa	26 487	26 487	26 487
3.	Kut unutarnjeg trenja, φ	°	47,5	44,65	47,5
4.	Kohezija, c	Pa	475 000	446 500	427 500
5.	Koeficijent seizmičnosti, K		0,3	0,1	0,1
6.	Kut nagiba kosine, α	°	75	75	70
7.	Nagib kritične klizne plohe, α_k $\alpha_k = \frac{1}{2}(\alpha + \varphi)$	°	61,3	59,8	59
8.	Dubina vlačne pukotine, Z $Z = \frac{1}{2} \left(\frac{\sigma_s}{\sigma_w} - 1 \right) \cdot H$	m	3,0	3,2	16,9
9.	Dužina klizne ravnine, A $A = \frac{(H - Z)}{\sin \alpha_k}$	m	8,0	7,9	67,9
10.	Kohezija-reducirana, c_r $c_r = \frac{c}{1 + K \cdot \frac{H}{B}}$	Pa	368 904	408 523	397 486
11.	Sila uzgona u plohi, U $U = \frac{1}{2} \cdot \sigma_w \cdot Z \cdot A$	N	117 742	123 696	5 637 007
12.	Sila hidrostatskog tlaka u vlačnoj pukotini, V $V = \frac{1}{2} \cdot \sigma_w \cdot Z^2$	N	44 481	50 587	1 403 359
13.	Sila potencijalno nestabilne stijene, W_s $W = 0,5 \cdot \sigma_s \cdot H^2 \cdot \left(1 + \left(\frac{Z}{H} \right)^2 \right) \cdot \frac{\sigma_s}{\sigma_w} \cdot \frac{c}{c_r}$	N	305 817	335 744	15 791 374
14.	Koeficijent sigurnosti, K_s $K_s = \frac{c_r \cdot A \cdot \frac{1}{2} + (W \cdot \cos \alpha_k - K \sin \alpha_k) \cdot U - V \sin \alpha_k}{W(\sin \alpha_k + K \cos \alpha_k) + V \cos \alpha_k}$		8,5	9,6	1,8

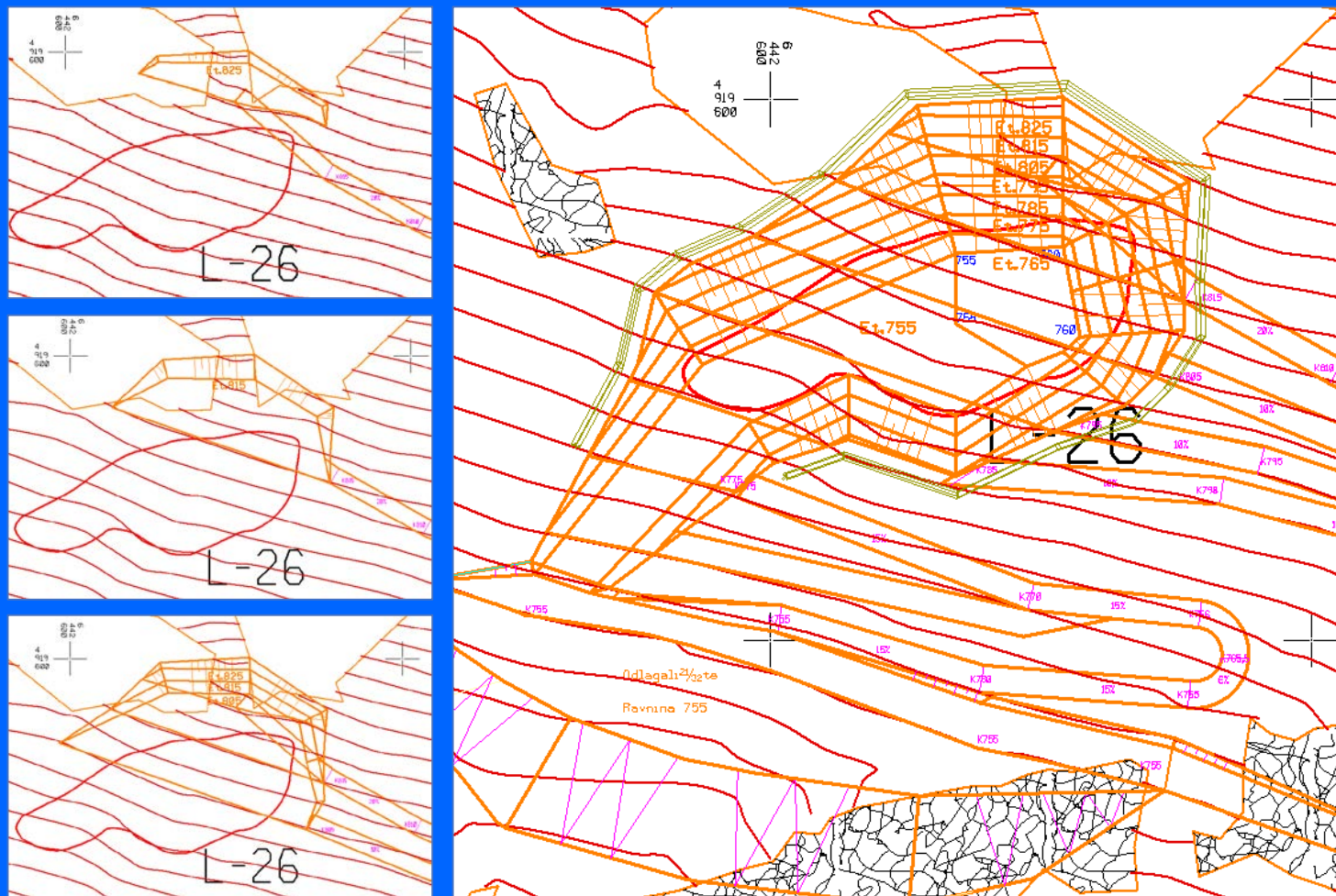


Slika 8.2.21 Projektni parametri etažne i završne kosine

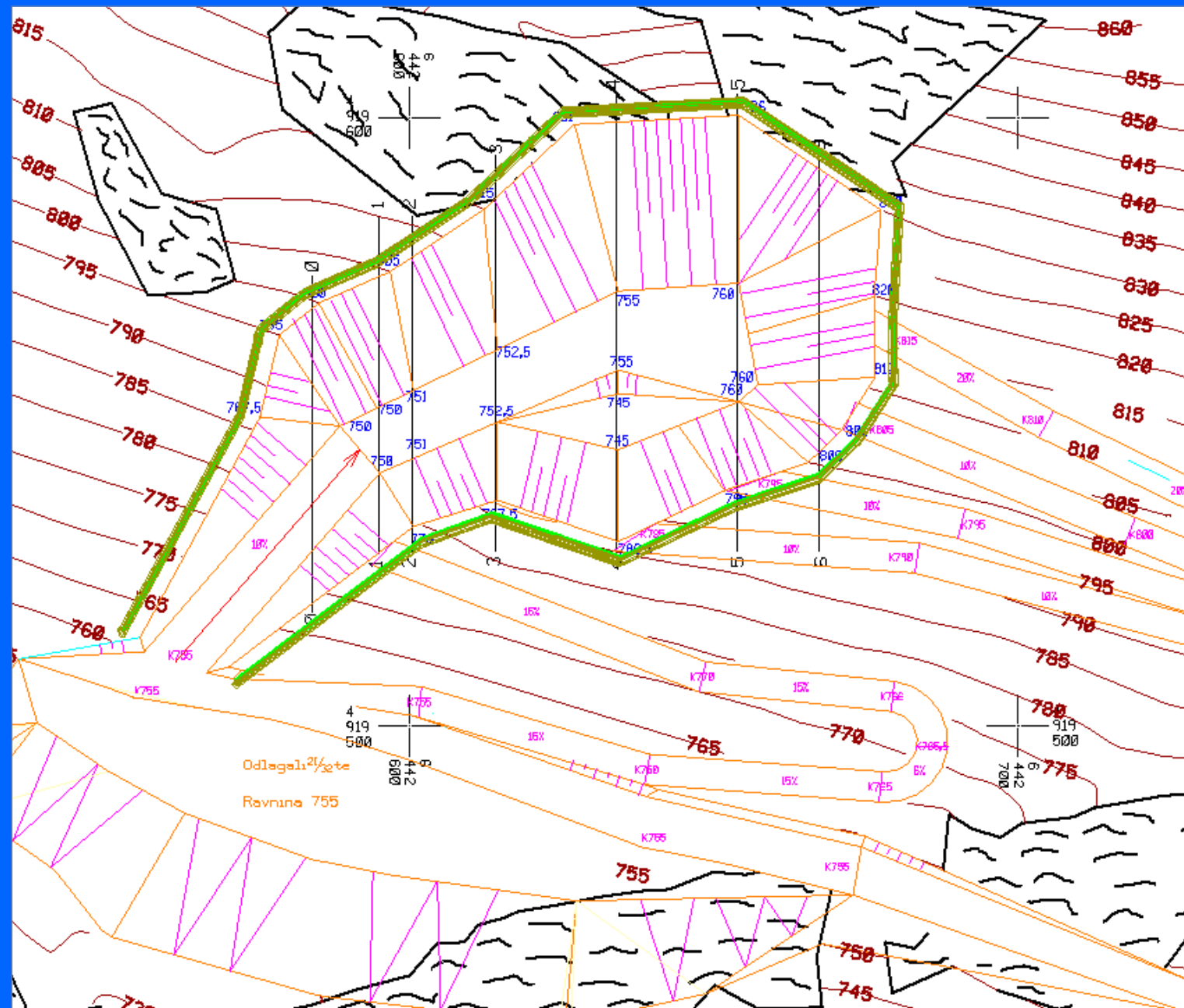
Razvoj rudarskih radova-faze

Kop će se razvijati odozgo prema dolje formiranjem slijedećih etaža:

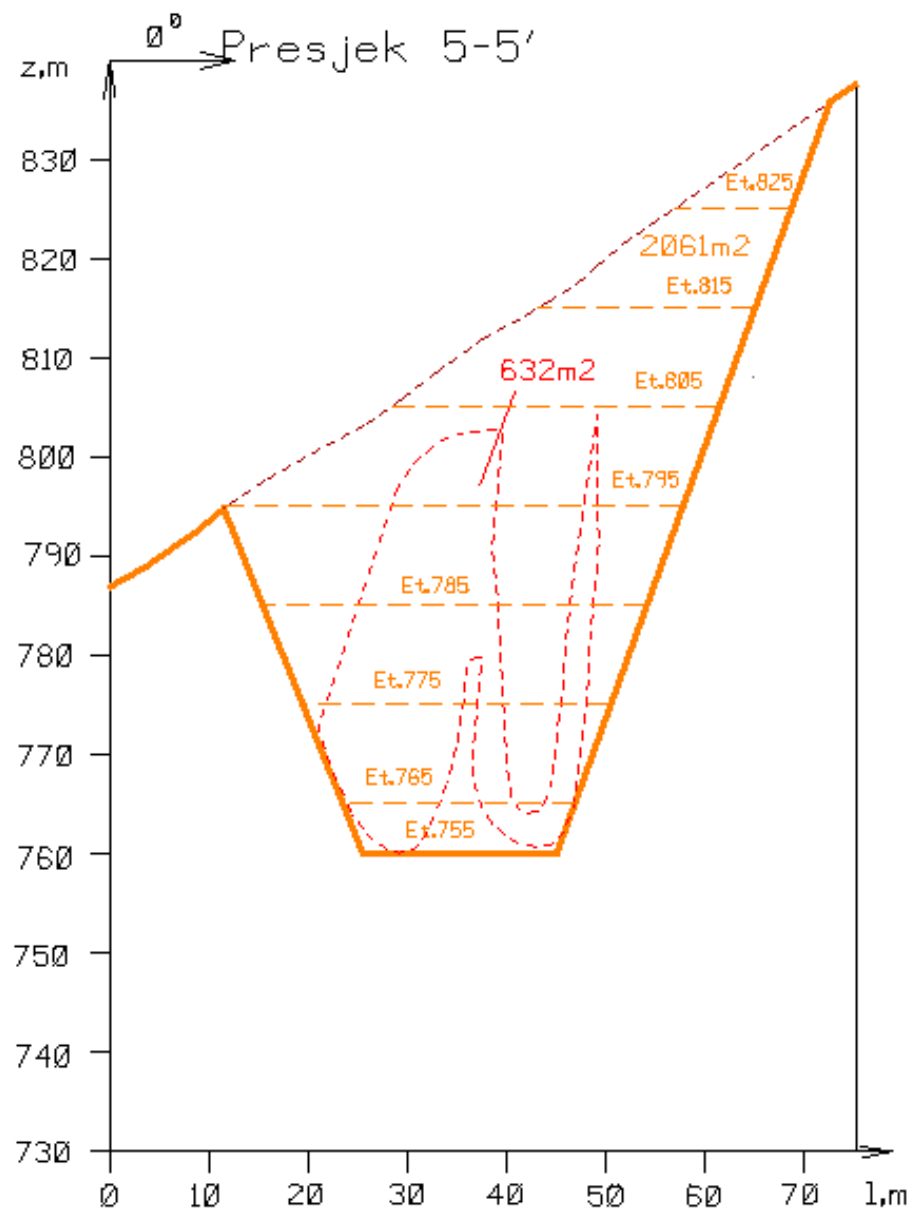
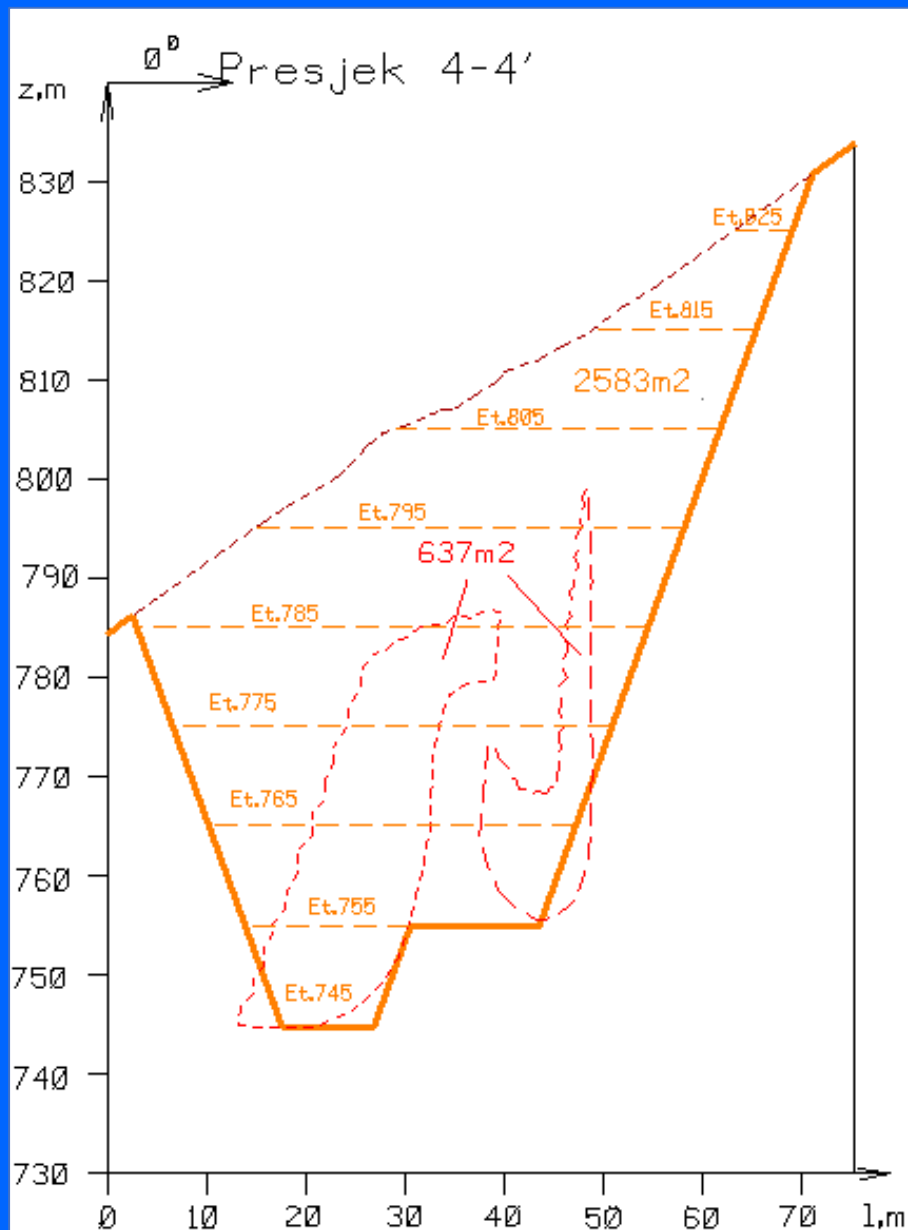
1. etaža 825
2. etaža 815
3. etaža 805
4. etaža 795
5. etaža 785
6. etaža 775
7. etaža 765
8. etaža 755



Slika 8.2.22 Razvoj površinskog kopa



Slika 8.2.23 Završno stanje



Slika 8.2.24 Znakoviti presjeci završnog stanja

Tehnološki proces-boksit

Tehnološki proces dobivanja mineralne sirovine na površinskom kopu L-35 može se podijeliti na dva dijela i to na:

- uklanjanje otkrivke
- dobivanje boksita

Otkrivka će se dobivati bušenjem i miniranjem jer to uvjetuju fizičko-mehanička svojstva stijenskog materijala.

Boksit je podatan za ripovanje te će se dobivati buldozerom manje snage.

Za izvođenje tehnološkog procesa koristit će se strojevi navedeni u tablici 2.1-6.

Tablica 8.2.3 Strojevi i oprema za rad na površinskom kopu L-35

VRSTA STROJA I OPREME		NAMJENA-FAZA RADA
Bušilica i kompresor	$v=10-15 \text{ m/h}$	Bušenje minskih bušotina u stijeni
Buldozer	$S=160-180 \text{ kW}$	Ripovanje i zgrtanje boksita
Bager	$O=2 \text{ m}^3$	Utovar otkrivke i po potrebi boksita
Utovarivač za PK	$O=3 \text{ m}^3$	Utovar boksita u kopu i na deponiji
Kamion	$O=10 \text{ m}^3$	Prevoz otkrivke i boksita

8.2.2.2. Projektiranje površinski kopova na ležištima tehničko-građevnog kamena

8.2.2.2.1. Tip 1. Utovar i transport tehničko-građevnog kamena s etaža (Gola Glava)



EP Gola Glava



Raskop

Slika 8.2.25 Foto prikaz ležišta



Slika 8.2.26 situacijska karta, geološka karta i karta rezervi

Analiza stabilnosti kosina-projektni parametri

Tablica 8.2.4 Ulazni podaci

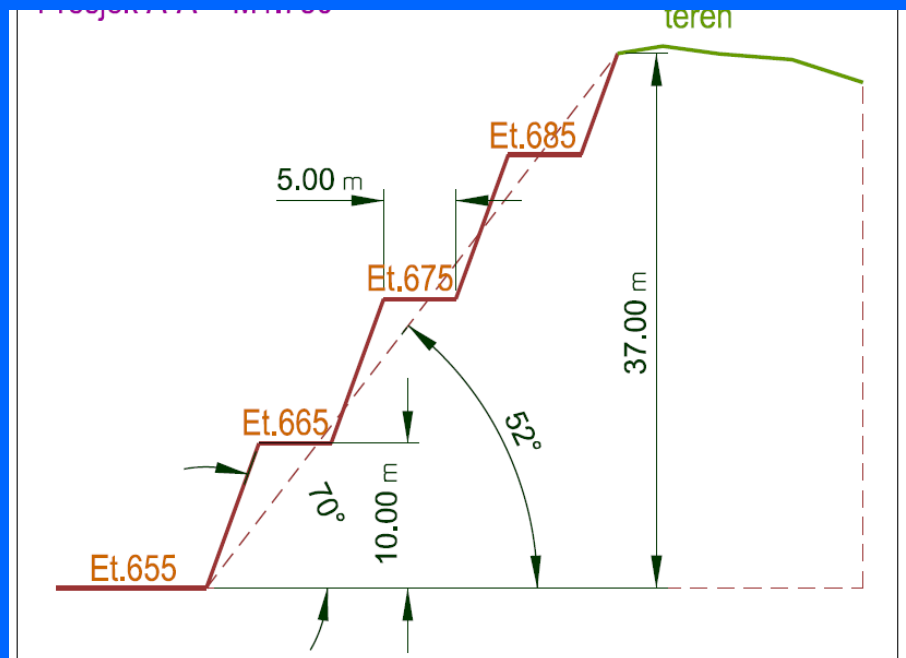
Elementi etažnih i završnih kosina na površinskom kopu:

- obujmna masa t-gk $O = 2\,760\text{ kg/m}^3$
- kut unutarnjeg trenja $\phi = 35^\circ$
- kohezija $c = 0,300\text{ MPa}$
- visina etaže $h = 10\text{ m}$
- kut nagiba etažne kosine $\alpha = 70^\circ$
- visinska razlika završne kosine $h = 37\text{ m}$
- najstrijmiji kut nagiba završne kosine kopa $\alpha = 52^\circ$

