

Ing. Milan V r b í č e k, VÚHU

Výsledky komorování v lávkách s opěrnými žebry na dole
Vítězný únor

Postupem porubních front povrchových a hlubinných dolů vyvstává mnohdy nutnost likvidovat a následně znovu budovat objekty a inženýrské sítě situované v ploše projektovaného rubání. V případech, kdy je ložisko dobýváno povrchovým dolem, je likvidace jak stavebních objektů, tak inženýrských sítí nezbytná.

Je-li ložisko exploatováno hlubinným způsobem, není nutné v každém případě přistupovat k likvidaci objektů situovaných v zájmové ploše rubání, jelikož jsou známy možnosti ochrany proti vlivům dobývání.

Jednou z možností je chránit ohrožené objekty ochrannými pilíři (OP). Nevýhodou je ovšem to, že v OP jsou blokovány uhelné zásoby, které zůstanou mnohdy pro další dobývání ztraceny. Je proto pochopitelná snaha OP buď úplně nebo částečně vyrubát, či maximálně zúžit.

V podmínkách SHR, kde v průběhu let byla vybudována velká průmyslová aglomerace s velkou hustotou inženýrských sítí, je tento problém zvláště naléhavý. Proto se problematikou zužování nebo částečného vyrubání OP zabýval i VÚHU v Mostě.

Při hledání koncepce řešení bylo nutné zohlednit specifiku SHR, tj., že většina ploch, které jsou v současné době rubány hlubinným způsobem, bude douhlena povrchovými doly.

Tato skutečnost vyloučila některá možná řešení, jako je zakládání vyrubaných porubů, protože výskyt hlušiny v budou-

cích uhelných řezech by způsobil provozní potíže při dobývání závalových polí. Bylo proto nutné hledat řešení, která by naopak zlepšila dobývací podmínky velkostrojů v závalových polích.

Koncepce řešení vychází z výsledků pozorování na skrývkových a uhelných řezech lomových provozů, nivelačního měření depresí vytvořených důlní činností a vrtného průzkumu.

Z výsledků pozorování lze vyvodit následující závěry:

1. Podél hrany ukončeného rubání se vytvoří pásmo snížených poklesů o šířce cca 15 - 30 m. Jev je patrně způsoben tím, že podél hrany rubání nedochází k plné konsolidaci závalu
2. Po závalu komorových porubů dochází tlakem nadloží k rozdrčení jílových mezipilířů
3. Rozdrčené mezipilíře jsou vtlačovány do závalových těles porubů, takže dochází k vyrovnání (k_{nk}), koeficientu nakypření v celé rozvolněné zóně na hodnotu $k_{nk} = 1,05 \div 1,10$
4. Tvar závalového tělesa komorového porubu se blíží tvaru rotačního paraboloidu
5. Dosah závalu komorového porubu je závislý na mocnosti dobývané lávky, koeficientu nakypření závalu a objemu porubu.

Na základě těchto provozně ověřených poznatků byla navržena koncepce řešení a návrh způsobu rubání v OP. Návrh způsobu rubání je založen na ověřených poznatcích uvedených v bodech 1 - 3 s tím, že závěry uvedené v bodech 4 - 5 budou použity při výpočtu parametrů rubání a jeho vlivů na povrch. Návrh způsobu rubání pochopitelně respektoval používanou porubní metodu a požadavek, aby nový způsob byl realizovatelný v každém případě beze změny technologie dobývání, dopravy, či větrání.

Nosný princip navržené metody je ve své podstatě velmi prostý. V exploatované ploše se některé její části nerubou, čímž se vytvoří nosná žebra, v jejichž blízkosti nedochází k plné konsolidaci závalu. Dále dojde ke zvětšení objemů jílových mezpilířů mezi komorovými poruby. Oba tyto faktory zmenší velikost poklesu vyvolaného rubáním.

Princip metody a postup je patrný z obr. č. 3a, 3b.

Předpokladem využití navrženého způsobu v provozu je ovšem možnost prognózy vlivů dobývání na povrch. Bylo tedy nutné zpracovat metodiku, jež by umožnila navrhnout parametry rubání a výpočet vlivů dobývání.

Metodika výpočtu parametrů rubání a vlivů dobývání

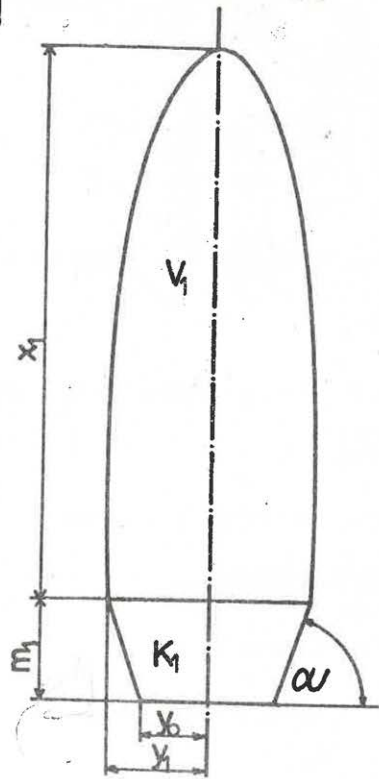
Metodika výpočtu vychází z poznatků uvedených v bodech 1 - 5.