Tablica 8.2.5 Rezultati analize

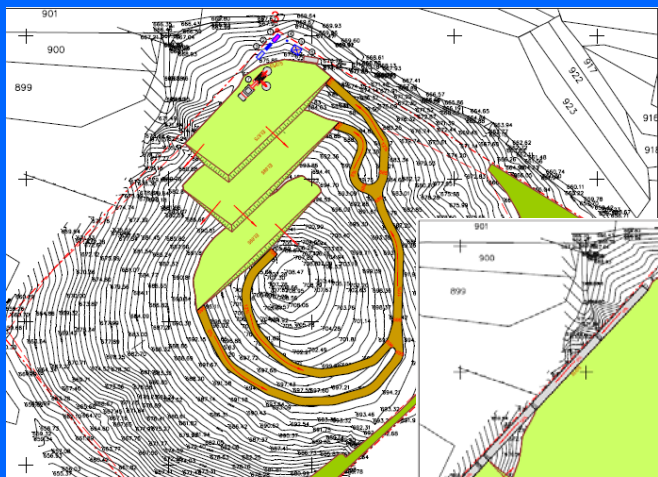
Red. Br.	Značajke	Jedinica	Etažna kosina	Završna kosina površinskog kopa
1.	Visina kosine, H	m	10	37
2.	Jedinični tlak stijene (srednji), σ_s	Pa	27 743	27 743
3.	Kut unutarnjeg trenja, ϕ	°	35	35
4.	Kohezija, c	Pa	300 000	300 000
5.	Koeficijent seizmičnosti, K		0,2	0,2
6.	Kut nagiba kosine, α	°	70	52
7.	Nagib kritične klizne plohe, α_k $\alpha_k = \frac{1}{2}(\alpha + \phi)$	°	52,50	43,50
8.	Dubina vlačne pukotine, Z $Z = H(1 - \sqrt{\cot \alpha \cdot \tan \alpha_k})$	m	3,1	5,1
9.	Dužina klizne ravnine, A $A = \frac{(H - Z)}{\sin \alpha_k}$	m	8,7	46,3
10.	Kohezija-reducirana, c_r $c_r = \frac{c}{1 + K \cdot \ln H / b}$	Pa	266 063	294 278
11.	Sila uzgona u plohi, U $U = \frac{1}{2} \sigma_w \cdot Z \cdot A$	N	132 546	1 167 103
12.	Sila hidrostatskog tlaka u vlačnoj pukotini, V $V = \frac{1}{2} \sigma_w \cdot Z^2$	N	47 527	129 640
13.	Sila potencijalno nestabilne stijene, W_s $W_s = 0,5 \cdot \sigma_s \cdot H^2 \left[\left(1 - \left(\frac{Z}{H} \right)^2 \right) \cot \alpha_k - \cot \alpha \right]$	N	456 376	4 788 293
14.	Koeficijent sigurnosti, K_s $K_s = \frac{c_r \cdot A \cdot L_j + [W(\cos \alpha_k - K \sin \alpha_k) - U - V \sin \alpha_k] \cdot \tan \phi}{W(\sin \alpha_k + K \cos \alpha_k) + V \cos \alpha_k}$		5,2	3,6

Pokazatelji	Koeficijent sigurnosti F
<i>Za kop</i>	
Radne kosine parcijalnih etaža	$F_s = 1,00$ do $1,05$
Radne kosine sistema etaža	$F_s = 1,05$ do $1,10$
Sistem radnih etaža s transportnim putovima	$F_s = 1,15$ do $1,20$
Završne kosine kopa	$F_s = 1,30$ do $1,50$
<i>Za odlagalište</i>	
Radne kosine parcijalnih etaža	$F_s = 1,05$ do $1,10$
Radne kosine parcijalnih etaža i sistema kosina	$F_s = 1,10$ do $1,15$
Završne kosine odlagališta	$F_s = 1,30$ do $1,50$
Lom podloge i klizanje po podlozi	$F_s = 1,50$ do $2,00$



Slika 8.2.27 Prikaz projektiranih parametara, M1:750

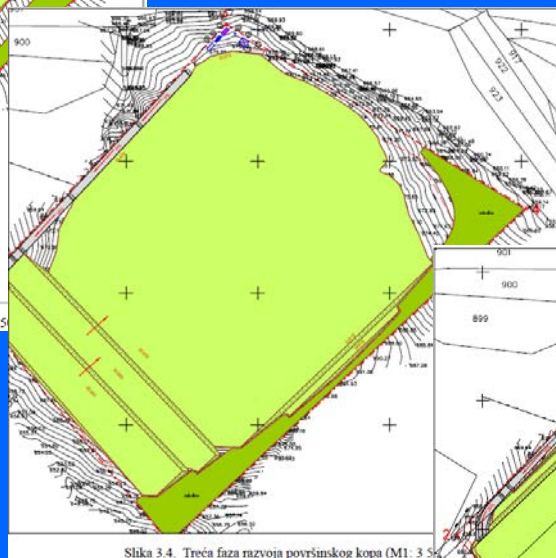
Razvoj rudarskih radova-faze



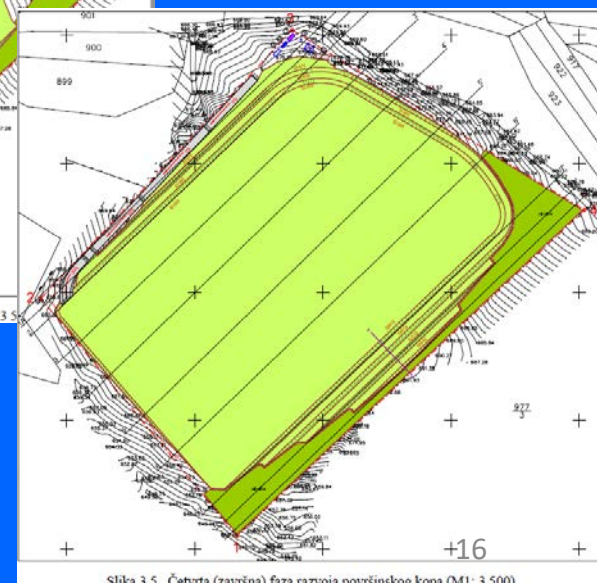
Slika 3.2. Prva faza razvoja površinskog kopa



Slika 3.3. Druga faza razvoja površinskog kopa (M1: 3 500)



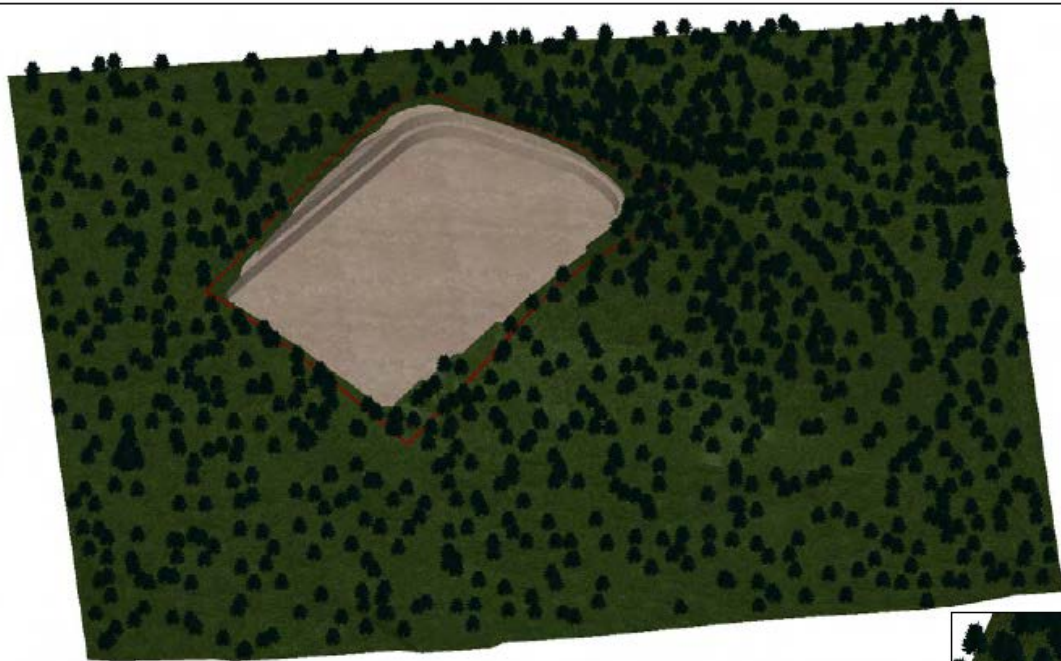
Slika 3.4. Treća faza razvoja površinskog kopa (M1: 3 500)



Slika 3.5. Četvrta (završna) faza razvoja površinskog kopa (M1: 3 500)

Slika 8.2.28

Sanacija otkopanog prostora



Slika 8.2.29 Trodimenzionalan model tehnički uređenih završnih kontura površinskog kopa "Gola Glava"



Slika 8.2.30 Oblikovani i prenamijenjeni prostor površinskog kopa "Gola Glava"

Tehnološki proces-t-gk

Tehnološki proces eksploatacije tehničko-građevnog kamena sastoji se iz:

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

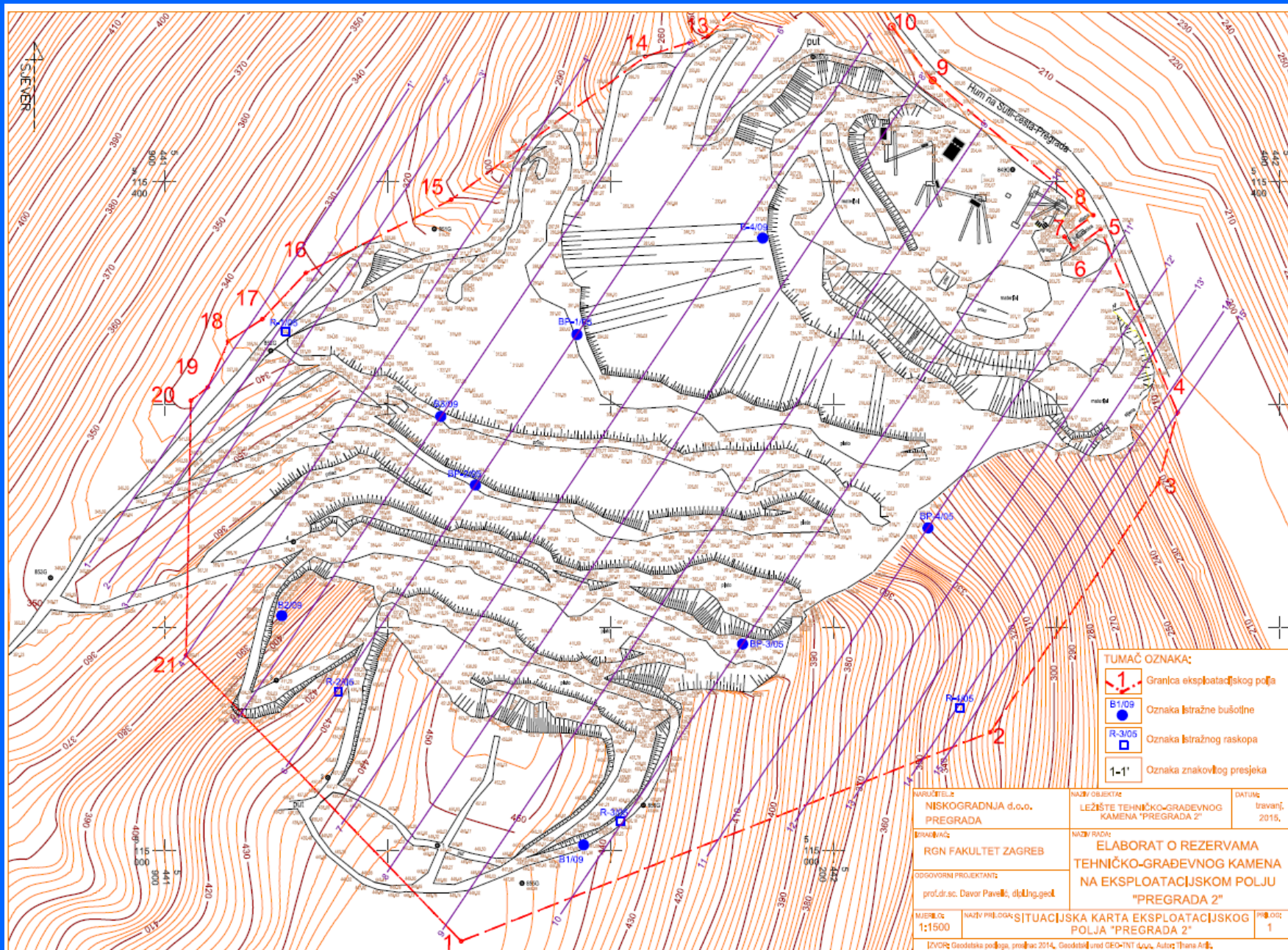
Tablica 8.2.6 Strojevi i oprema

VRSTA STROJA I OPREME	NAMJENA-FAZA RADA
Bager - hidraulični s hidrauličnim čekićem, do 2,5 m ³ ; do 3,6 t masa čekića; do 40 t masa bagera, do 180 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 180 kW	Transport materijala
Utovarivač, do 4 m ³ , do 180 kW	Utovar klasiranog tehničko-građevnog kamena
Pokretno postrojenje za sitnjenje i klasiranje, do 130 m ³ /h, 220 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

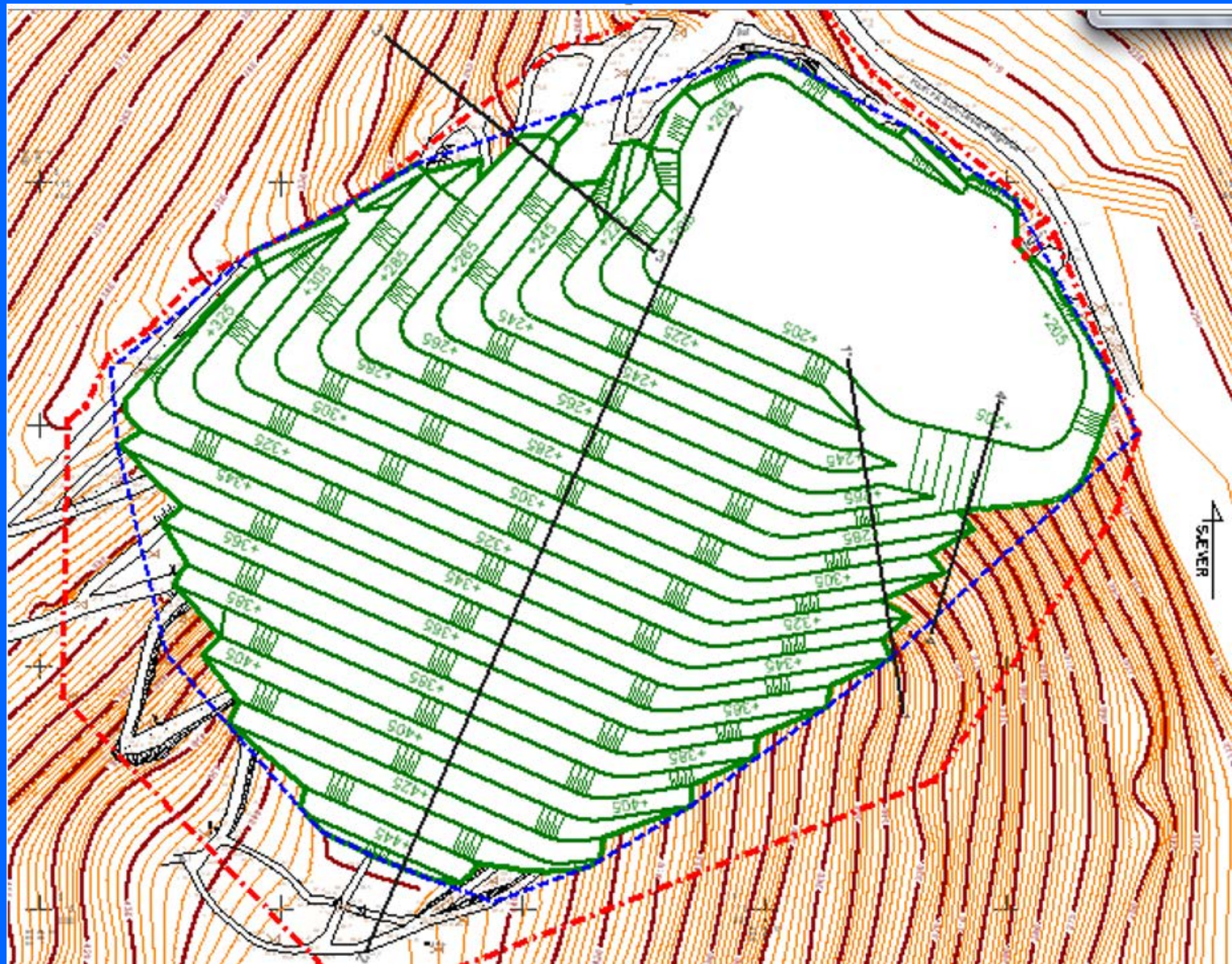
8.2.2.2.2. Tip 2. Preguravanje tehničko-građevnog kamena s etaža - gravitacijski transport (Pregrada II)



Slika 8.2.31 Foto prikaz površinskog kopa



Slika 8.2.32 Situacijska karta, geološka karta i karta rezervi



Slika 8.2.33 Karta završnog stanja

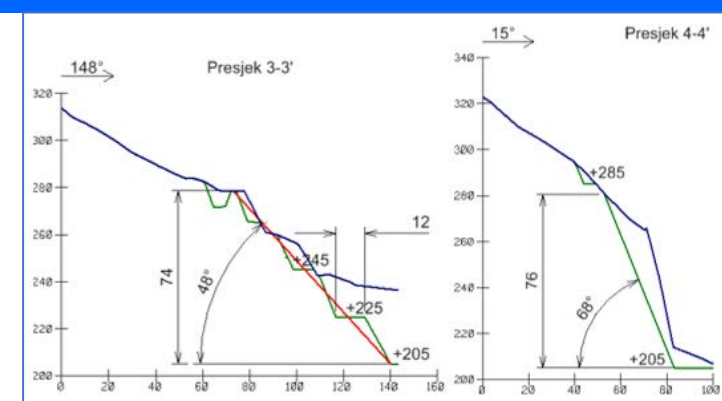
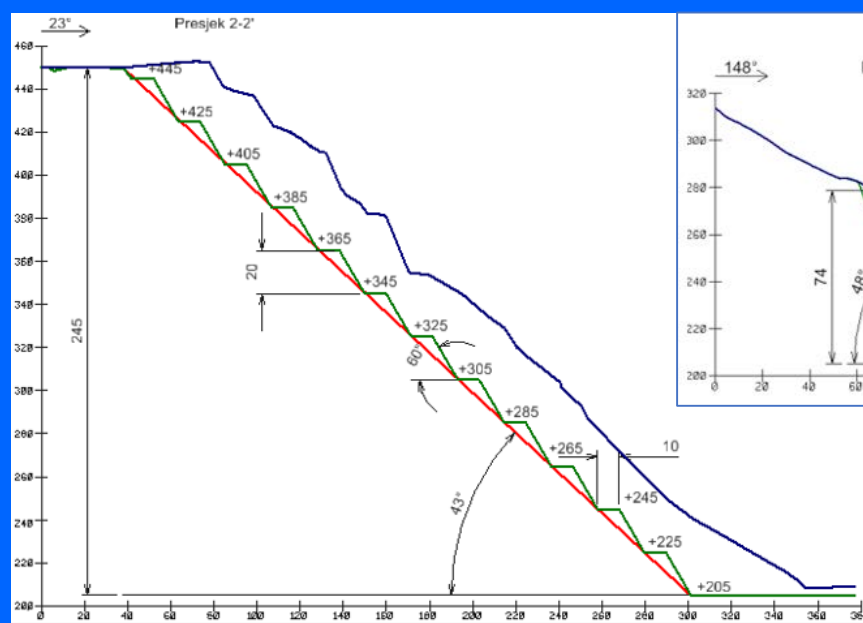
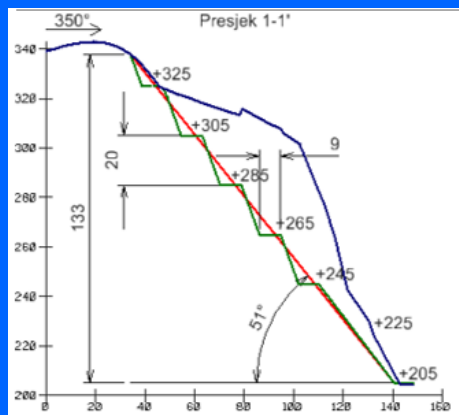
Analiza stabilnosti kosina-projektni parametri

Projektirani parametri, tijekom eksploatacije površinskog kopa, biti će slijedeći (slika 2.6):

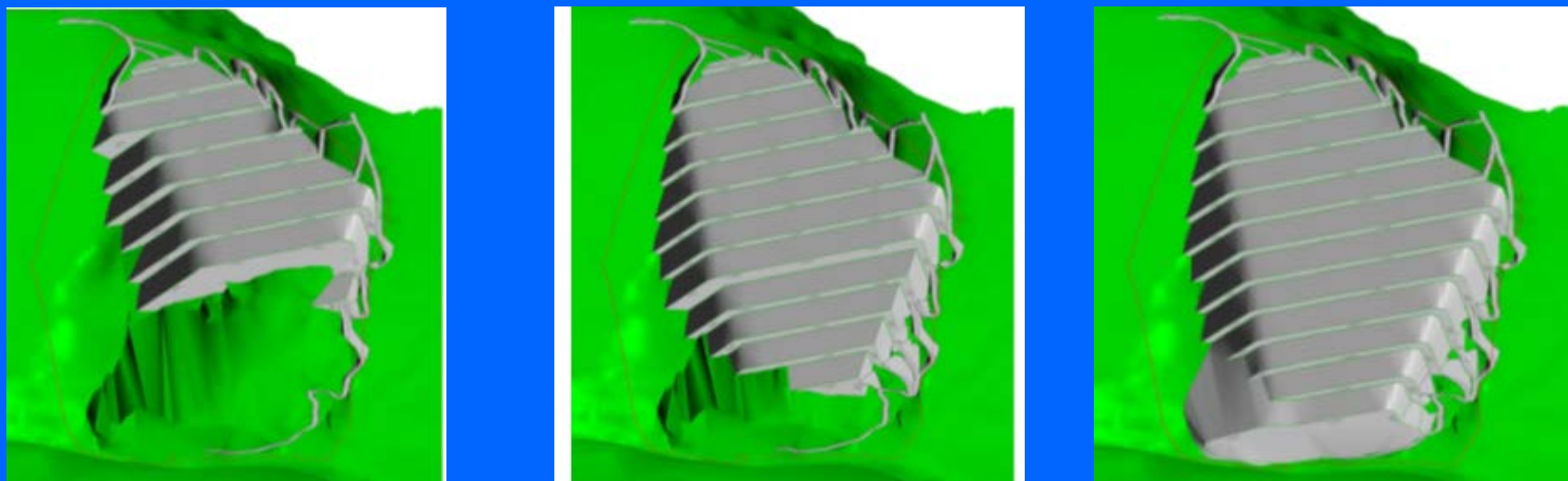
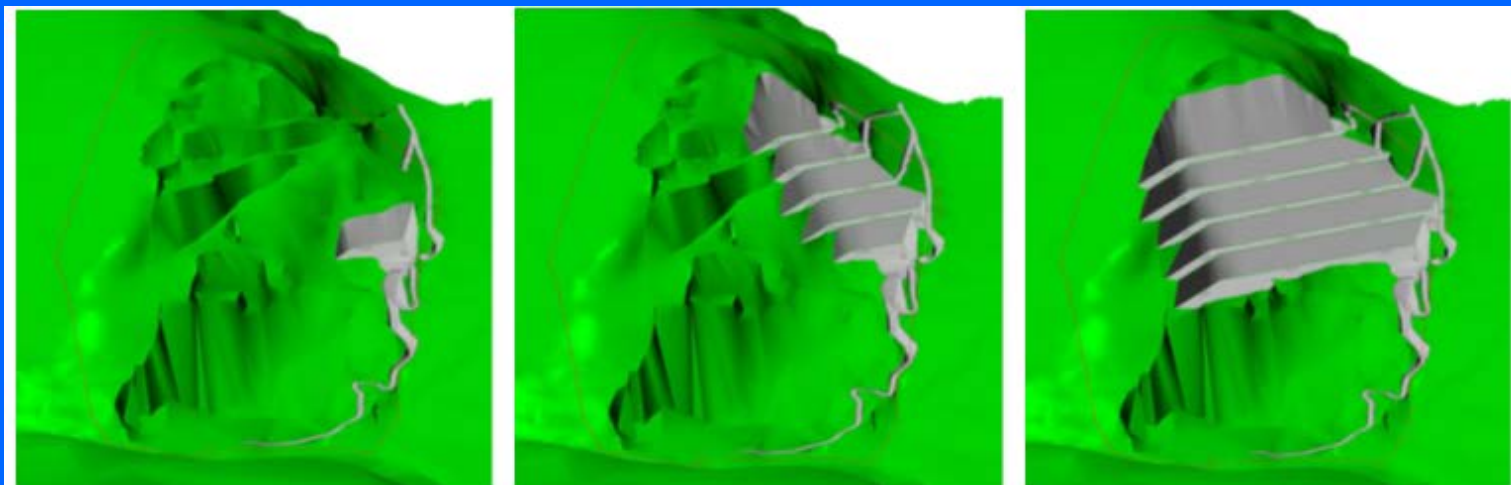
- visina etaže do 20 m
- minimalna širina sigurnosne etaže 23 m (305 i 405)
- minimalna širina presipne etaže 12 m
- minimalna širina završne SZ etaže 9,5 m
- minimalna širina završne JZ etaže 10 m
- minimalna širina završne JI etaže 8,5 m
- kut nagiba etažne SZ kosine 61°
- kut nagiba etažne JZ kosine 60°
- kut nagiba etažne JI kosine 70°
- kut nagiba završne SZ kosine $\leq 48^\circ$
- kut nagiba završne JZ kosine $\leq 43^\circ$
- kut nagiba završne JI kosine $\leq 51^\circ$

Tablica 8.2.7 Dopusteni koeficijenti sigurnosti na kosinama

Pokazatelji	Koeficijent sigurnosti F
<i>Za kop</i>	
Radne kosine parcijalnih etaža	$F_s = 1,00$ do $1,05$
Radne kosine sistema etaža	$F_s = 1,05$ do $1,10$
Sistem radnih etaža s transportnim putovima	$F_s = 1,15$ do $1,20$
Završne kosine kopa	$F_s = 1,30$ do $1,50$
<i>Za odlagalište</i>	
Radne kosine parcijalnih etaža	$F_s = 1,05$ do $1,10$
Radne kosine parcijalnih etaža i sistema kosina	$F_s = 1,10$ do $1,15$
Završne kosine odlagališta	$F_s = 1,30$ do $1,50$
Lom podloge i klizanje po podlozi	$F_s = 1,50$ do $2,00$



Slika 8.2.34 Znakoviti presjeci završnih kosina



Slika 8.2.35 Razvoj rudarskih radova-faze

Sanacija otkopanog prostora i druge specifičnosti

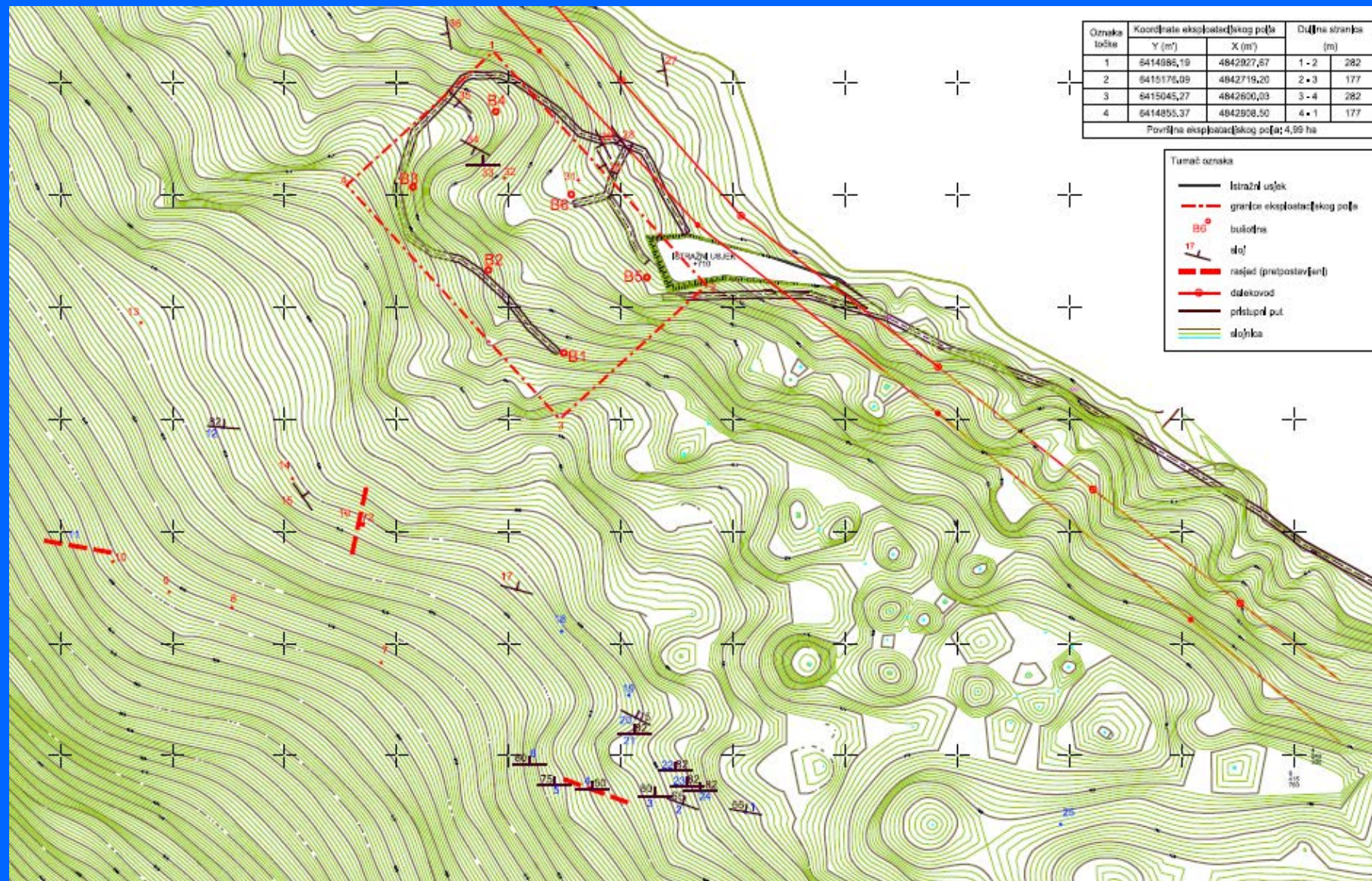


Slika 8.2.36 Oblikovani i prenamijenjeni prostor površinskog kopa “Pregrada II”

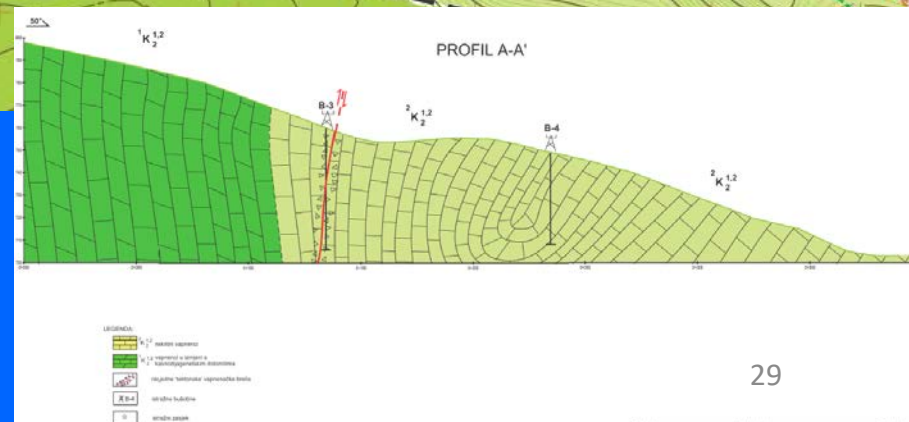
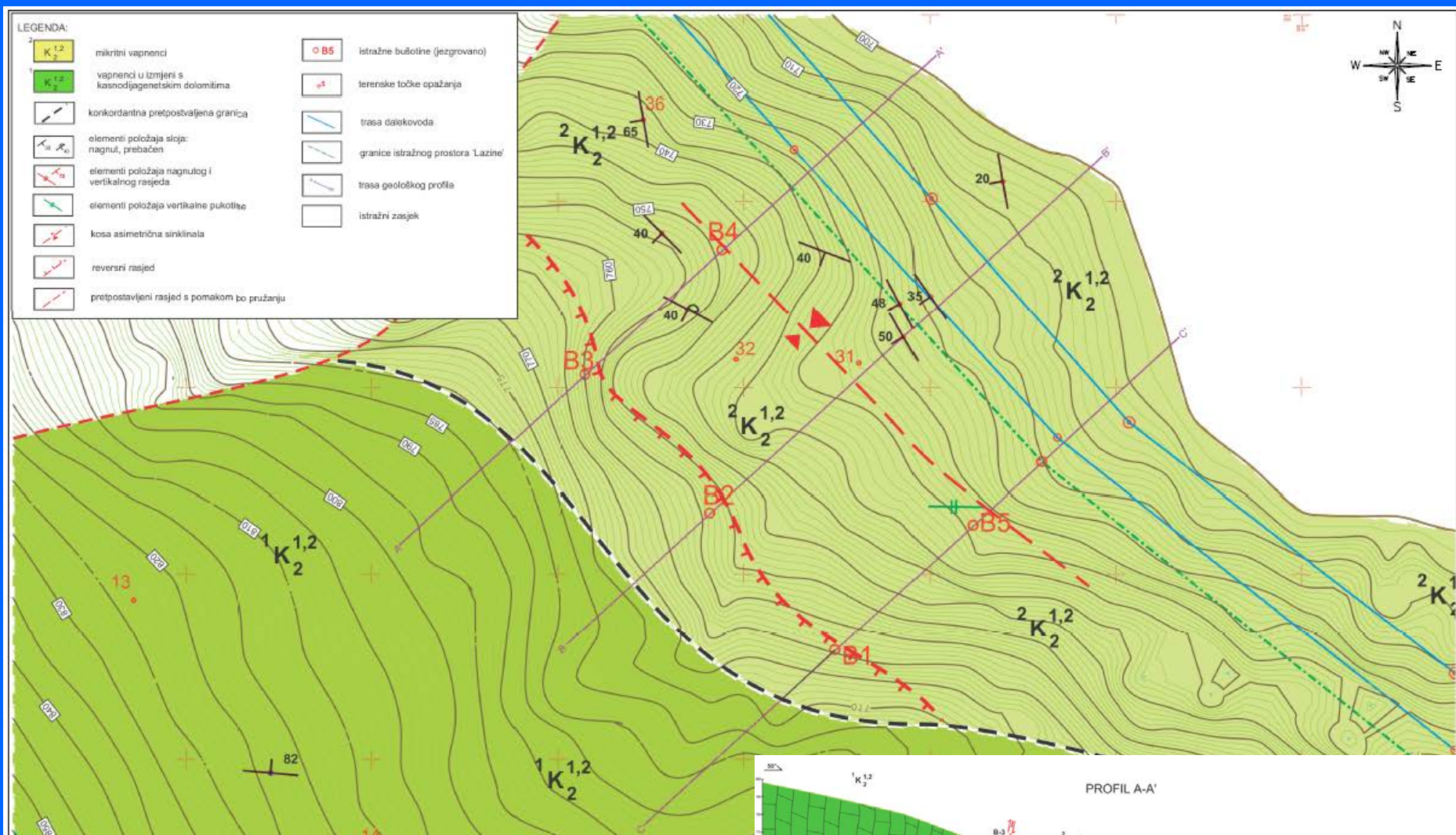
8.2.2.2.3. Tip 3. Kombinirano dobivanje tehničko-građevnog kamena-usijecanjem odozdo prema gore i obrnuto s gravitacijskim transportom (Lazine)



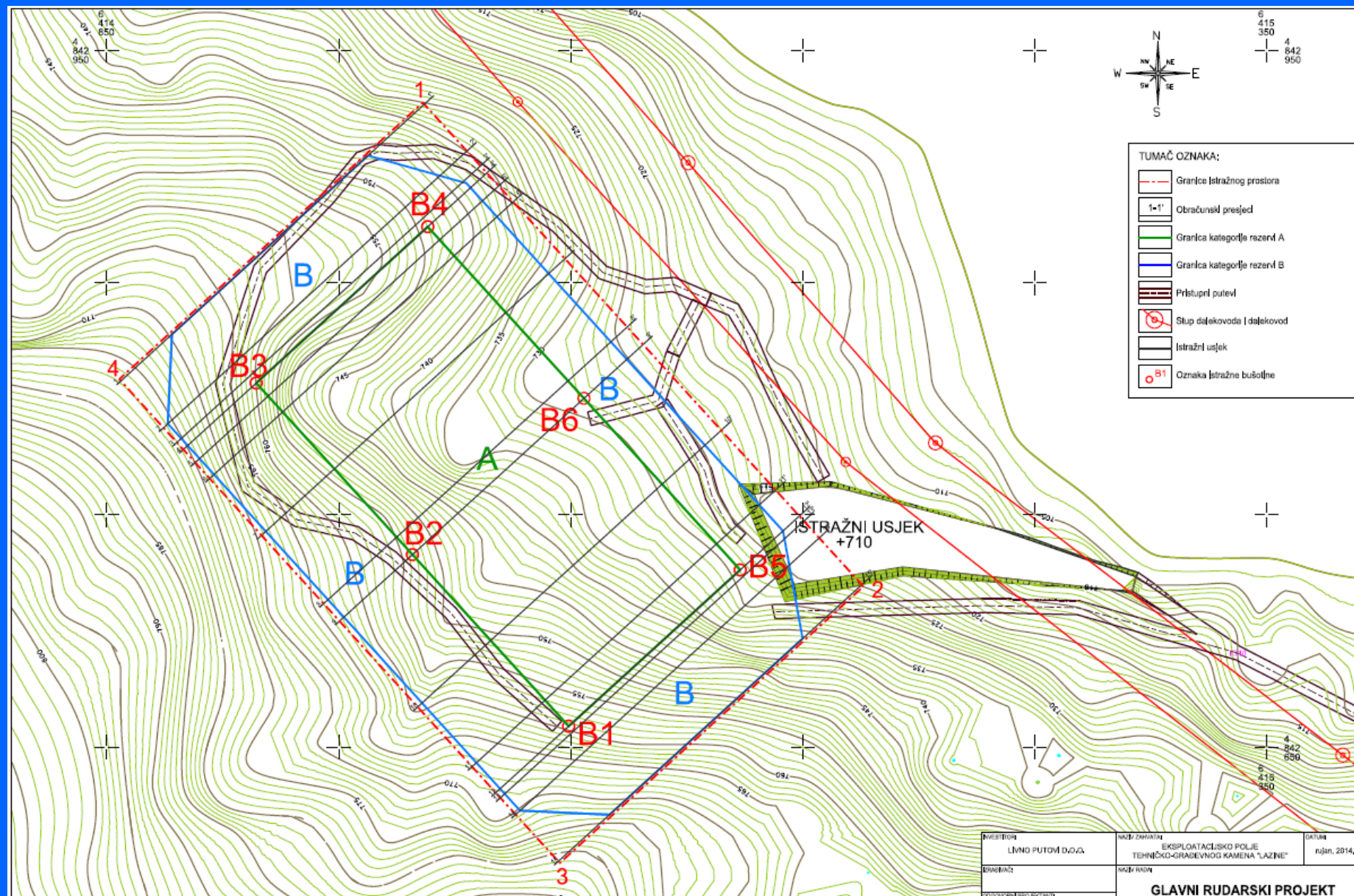
Slika 8.2.37 Foto prikaz ležišta



Slika 8.2.38 Situacijska karta i geološka karta



Slika 8.2.39 Detaljna geološka karta i geološki profil



Slika 8.2.40 Karta rezervi

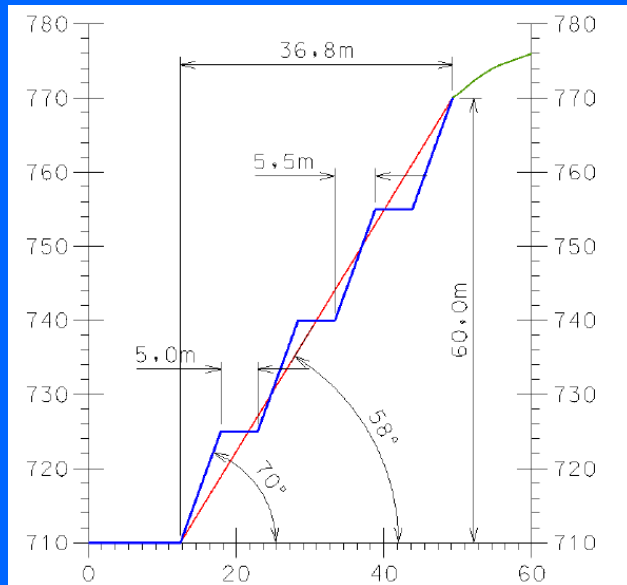
Analiza stabilnosti kosina-projektni parametri

Tablica 8.2.8 Ulazni podaci

RB	Značajke	Jedinica	Etažna kosina	Završna kosina
ULAZNI PODACI				
1.	Visina kosine, H	m	15	60
2.	Jedinični tlak stijene (srednji), σ_s	Pa	26 242	26 242
3.	Kut unutarnjeg trenja, ϕ	°	40	40
4.	Kohezija, c	Pa	300 000	300 000
5.	Koeficijent seizmičnosti, K		0,2	0,2
6.	Kut nagiba kosine, α	°	70	59

Elementi etažnih i završnih kosina koji su usvojeni za površinski kop Lazine:

- obujmna masa $O = 2\,675\text{ kg/m}^3$
- kut unutarnjeg trenja $\phi = 40^\circ$
- kohezija $c = 0,300\text{ MPa}$
- visina etaže $h = 15\text{ m}$
- kut nagiba etažne kosine $\alpha = 70^\circ$
- visinska razlika završne kosine $h = 60\text{ m}$
- najstrmiji kut nagiba završne kosine kopa $\alpha = 59^\circ$