Použité symboly

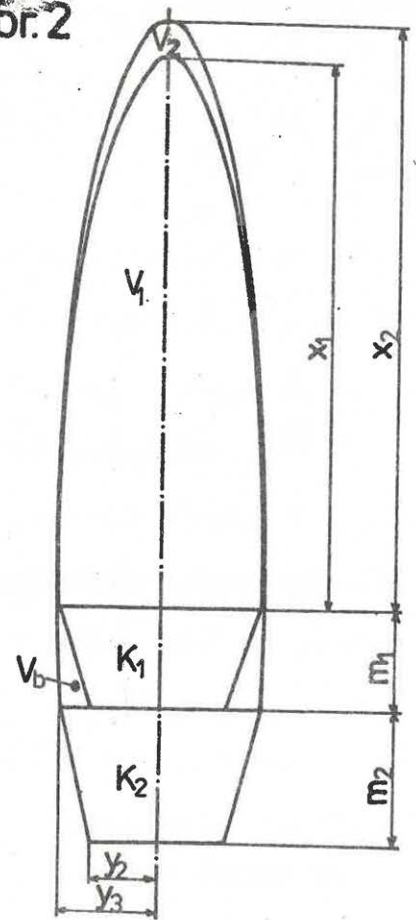
Význam symbolů je patrný z obr. č. 1, 2, 3a, 3b.

- K_1 = objem komorového porubu v první lávce
- K_2 = objem komorového porubu ve druhé lávce
- m_1 = dobývaná mocnost první lávky
- m_2 = dobývaná mocnost druhé lávky
- x_1 = dosah závalu komorového porubu v první lávce
- x_2 = dosah závalu komorového porubu ve druhé lávce
- t_1 = rozteč pruhových chodeb v první lávce
- t_2 = rozteč pruhových chodeb ve druhé lávce
- p_{mp} = šíře mezipruhového pilíře v úrovni posledního stropu komorového porubu