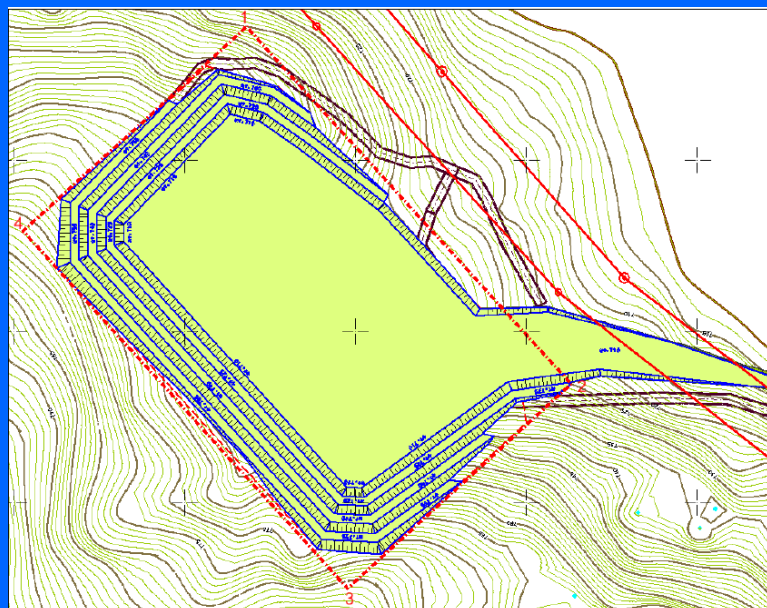
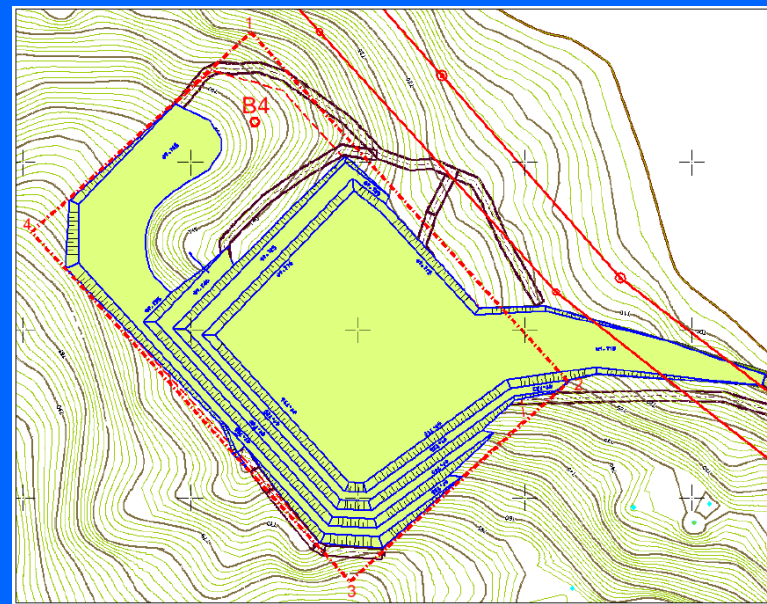
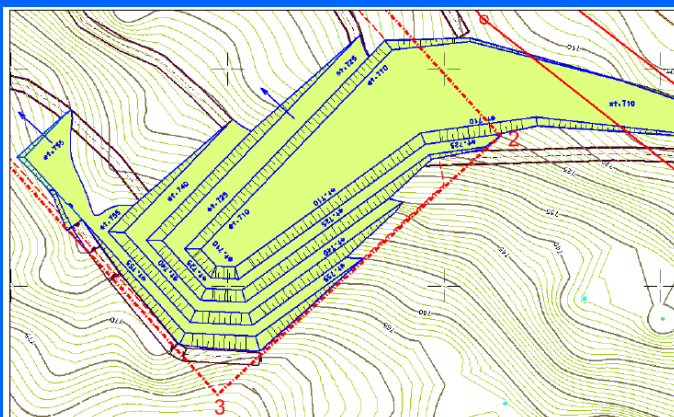
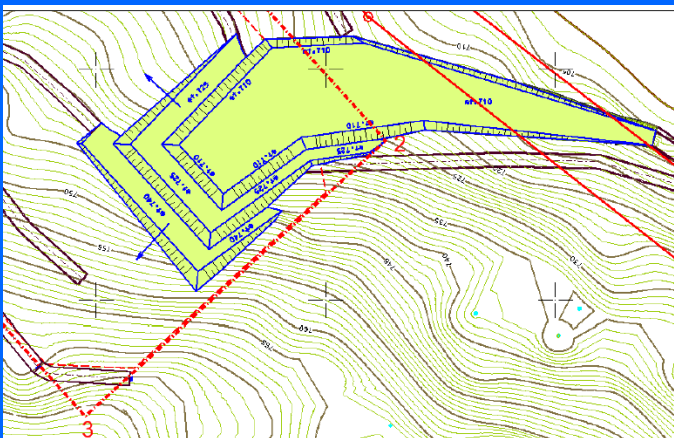
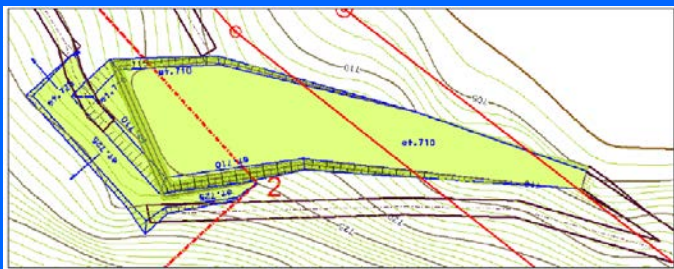
Slika 8.2.41 Presjek etažne i završne kosine

Pokazatelji	Koeficijent sigurnosti F
<i>Za kop</i>	
Radne kosine parcijalnih etaža	$F_s = 1,00\text{ do }1,05$
Radne kosine sistema etaža	$F_s = 1,05\text{ do }1,10$
Sistem radnih etaža s transportnim putovima	$F_s = 1,15\text{ do }1,20$
Završne kosine kopa	$F_s = 1,30\text{ do }1,50$
<i>Za odlagalište</i>	
Radne kosine parcijalnih etaža	$F_s = 1,05\text{ do }1,10$
Radne kosine parcijalnih etaža i sistema kosina	$F_s = 1,10\text{ do }1,15$
Završne kosine odlagališta	$F_s = 1,30\text{ do }1,50$
Lom podloge i klizanje po podlozi	$F_s = 1,50\text{ do }2,00$

Tablica 8.2.9 Rezultati analize

PRORAČUN				
7.	Nagib kritične klizne plohe, α_k α_k	°	55,0	49,5
8.	Dubina vlačne pukotine, Z Z	m	4,2	9,7
9.	Dužina klizne ravnine, A $A = \frac{H - Z}{\sin \alpha_k}$	m	13,2	66,2
10.	Kohezija-reducirana, c_r $c_r = \frac{c}{1 + K \cdot \frac{\ln H}{b}}$	Pa	238989	219785
11.	Sila uzgona u plohi, U U	N	271033	3140565
12.	Sila hidrostatskog tlaka u vlačnoj pukotini, V $V = \frac{1}{2} \cdot \sigma_w \cdot Z^2$	N	85923	459082
13.	Sila potencijalno nestabilne stijene, W_s $W = \frac{1}{2} \cdot \sigma_s \cdot H^2 \cdot \left[\left(1 - \left(\frac{Z}{H} \right)^2 \right) \cdot \cot \alpha_k - \cot \alpha \right]$	N	831700	10912039
14.	Koeficijent sigurnosti, K_s $K_s = \frac{c_r \cdot A + [W \cdot (\cos \alpha_k - K \cdot \sin \alpha_k) - U - V \cdot \sin \alpha_k] \cdot \tan \phi}{W \cdot (\sin \alpha_k + K \cdot \cos \alpha_k) + V \cdot \cos \alpha_k}$		3,8	1,6

Razvoj rudarskih radova-faze



Slika 8.2.42 Razvoj rudarskih radova-faze

Sanacija otkopanog prostora



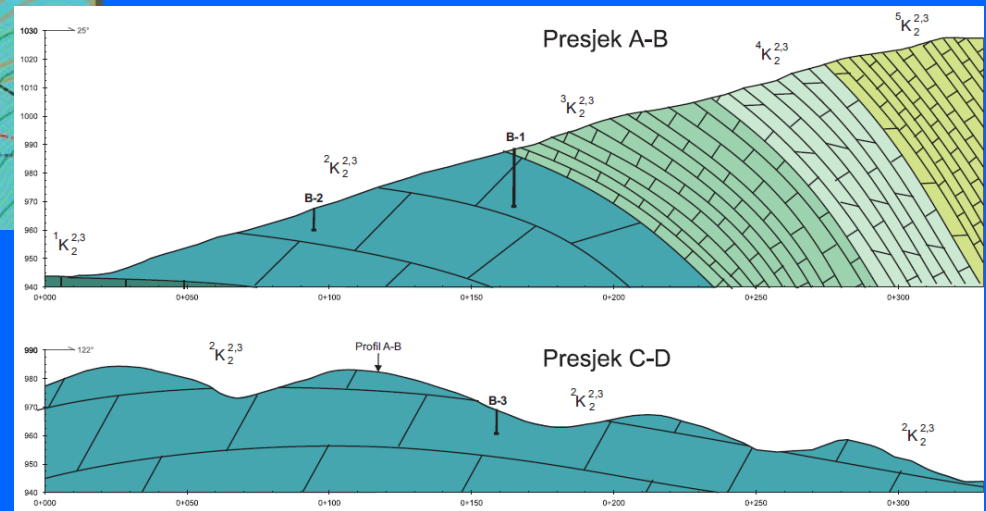
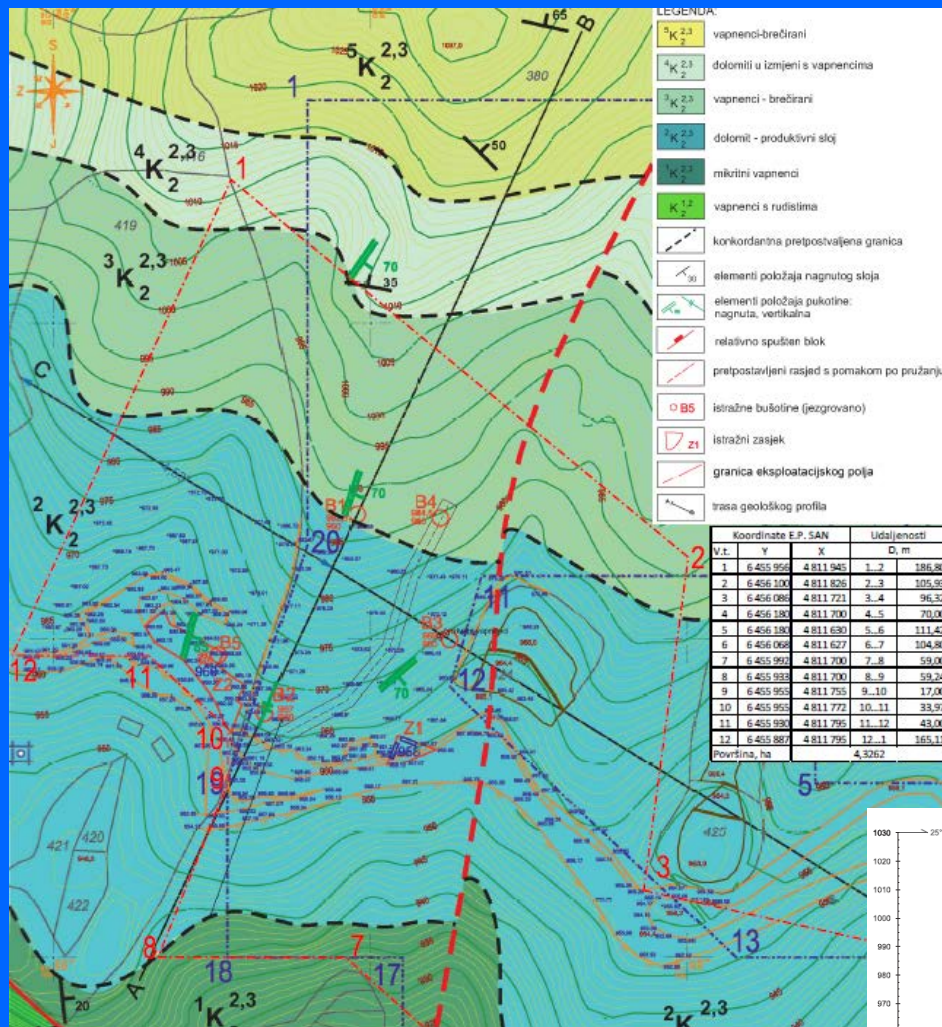
Slika 8.2.43 Trodimenzionalan model tehnički uređenih završnih kontura površinskog kopa

8.2.2.3. Projektiranje površinskih kopova na ležištima arhitektonsko-građevnog kamena

8.2.2.3.1. Ležišta arhitektonsko-građevnog kamena u brdsko-planinskim područjima



Slika 8.2.44 Foto prikaz ležišta



Slika 8.2.45 Detaljna geološka karta i geološki profil

Analiza stabilnosti kosina-projektni parametri

Projektirani parametri, tijekom eksploatacije kopa, bit će slijedeći:

- maksimalna visina etaža u okršenom materijalu (etaža 984)	16 m
- visina produktivnih etaža u a-gk	6-9 m
- minimalna širina radne etaže	12 m
- širina završne etaže	5 m
- kut nagiba etažne kosine	90°
- kut nagiba radne kosine	≤ 60°
- kut nagiba završne kosine	≤ 57°

Iz Uvjerjenja o fizičko-mehaničkim značajkama arhitektonsko-građevnog kamena dobiveni su slijedeći podaci:

Obujamska masa, γ	2 735 kg/m ³
Tlačna čvrstoća, σ_T	152,1 MPa
Čvrstoća na savijanje, σ_S	25,4 MPa

Temeljem podataka za istu kategoriju stijena kao na eksploatacijskom polju "San" usvojeni su slijedeći parametri stjenjskog masiva:

Kut unutarnjeg trenja, φ	24°
Kohezija, c	500 000 Pa
Koeficijent seizmičnosti	0,2

U analizi stabilnosti kosina poslužili su, pored osnovne dokumentacije, radovi:

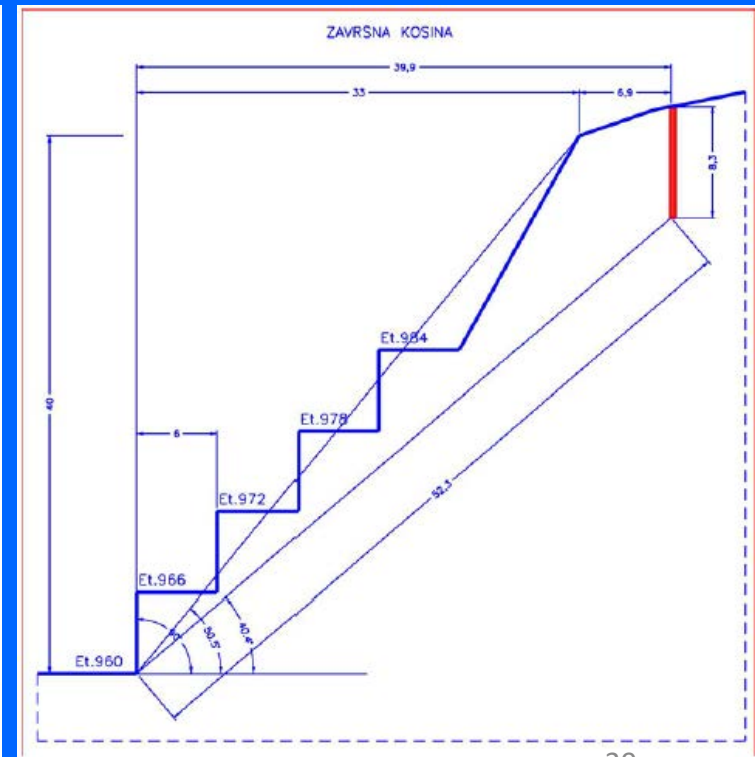
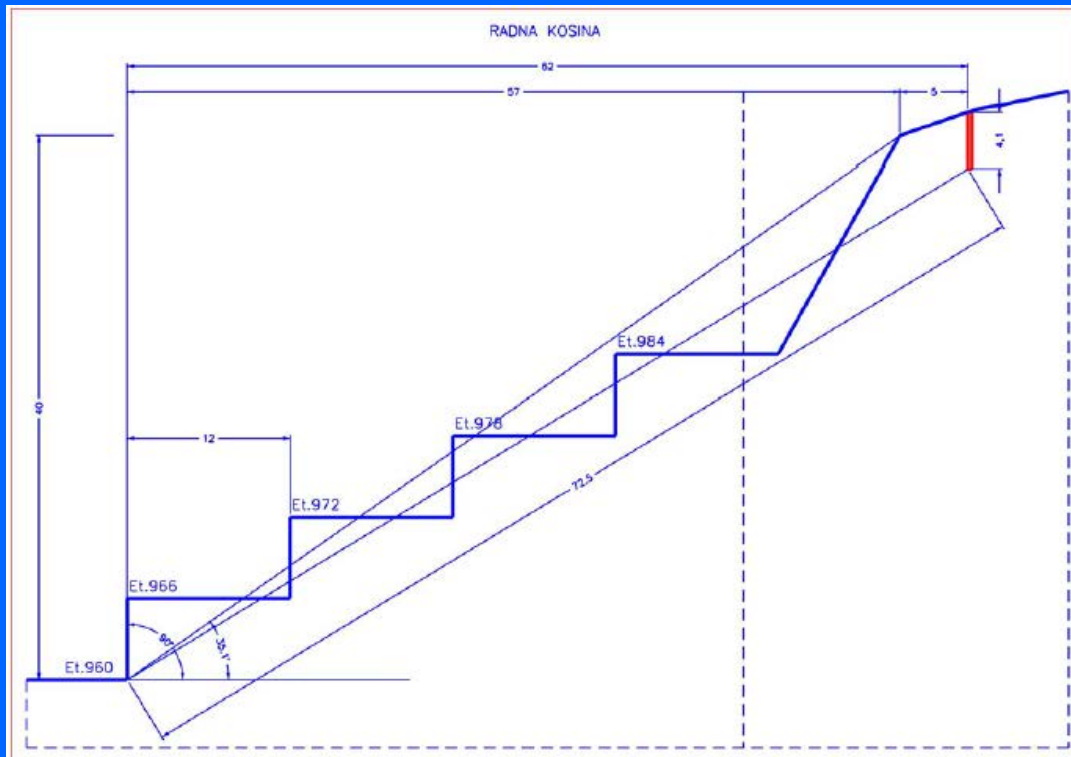
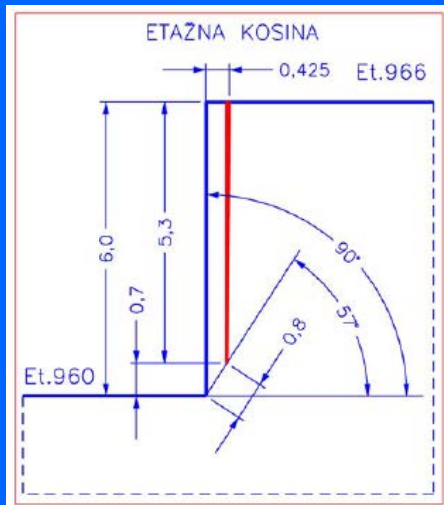
1. T. Novosel i dr. (1980): Ocjena stabilnosti kosina u zasjecima, usjecima građenih od karbonatnih stijena, V. Geomehantički simpozij, Split.
2. E. Hoek & J.W. Bray (1981): Rock Slope Engineering, Revised Third Edition, The Institution of Mining and Metallurgy, London.

Pokazatelji	Koeficijent sigurnosti F
<i>Za kop</i>	
Radne kosine parcijalnih etaža	$F_s = 1,00$ do 1,05
Radne kosine sistema etaža	$F_s = 1,05$ do 1,10
Sistem radnih etaža s transportnim putovima	$F_s = 1,15$ do 1,20
Završne kosine kopa	$F_s = 1,30$ do 1,50
<i>Za odlagalište</i>	
Radne kosine parcijalnih etaža	$F_s = 1,05$ do 1,10
Radne kosine parcijalnih etaža i sistema kosina	$F_s = 1,10$ do 1,15
Završne kosine odlagališta	$F_s = 1,30$ do 1,50
Lom podloge i klizanje po podlozi	$F_s = 1,50$ do 2,00

Tablica 8.2.10 Rezultati analize

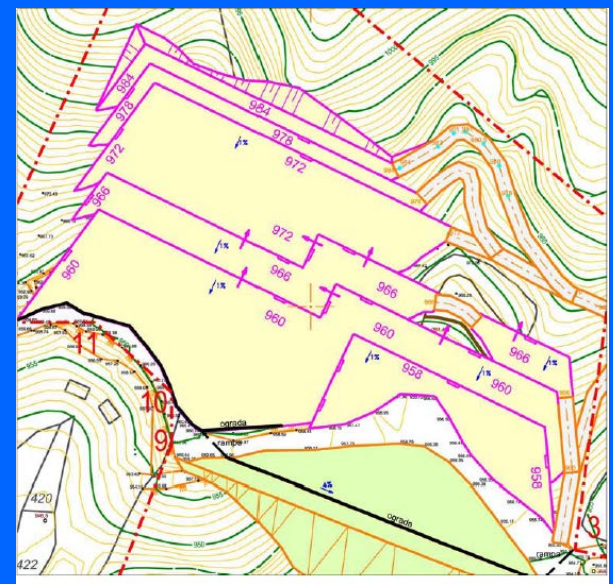
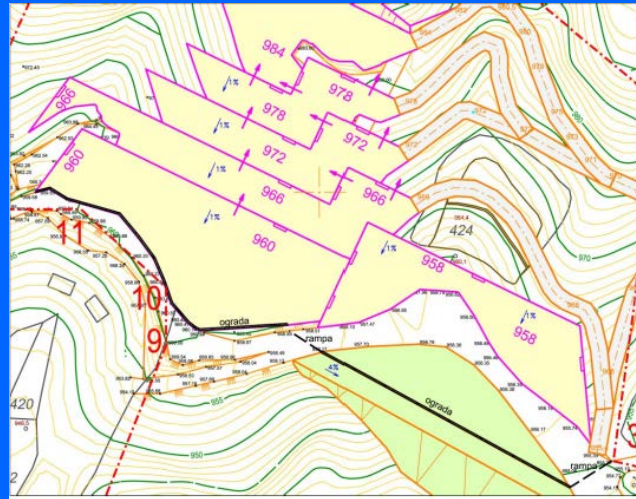
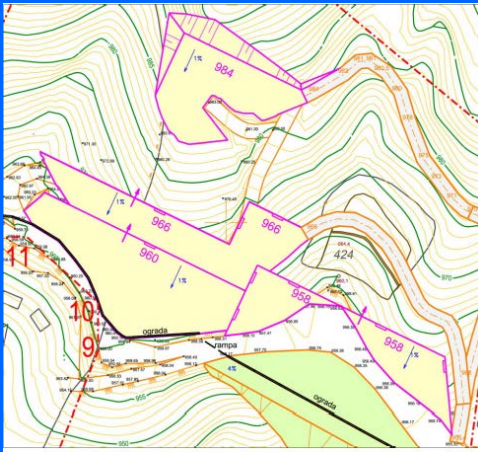
Red. Br.	Značajke	Jedinica	Etažna radna kosina	Radna kosina kamenoloma	Završna kosina kamenoloma
1.	Visina kosine, H	m	6	40	40
2.	Jedinični tlak stijene (srednji), σ_s	Pa	26 830	26 830	26 830
3.	Kut unutarnjeg trenja, φ	°	24	24	24
4.	Kohezija, c	Pa	500 000	500 000	500 000
5.	Koeficijent seizmičnosti, K		0,2	0,2	0,2
6.	Kut nagiba kosine, α	°	89,5	35,31	50,5
7.	Nagib kritične klizne plove, α_k $\alpha_k = \frac{1}{2}(\alpha + \varphi)$	°	56,8	29,7	37
8.	Dubina vlačne pukotine, Z $Z = H(1 - \sqrt{\cotg \alpha \cdot \tan \alpha_k})$	m	5,3	4,1	8,3
9.	Dužina klizne ravnine, A $A = \frac{(H - Z)}{\sin \alpha_k}$	m	0,8	72,5	52,3
10.	Kohezija-reducirana, c_r $c_r = \frac{c}{1 + K \cdot \ln H/b}$	Pa	329 739	549 943	504 068
11.	Sila uzgona u plohi, U $U = \frac{1}{2} \sigma_w \cdot Z \cdot A$	N	21 550	1 470 992	2 137 928
12.	Sila hidrostatskog tlaka u vlačnoj pukotini, V $V = \frac{1}{2} \sigma_w \cdot Z^2$	N	138 186	83 969	340 411
13.	Sila potencijalno nestabilne stijene, W_s $W_s = 0,5 \cdot \sigma_s \cdot H^2 \left[1 - \left(\frac{Z}{H} \right)^2 \right] \cotg \alpha_k - \cotg \alpha$	N	64 632	6 992 420	9 308 817
14.	Koeficijent sigurnosti, K_s $K_s = \frac{c_r \cdot A \cdot L_j + [W(\cos \alpha_k - K \sin \alpha_k) - U - V \sin \alpha_k] \cdot \tan \varphi}{W(\sin \alpha_k + K \cos \alpha_k) + V \cos \alpha_k}$		1,6	8,8	3,8

Konstrukcija kosina

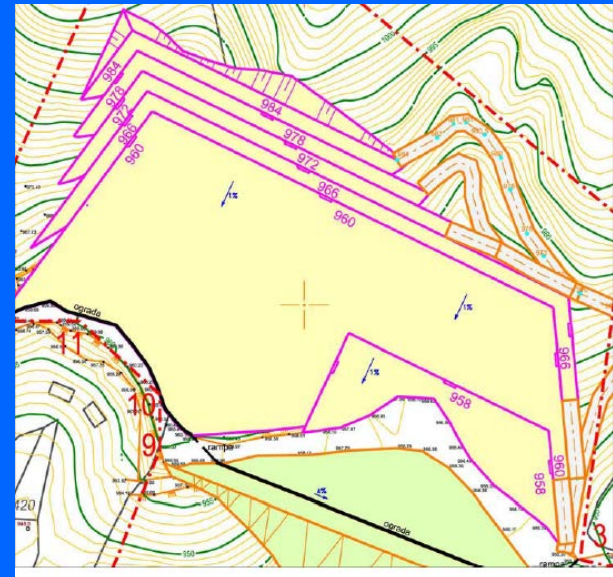


Slika 8.2.46 Presjek etažne, radne i završne kosine

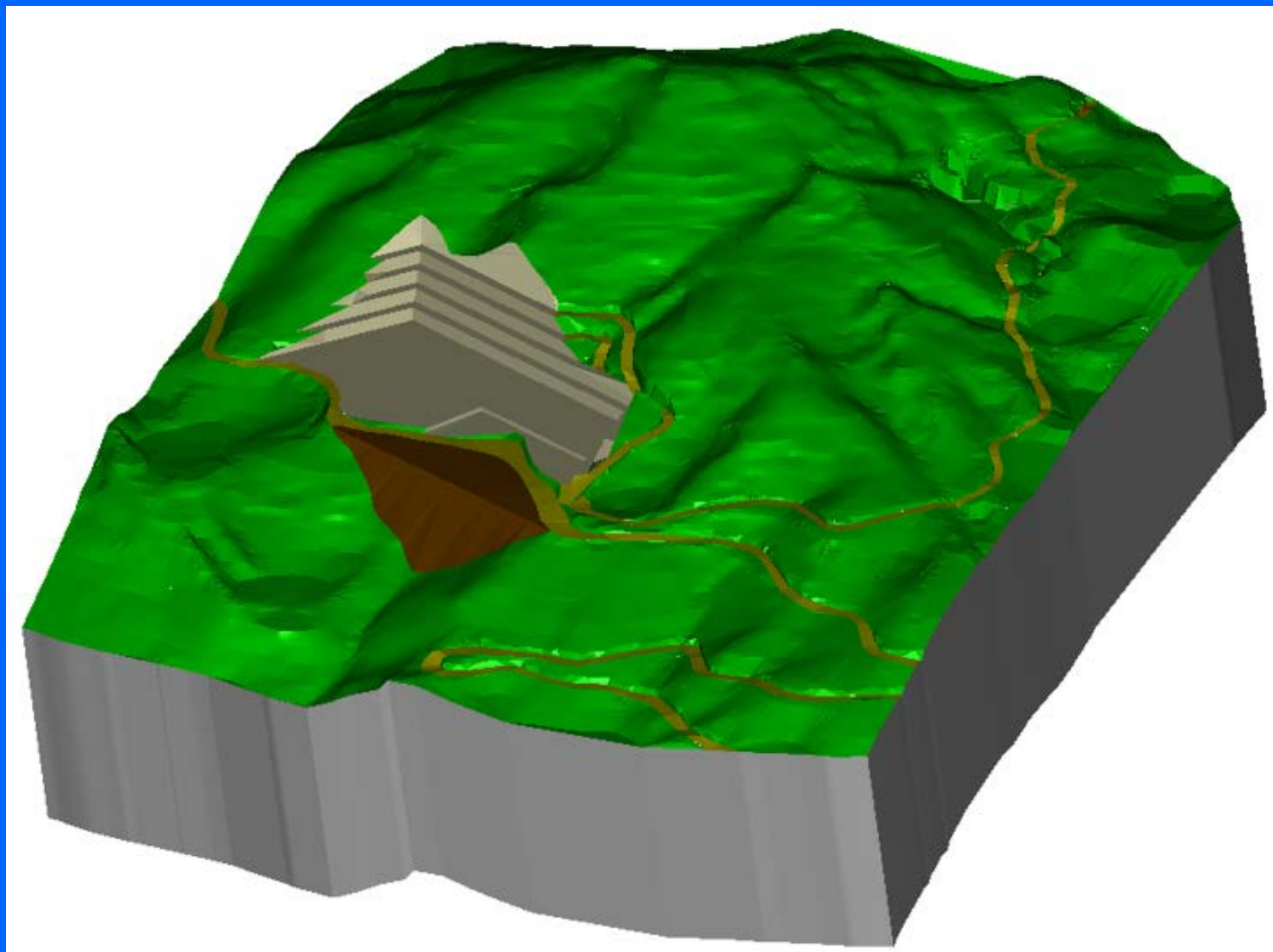
Razvoj rudarskih radova-faze



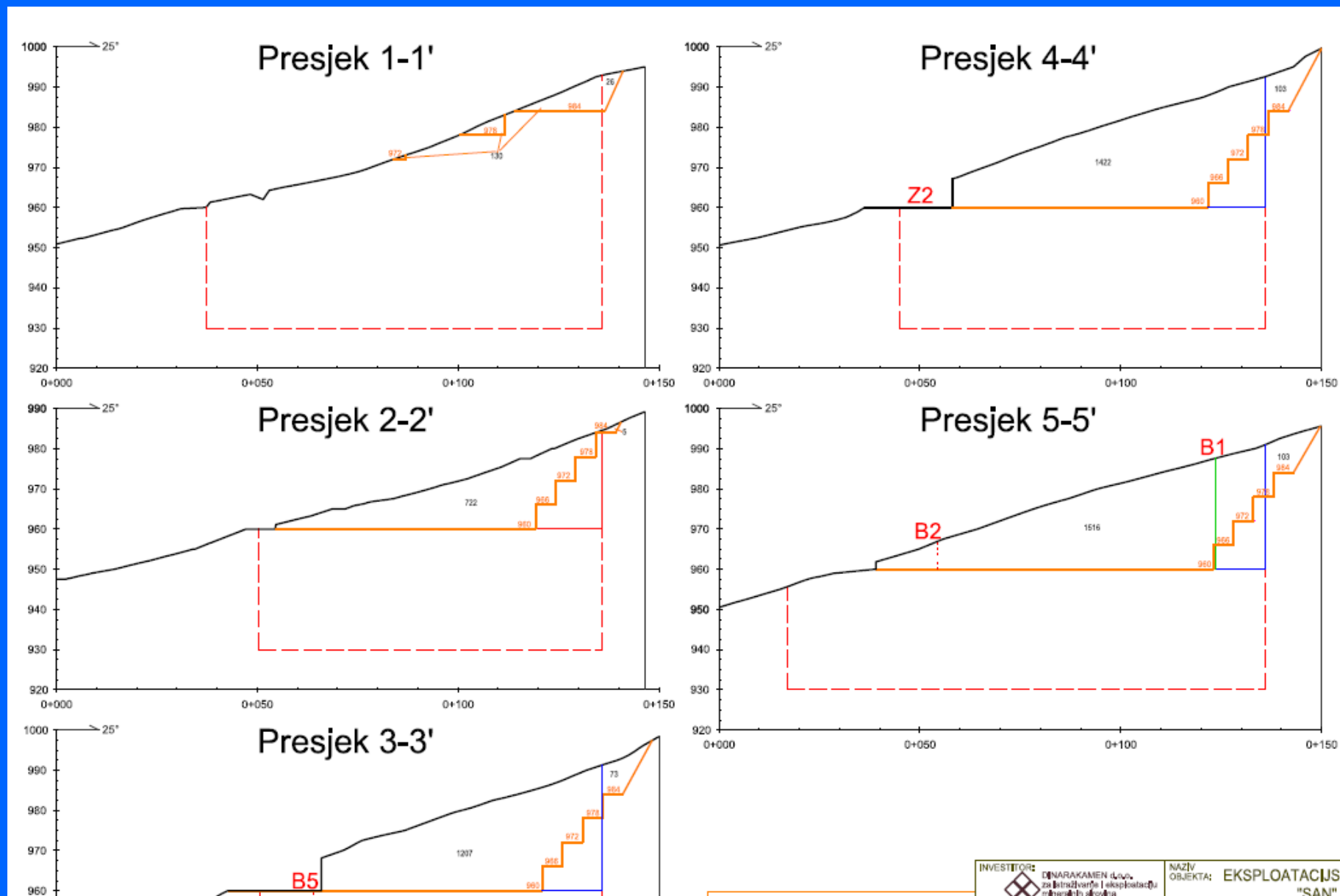
- | | |
|--------------|----------------|
| 1. etaža 984 | visine do 16 m |
| 2. etaža 978 | visine do 6 m |
| 3. etaža 972 | visine do 6 m |
| 4. etaža 966 | visine do 6 m |
| 5. etaža 960 | visine do 6 m |
| 6. etaža 958 | visine do 2 m |



Slika 8.2.47 Razvoj rudarskih radova-faze



Slika 8.2.48 Završno stanje-3D



Slika 8.2.49 Znakoviti presjeci završnog stanja

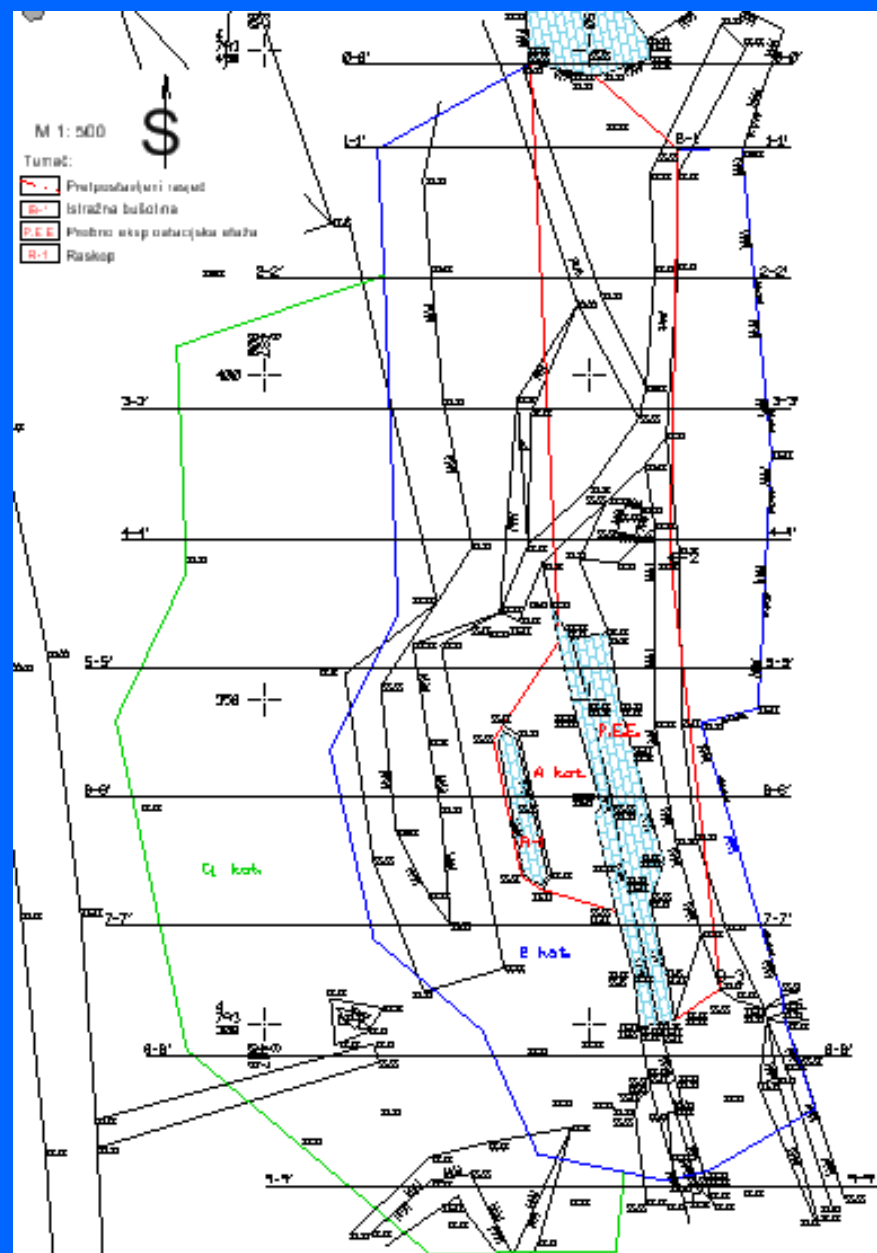
Tehnološki proces eksploatacije a-gk

- pripremne radnje i izrada prilaznih cesta
- skidanje (uklanjanje) otkrivke
- izrada eksploatacijskih usjeka strojnim rezanjem stijena,
- strojna eksploatacija (rezanje) a-gk
- utovar i transport jalovine
- utovar i transport blokova a-gk
- oblikovanje blokova

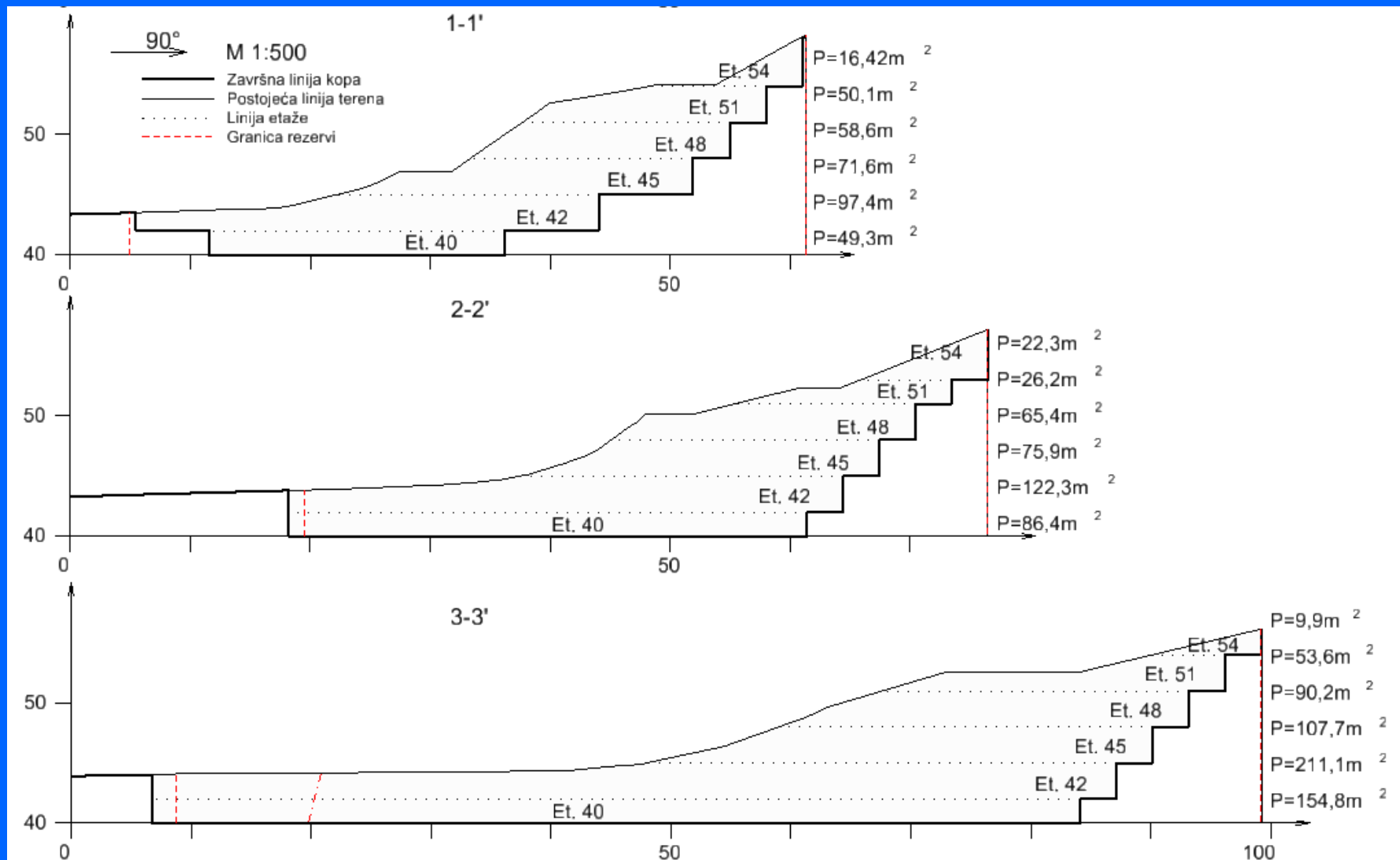
Tablica 8.2.11 Strojevi i oprema

Vrsta strojeva i opreme	Potrebite značajke	Pogonska energija
Dijamantna žična pila	50 kW	El. energija
Monopila (disk ili žična fiksna pila)	20 kW	El. energija
Lančana sjekačica	50 kW	El. energija
Bušaća sonda	na zrak	Komprimirani zrak
Kompresor	10 m ³ /min	Diesel
Kamion	6 m ³ , 15 t	Diesel
Utovarivač	180 kW	Diesel
Bager s priključkom za hidra. čekić	40-45 t	Diesel
Bager rovokopač	35-45 t	Diesel
Hidraulički čekić	> 2000 kg	Hidraulična energija
Buldozer	N = 130 - 180 kW	Diesel
Cisterna za vodu	20.000 l, metalna	-
Crpka za vodu	5-stupanjske	El. energija
Hidraulični odvaljivači+hidrocrpka	3 kW	Hidraulična energija
Hidraulični klinovi	Razne dimenzije do 80 cm	Hidraulična energija
Visokotlačna pumpa	50 bar	Hidraulična energija
Zračni jastuci	200 x 200 cm	Komprimirani zrak
Vodeni jastuci	120 x 120 cm, 100 x 100 cm	Hidraulična energija
Ručni bušaći čekić	(2 x RK28 i RK-19)	Komprimirani zrak

8.2.2.3.2. Ležišta arhitektonsko-građevnog kamena u ravničarsko-brežuljkastim područjima

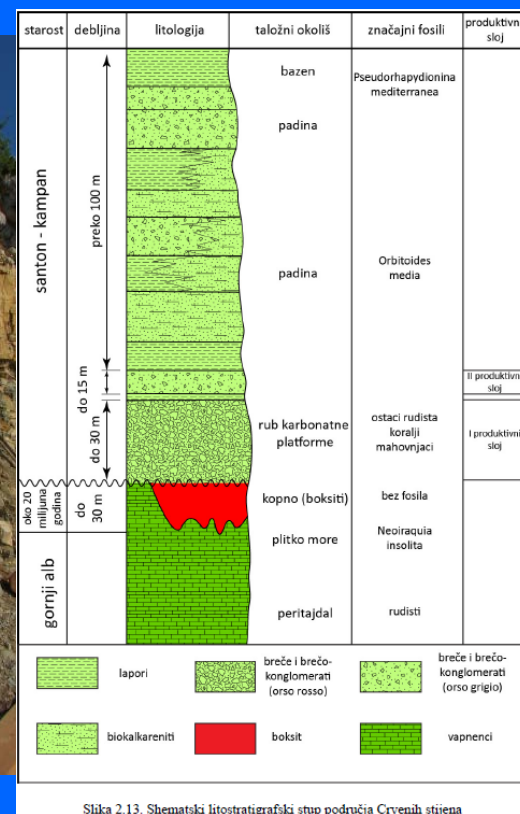


Slika 8.2.50 Situacijska karta ležišta a-gk Mukoša (miocenski vapnenac)

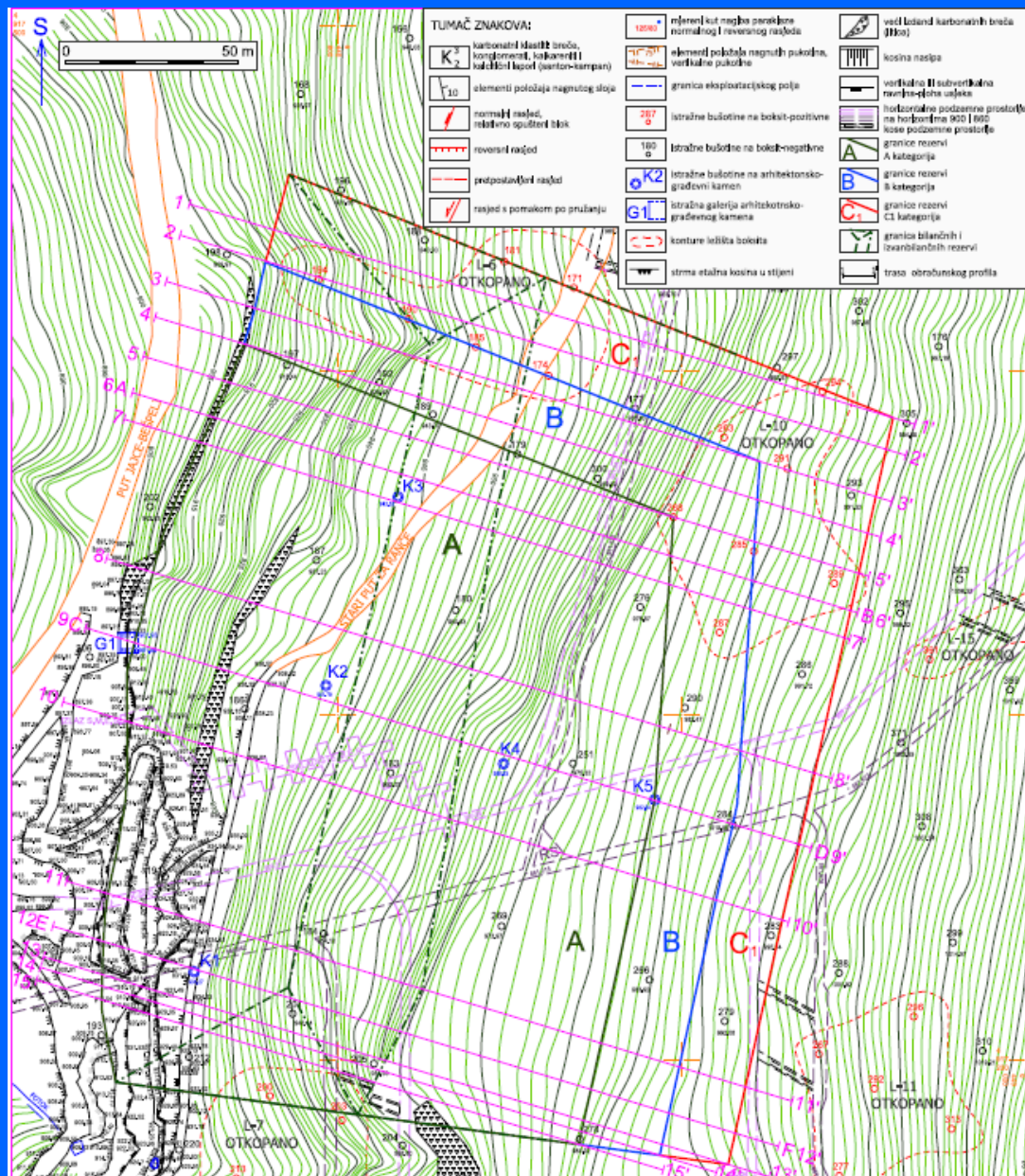


Slika 8.2.51 Presjeci ležišta a-gk Mukoša

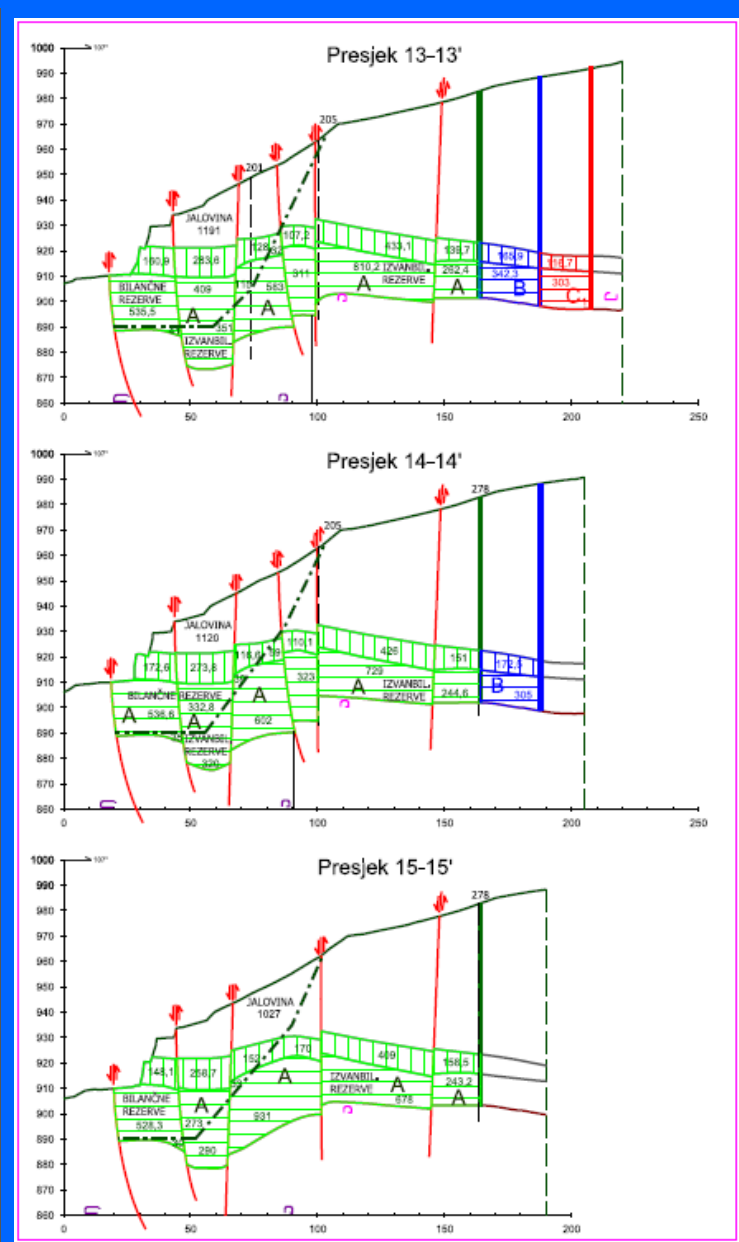
8.2.2.3.3. Ležište arhitektonsko-građevnog kamena u brdskom području s tipičnom krovinom



Slika 8.2.52 Ležište Crvene Stijene

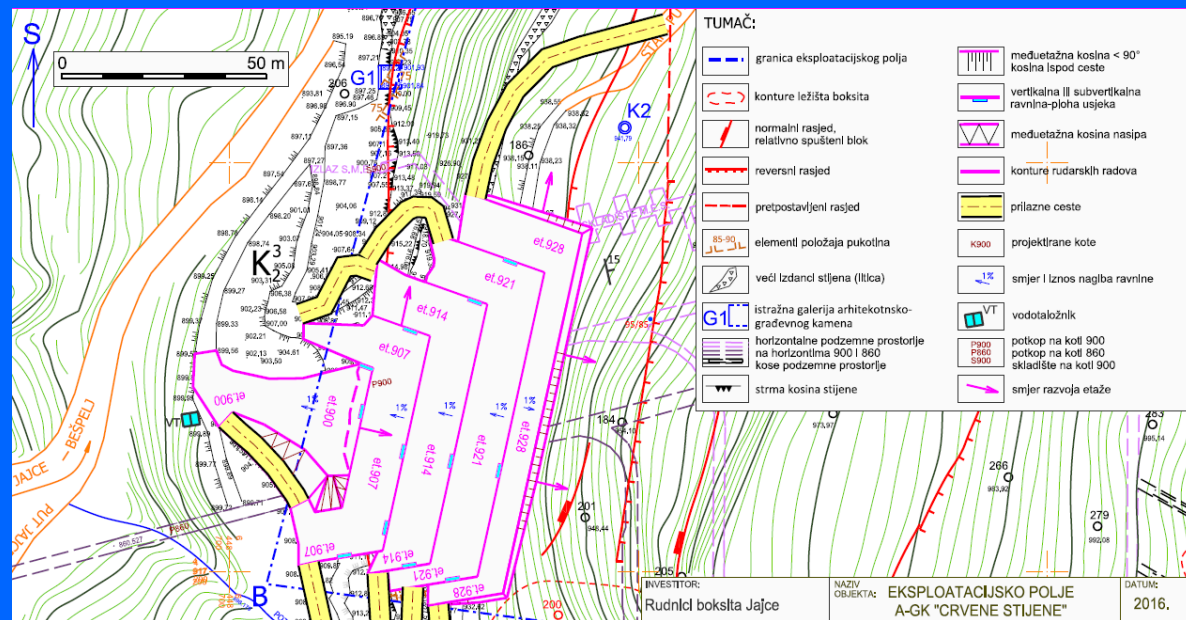
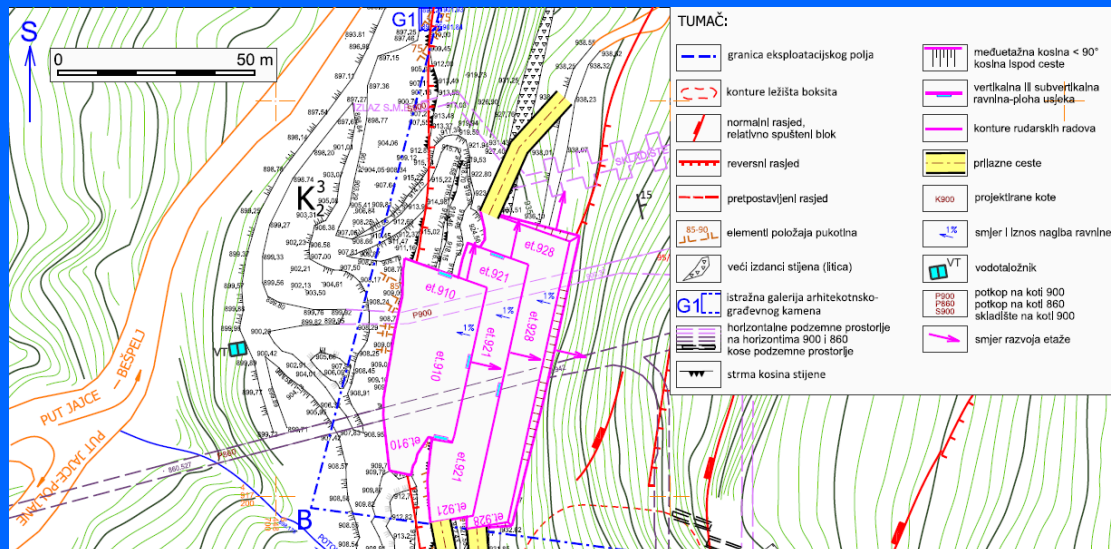


Slika 8.2.53 Karta rezervi

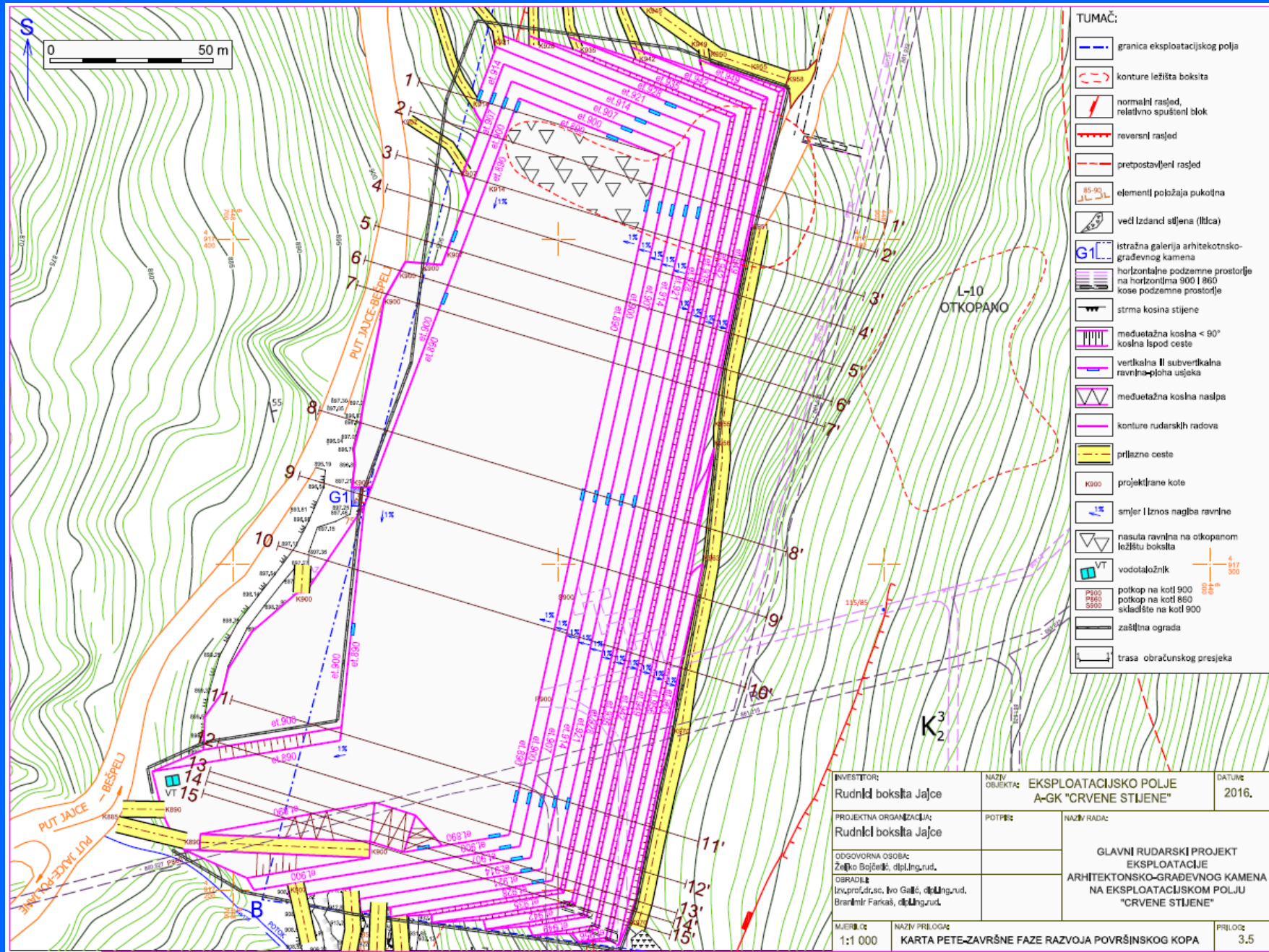


Slika 8.2.54 Presjeci

Razvoj rudarskih radova-faze

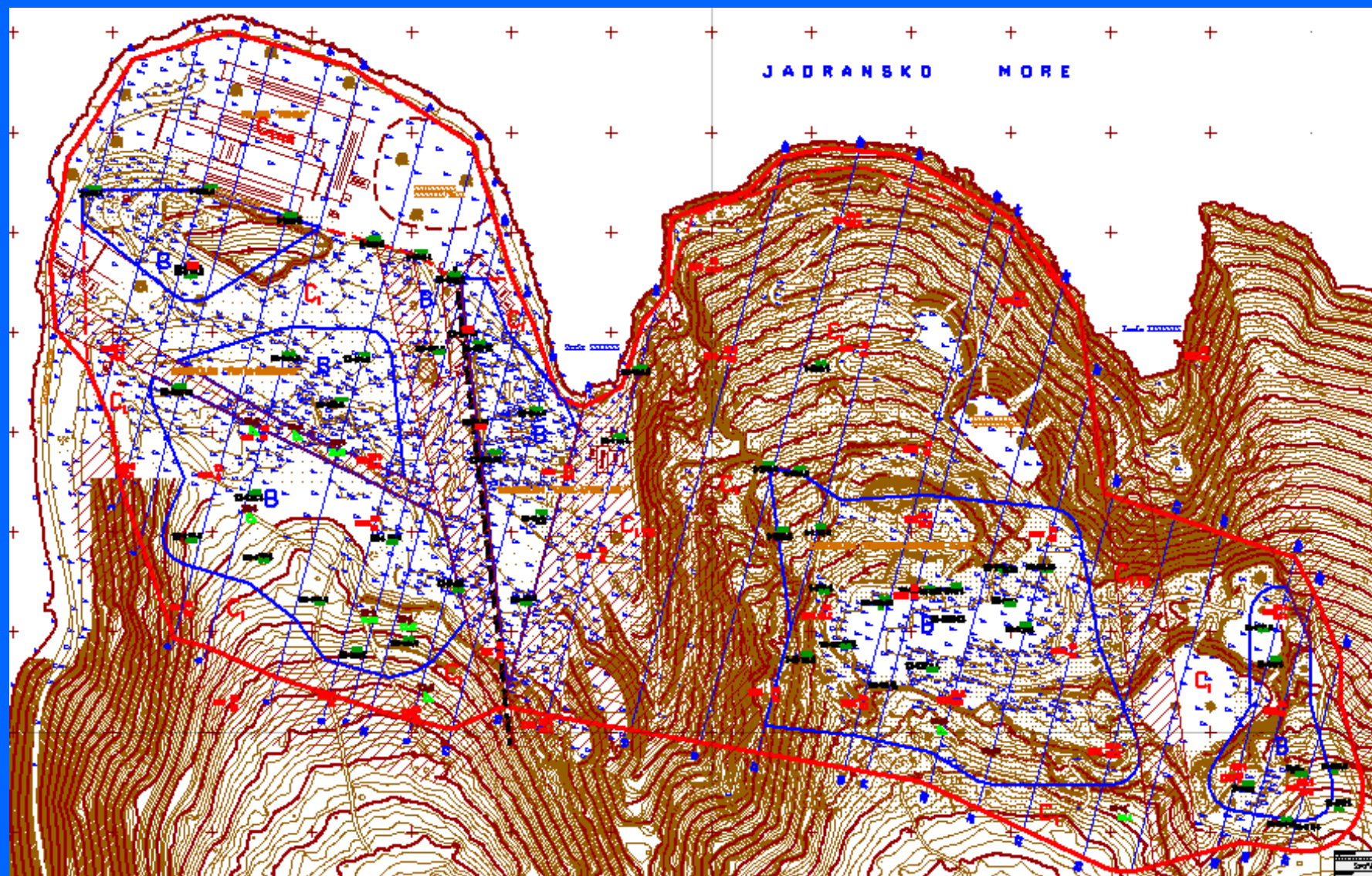


Slika 8.2.55 Razvoj rudarskih radova-faze



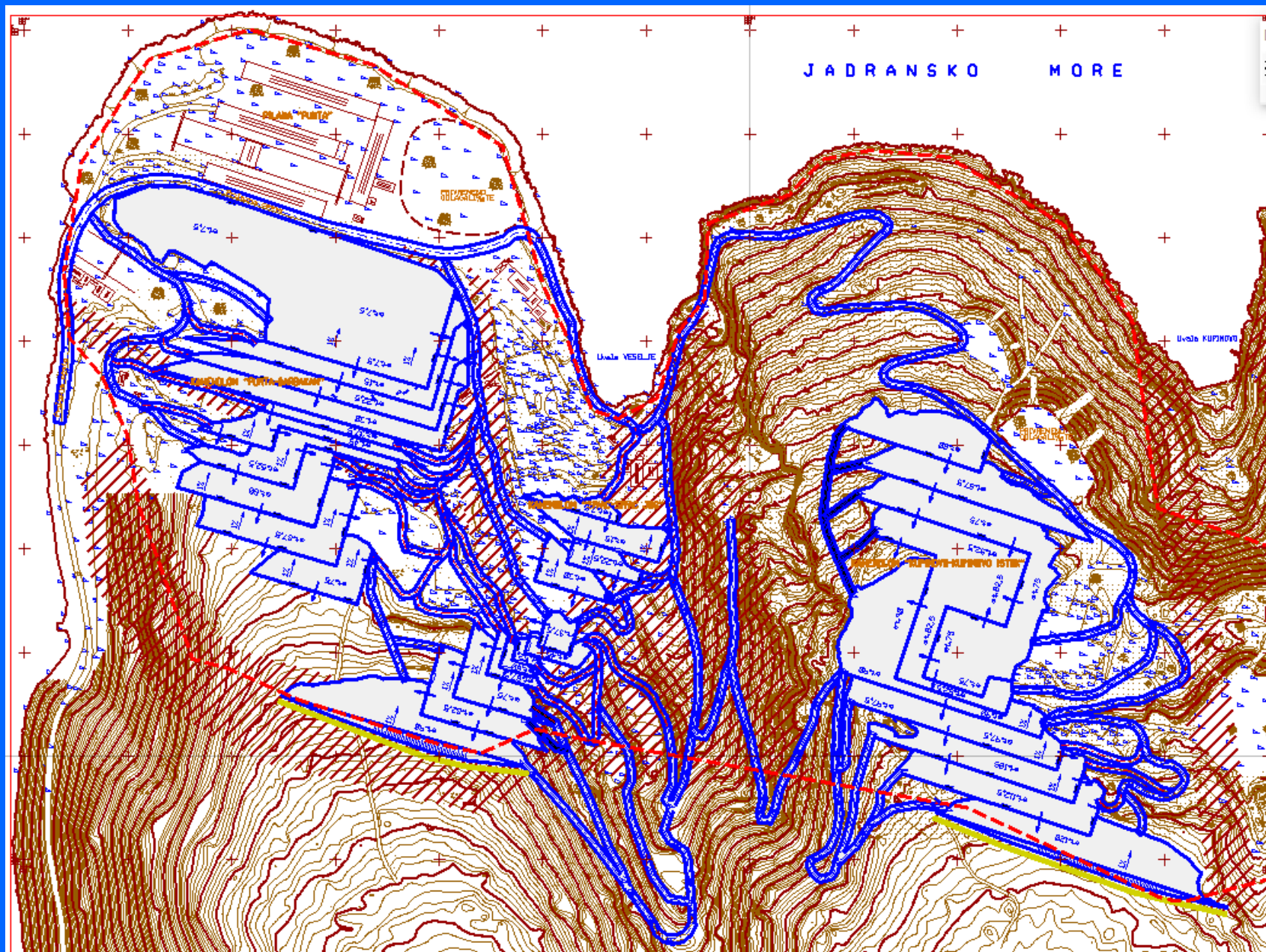
Slika 8.2.56 Završno stanje

8.2.2.3.4. Ležišta arhitektonsko-građevnog kamena u priobalnom području s tektonskim zonama

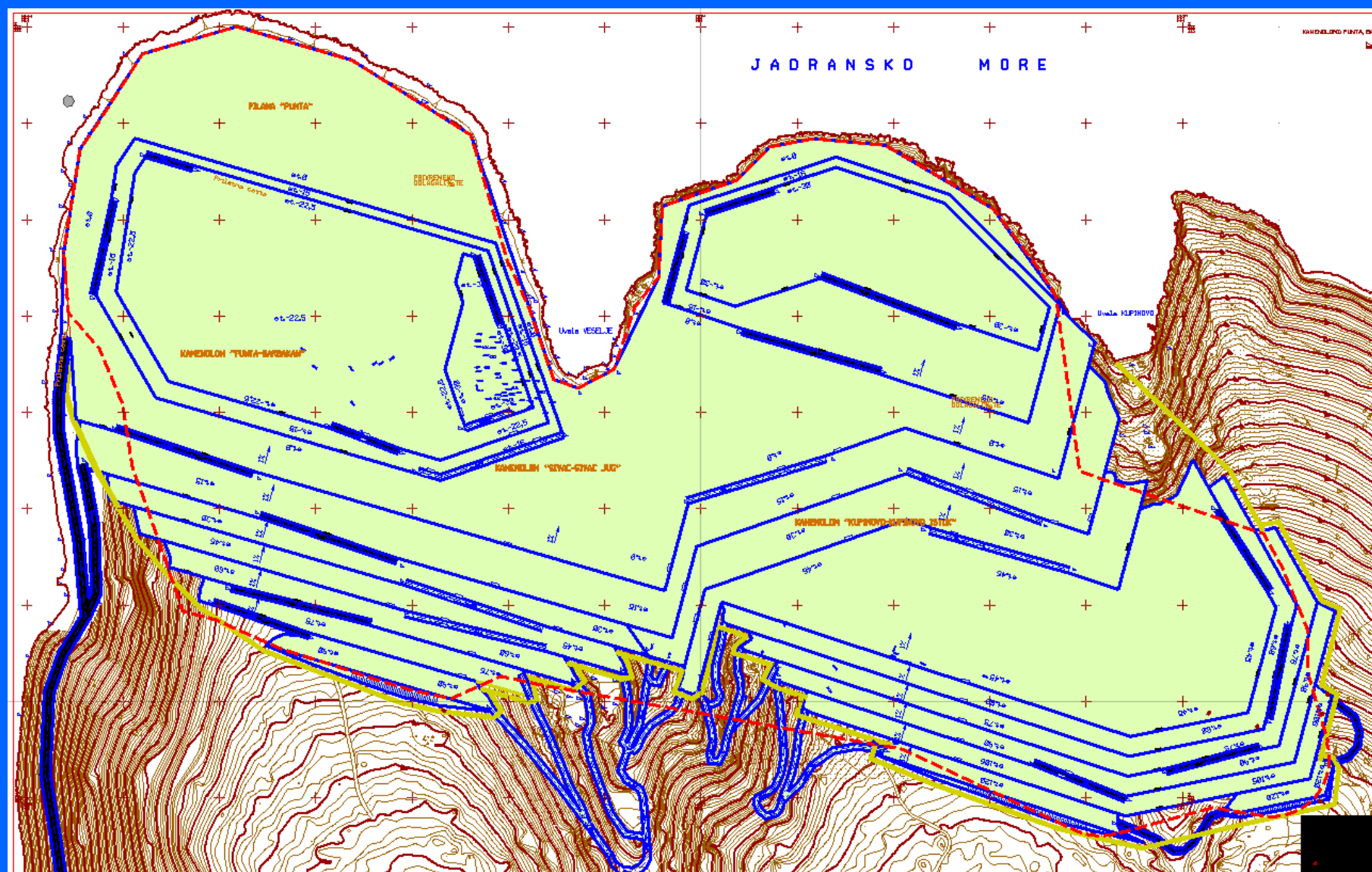


Slika 8.2.57 Pučišća Brač

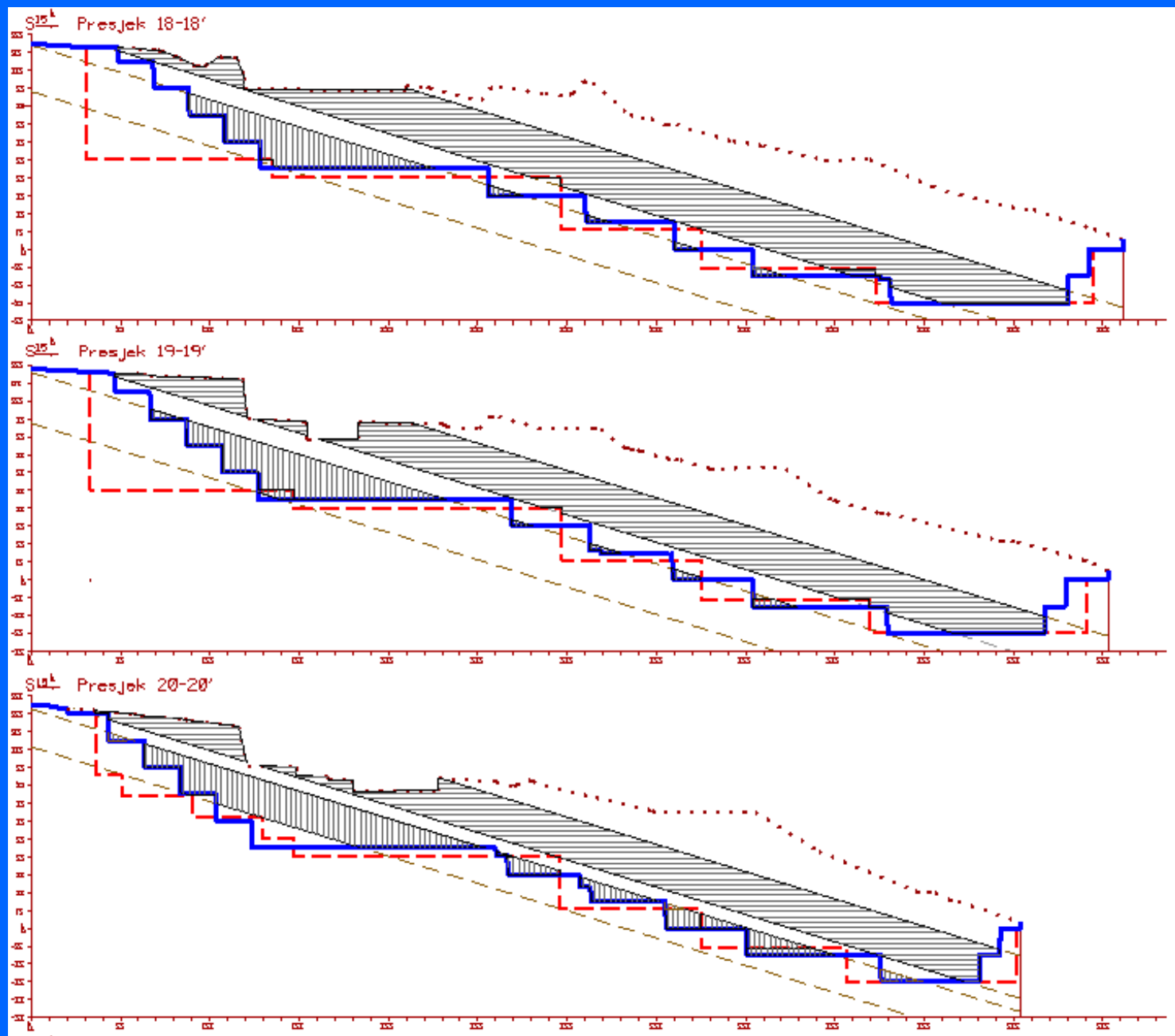
Razvoj rudarskih radova-faze



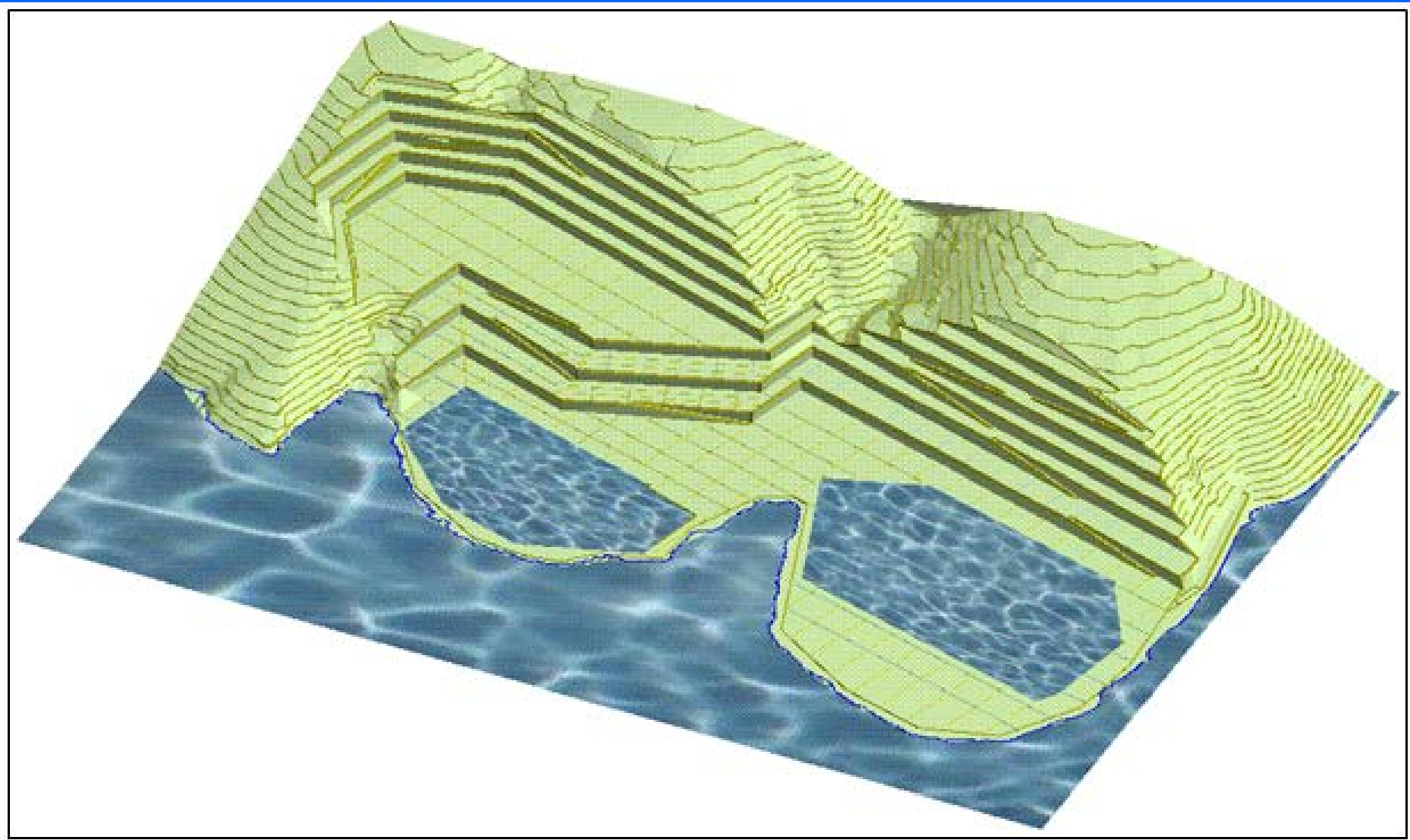
Slika 8.2.58 Razvoj rudarskih radova-faze



Slika 8.2.59 Završno stanje-2D

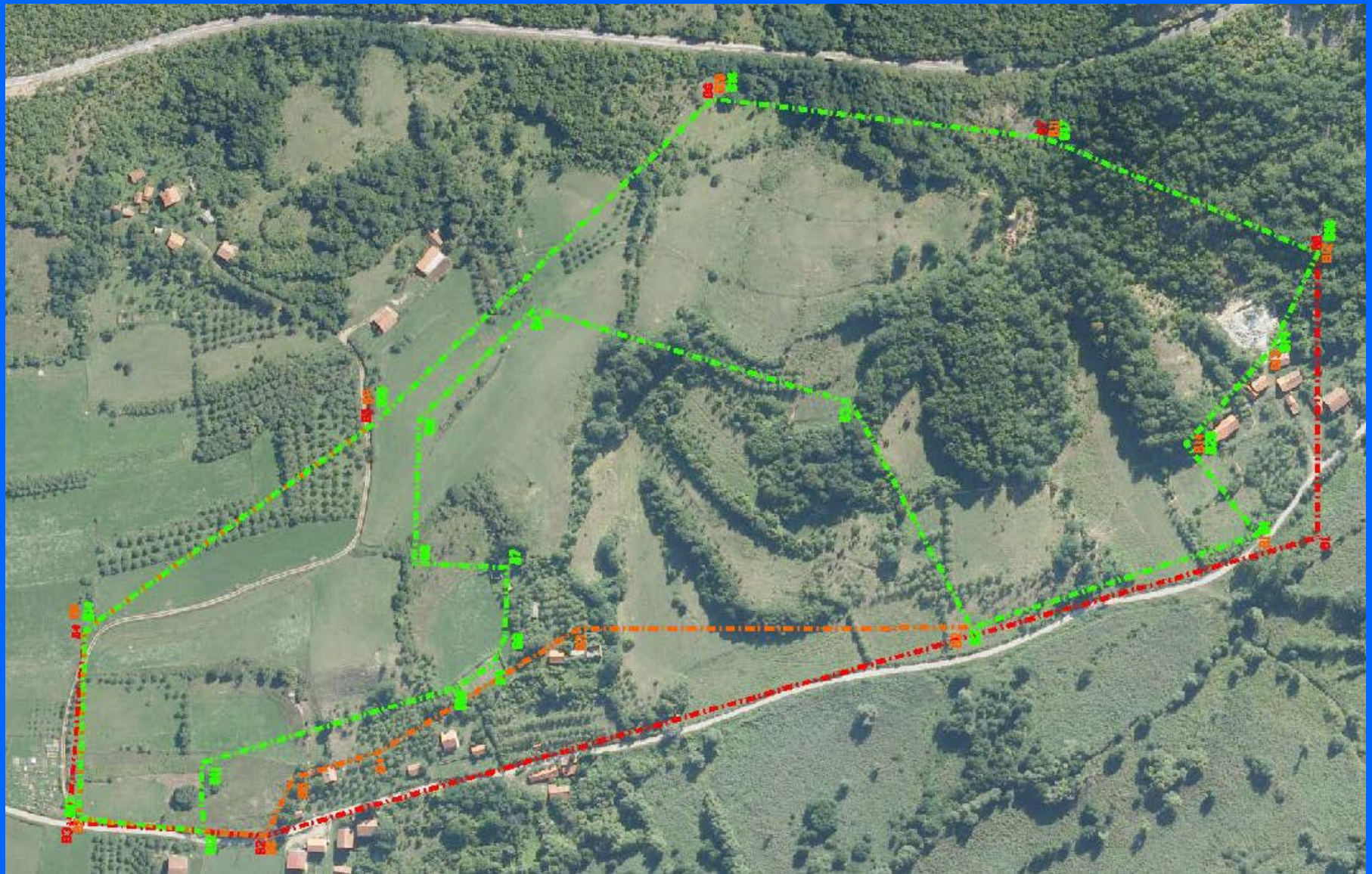


Slika 8.2.60 Presjeci



Slika 8.2.61 Završno stanje-3D

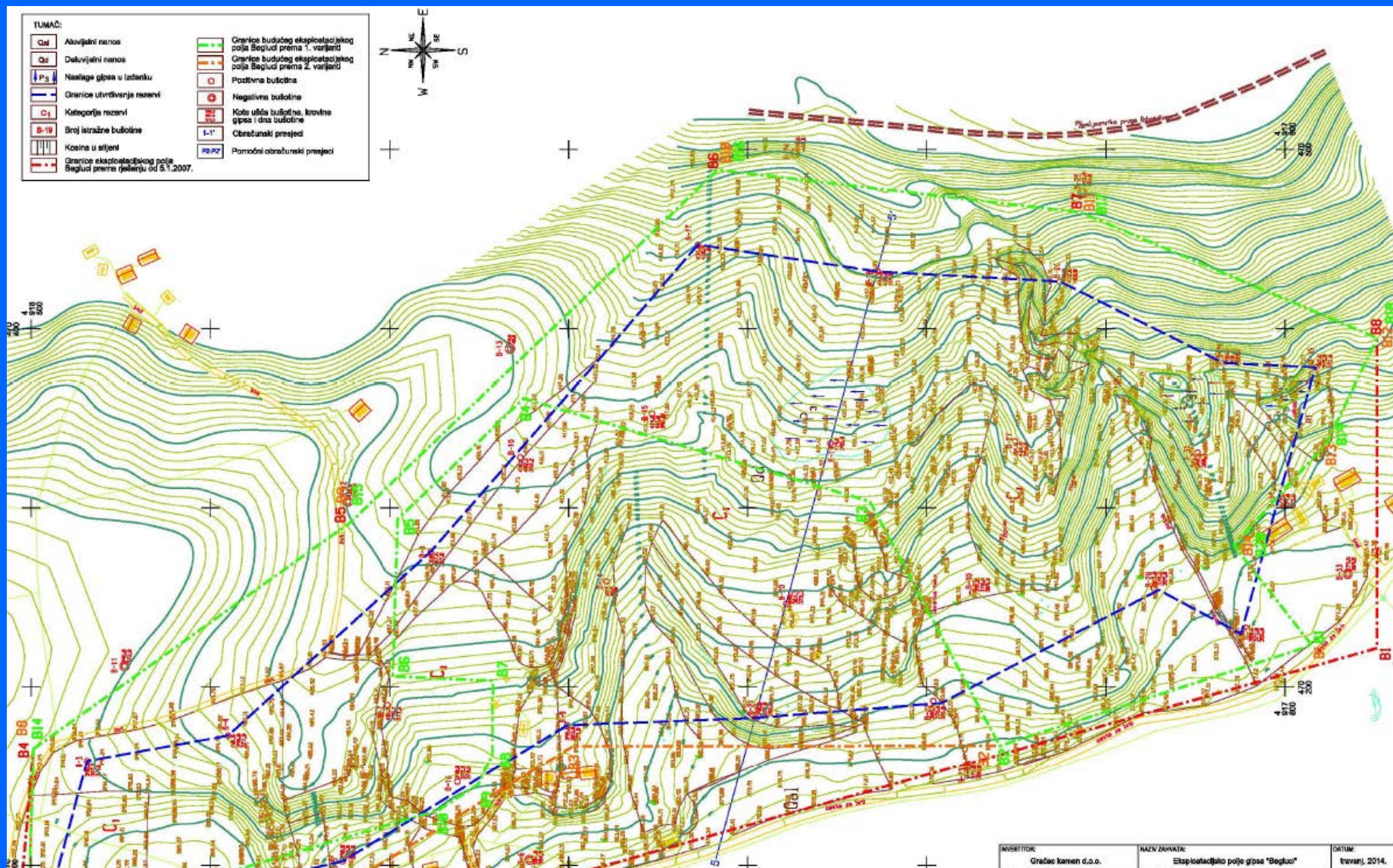
8.2.2.4. Projektiranje površinskih kopova na ležištima gipsa



Slika 8.2.62 Ortofoto prikaz granica ležišta



Slika 8.2.63 Foto prikaz raskopa



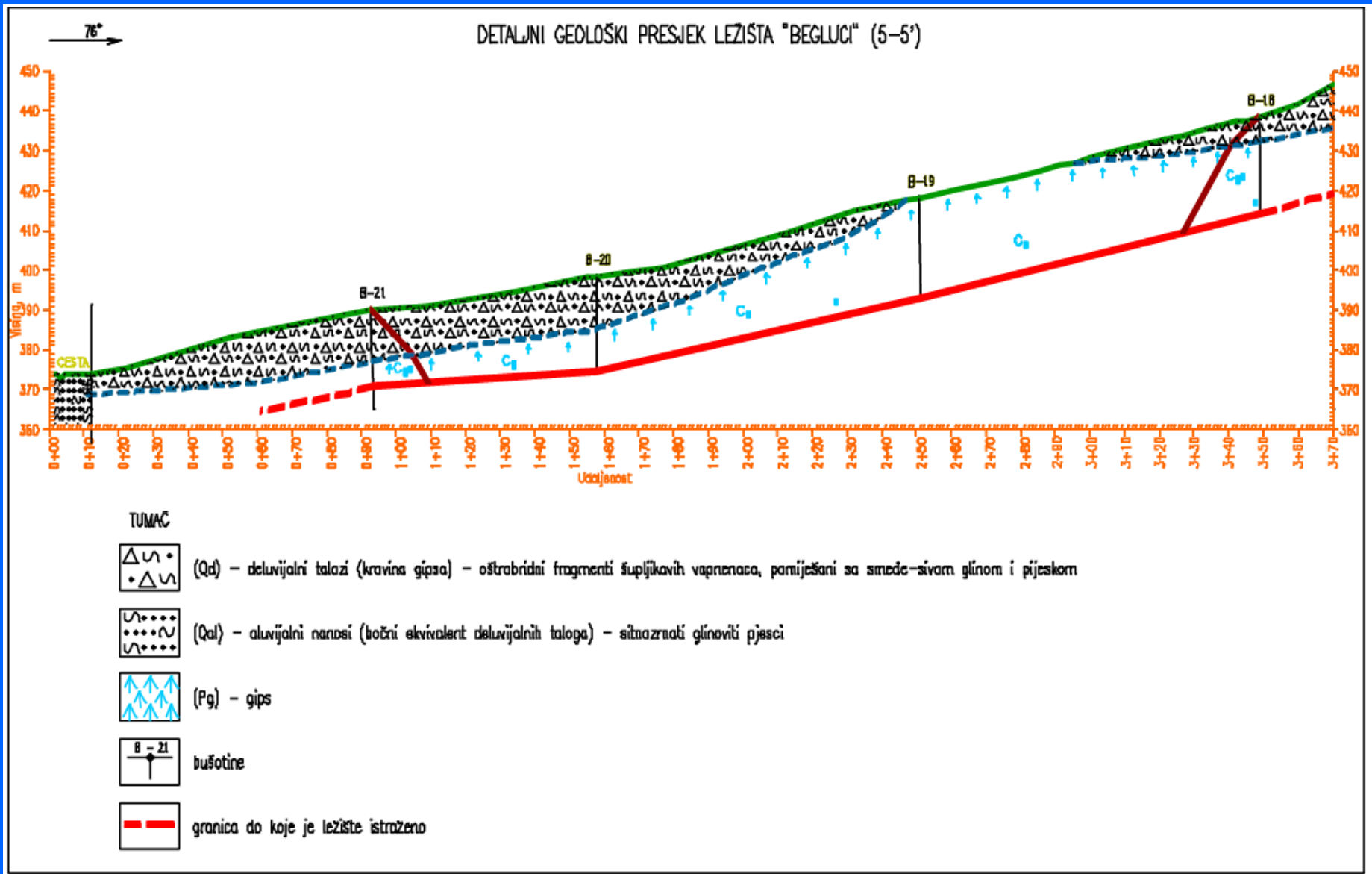
Slika 8.2.64 Situacijska karta



Tumač oznaka:

	Granice eksploatacijskog polja prema rješenju od 5.1.2007.		Oznaka stambenog objekta
	Granice utvrđenih rezervi mineralne sirovine		Izdanci gipsa na površini terena

Slika 8.2.65 Situacijska karta 3d-ograničenje



Slika 8.2.66

Analiza stabilnosti kosina-projektni parametri

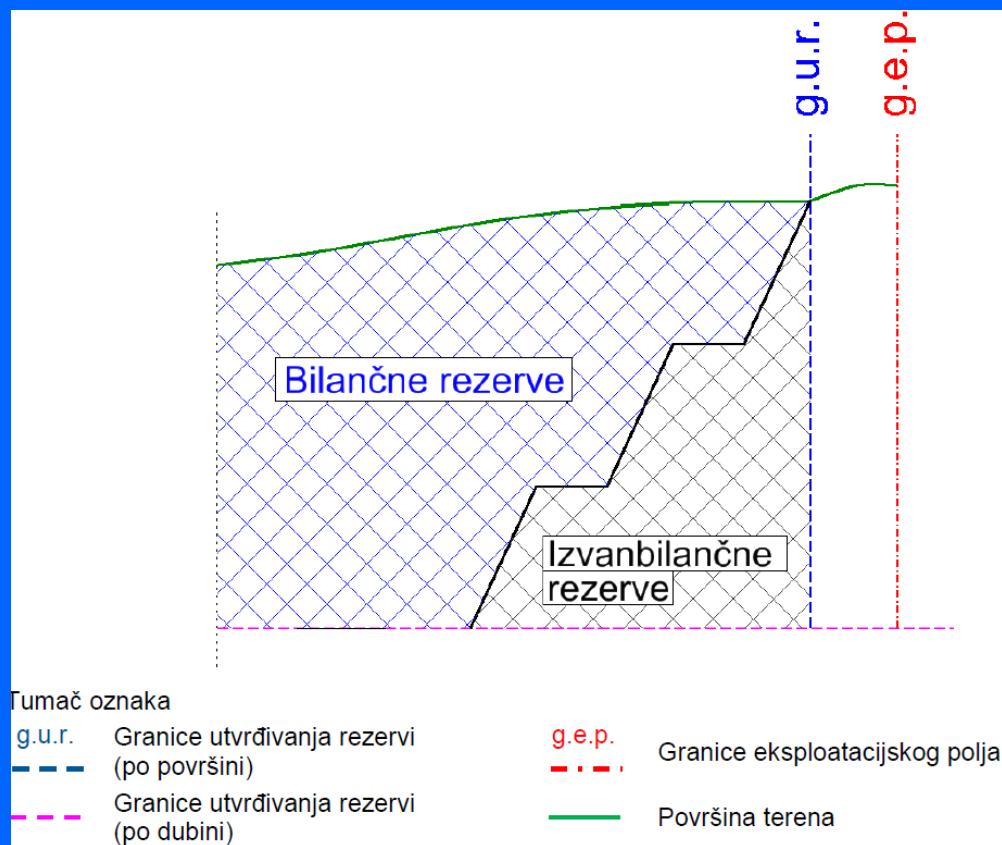
Projektirani parametri, tijekom eksploatacije površinskog kopa, biti će

- visina etaže do oko 5 m
- minimalna širina radne etaže 20 m
- minimalna širina završne etažne ravnine 2 m
- kut nagiba etažne kosine na otkrivci (deluvij) 45°
- kut nagiba etažne kosine na gipsu 65°
- kut nagiba završne kosine na otkrivci $\leq 40^\circ$
- kut nagiba završne kosine na gipsu $\leq 55^\circ$

Tablica 8.2.12

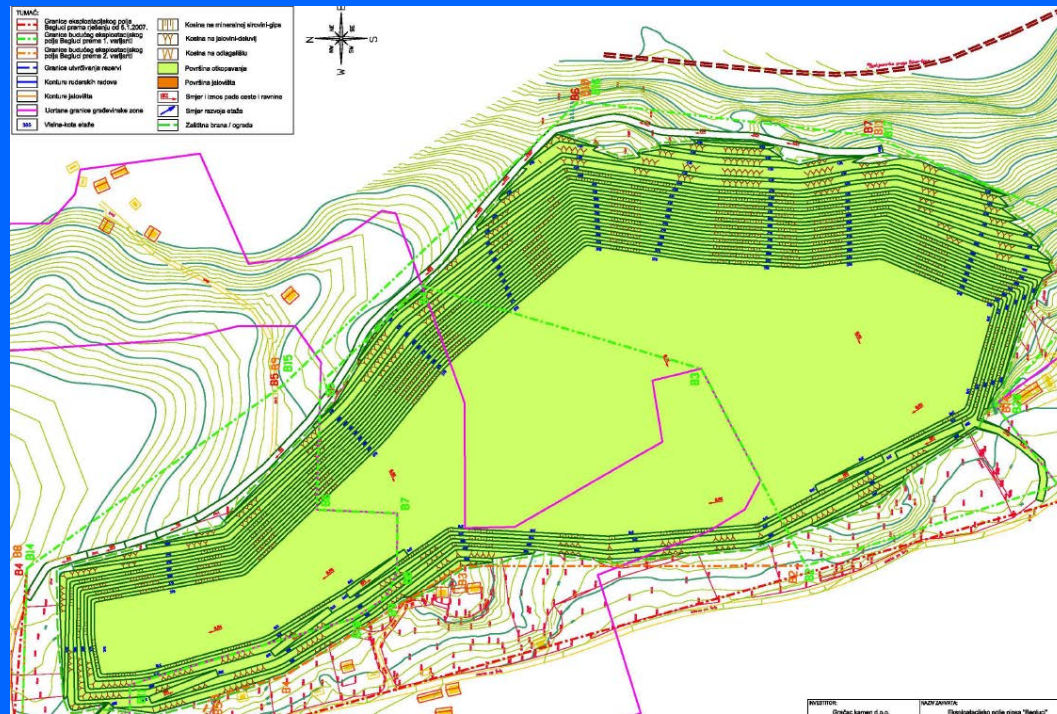
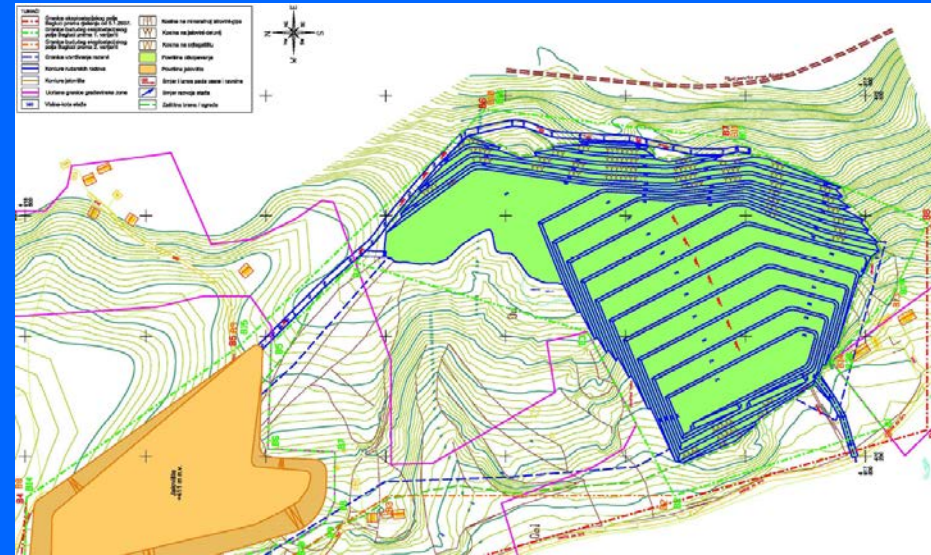
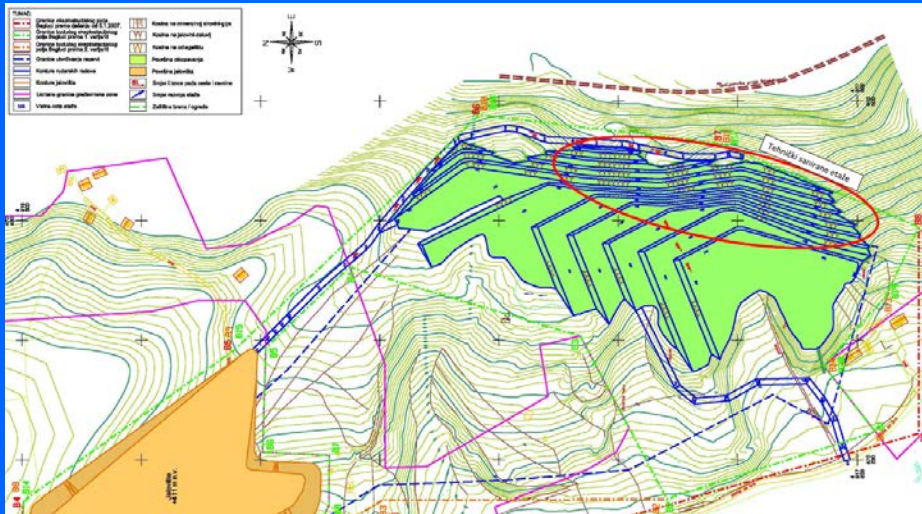
Usvojeni fizičko-mehanički parametri boksita i stjenskog masiva za eksploatacijsko polje "Bešpelj"

Parametar	Jedinica	Boksit		Krovinske naslage		Podinske naslage	
		izvorno	usvojeno	izvorno	usvojeno	izvorno	usvojeno
Čvrstoća loma, σ	MPa	2...5	1,90	7...10,65	6,65	4,8...7,4	4,56
Kohezija, c	MPa	0,5...0,7	0,475	0,8...1,6	0,760	0,8...1,8	0,760
Kut unutarnjeg trenja, φ	$^\circ$	50...60	47,5	47...60	44,7	45...67	42,8
Koeficijent seizmičnosti	-		0,3		0,1		0,1
Obujamska masa, ρ	kg/m ³		2 700		2 700		2 700



Slika 8.2.67 Znakoviti presjek

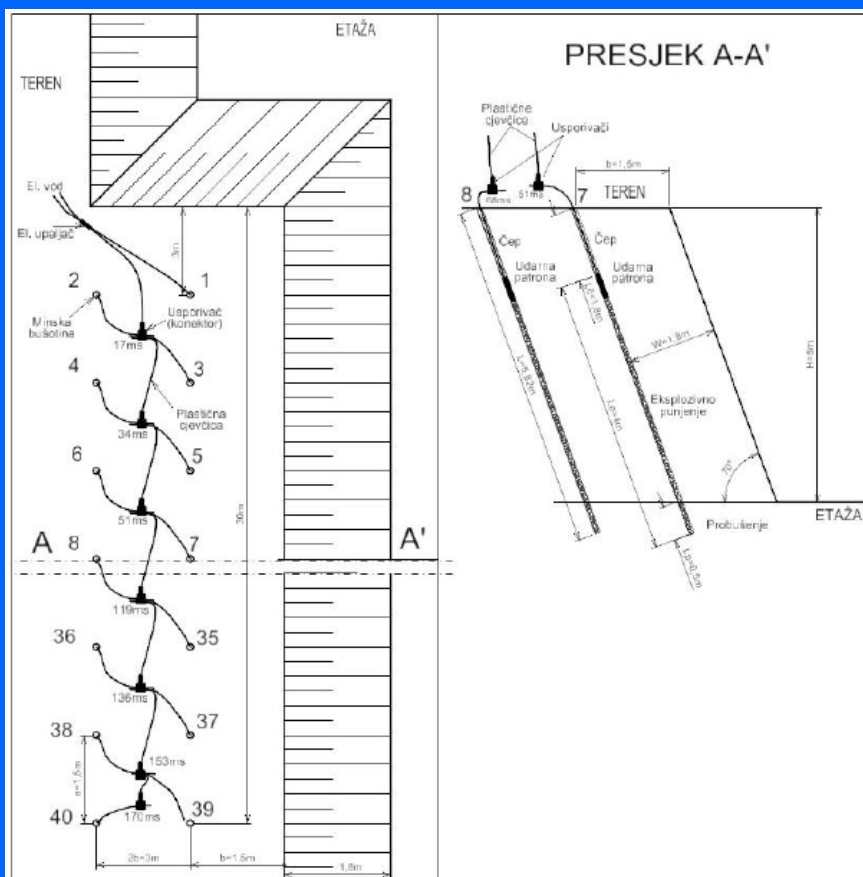
Razvoj rudarskih radova-faze



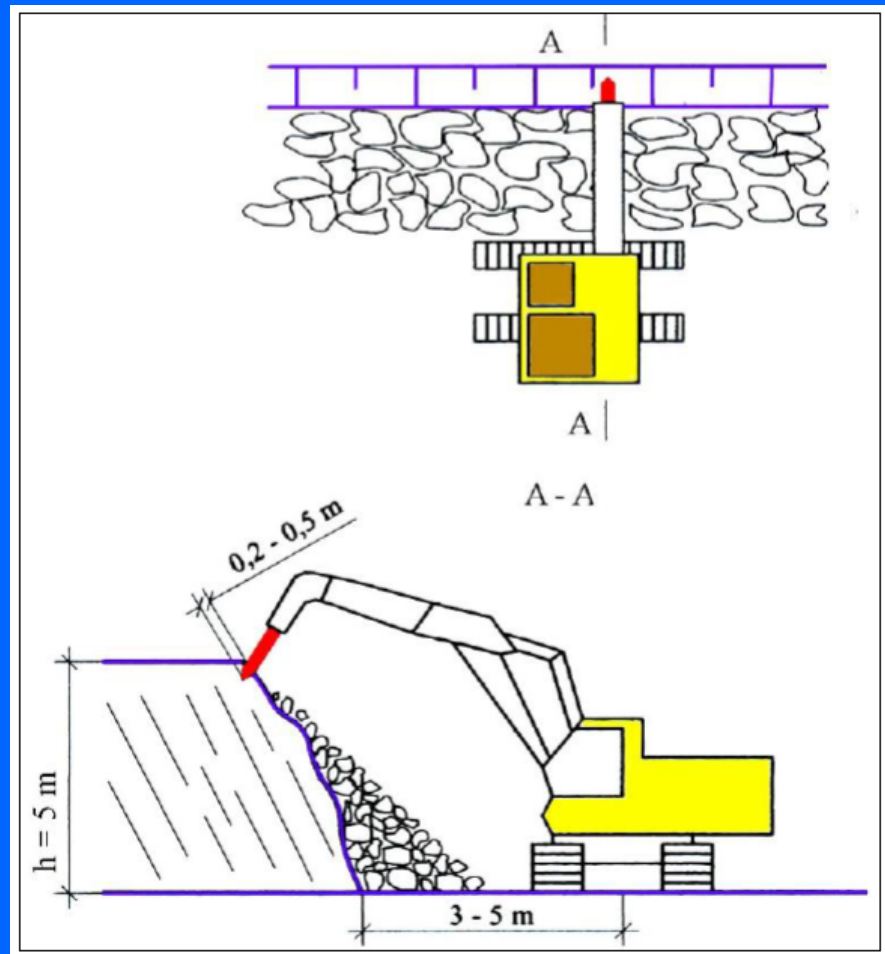
Slika 8.2.68 Razvoj rudarskih radova-faze

Tehnološki proces eksploatacije gipsa sastoji se od:

- otkopavanja otkrivke,
- eksploatacije gipsa,
- unutarnjeg transporta,
- sitnjenja,
- odvodnje.



Slika 8.2.69 Dobivanje gipsa miniranjem



Slika 8.2.70 Dobivanje gipsa hidrauličnim čekićem