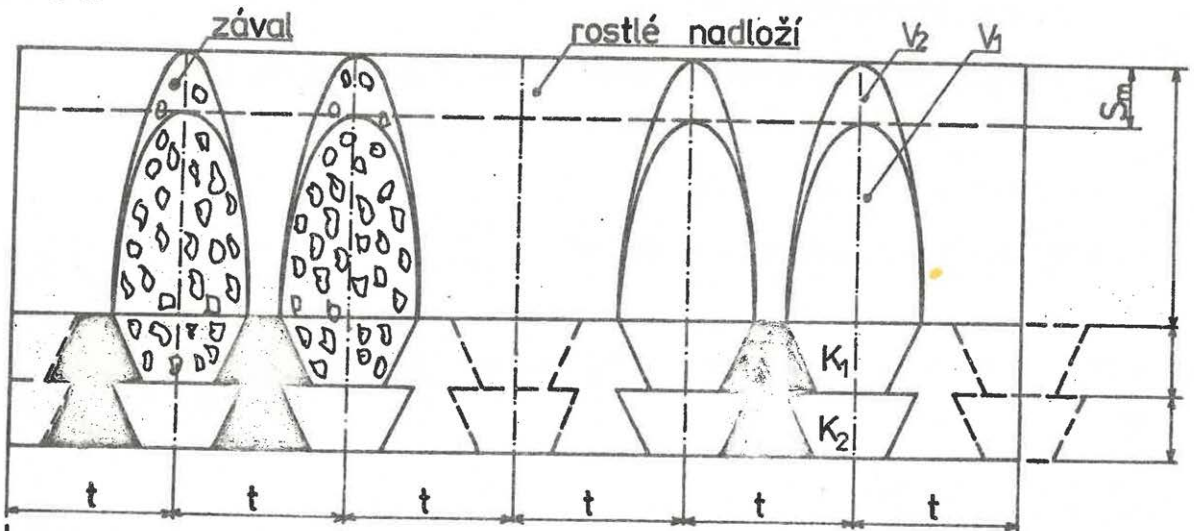
obr.1



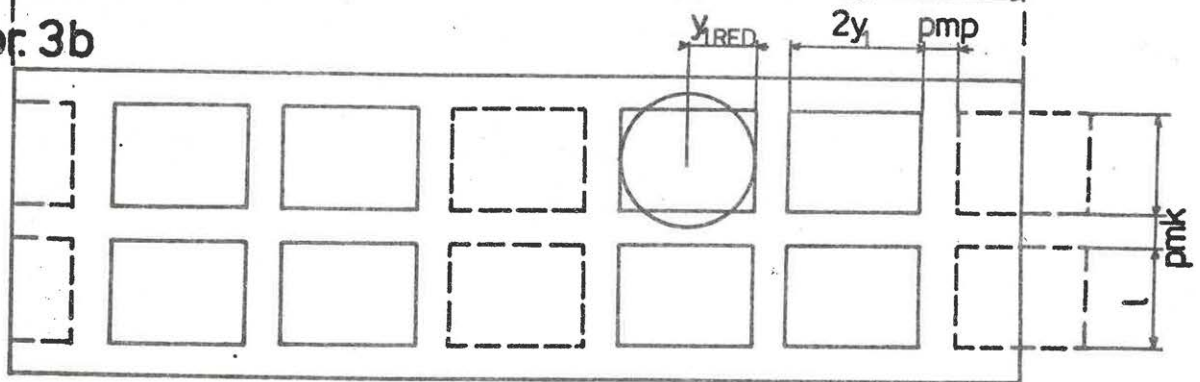
obr.2



obr. 3a



obr. 3b



- p_{mk} = šíře pilíře mezi jednotlivými poruby na pruhové chodbě
 $2y_0$ = šíře poddělávky v první lávce
 $2y_1$ = šíře posledního stropu komorového porubu v 1. lávce
 $2y_2$ = šíře poddělávky ve druhé lávce
 $2y_3$ = šíře posledního stropu komory ve druhé lávce
 k_n = koeficient nakypření v okamžiku závalu
 k_{nk} = koeficient nakypření po vyznění poklesů
 V_1 = objem závalového paraboloidu komorového porubu v první lávce
 V_c = objem závalového paraboloidu komorového porubu ve druhé lávce
 V = objem uvažovaného bloku
 V' = rozdíl objemů uvažovaného bloku závalových těles komorových porubů v bloku
 V_{sm} = objem poklesové kotliny
 l = délka komorového porubu

Výpočet dosahu závalu komorového porubu a vlivů nosných žebel na poklesy terénu

První komorová lávka

Vstupní parametry

$$2y_0 = 6,00 \text{ m} \qquad 2y_1 = 2y_0 + 2m_1 \cdot \text{tg} (90 - 74)$$

$$2y_1 = 12,308 \text{ m} \qquad y_{1RED} = \sqrt{\frac{2y_1 \cdot l_1}{\pi}}$$

$$m_1 = 11,00 \text{ m}$$

$$k_n = 1,35 \qquad k_1 = (y_1 + y_0) \cdot m_1 \cdot l_1$$

$$y_{1RED} = 6,259 \text{ m} \quad l_1 = 10,00 \text{ m} \quad K_1 = 1006,940 \text{ m}^3$$

Z obr. č. 1 plyne pro rovnováhu objemů vztah

$$V_1 \cdot k_n = V_1 + K_1 \quad /1/$$

$$0,5\pi \cdot y_{1RED}^2 \cdot x_1 \cdot k_n = 0,5\pi \cdot y_{1RED}^2 \cdot x_1 + (y_1 + y_0)m_1 \cdot l_1$$

po úpravě

$$x_1 = \frac{(y_1 + y_0) m_1 \cdot l_1}{1,571 y_{1RED}^2 \cdot (k_n - 1)} \quad /2/$$

$$x_1 = \frac{(6,154 + 3) 10 \cdot 11}{1,571 \cdot 6,259^2 \cdot 0,35} = 46,747 \text{ m}$$

Stanovení rozměrů bloku

Rozměry bloku jsou dány:

1. Počtem pruhů v bloku
2. Mocností rubané lávky
3. Šířkou mezipruhových a mezikomorových ochranných pilířů
4. Zálomovým úhlem (α), pod kterým se vylamují boky komorového porubu

Šířky pilířů (p_{mp} , p_{mk}) a zálomový úhel (α) jsou dány báňsko technickými podmínkami. Ve střední části SHR se výše uvedené parametry pohybují v těchto intervalech:

$$p_{mk} = 2,00 - 3,00 \text{ m}$$

$$p_{mp} = 1,0 - 1,5 \text{ m}$$

$$\alpha = 70 - 76^\circ$$

Pro rozteč (t) pruhových chodeb platí vztah

$$t = 2 y_0 + m \cdot \operatorname{tg} (90 - \alpha) + p_{mp} \quad /3/$$

$$= 2 (3 + 11 \cdot \operatorname{tg} 16^0) + 1,5 = 13,808 \text{ m}$$

S ohledem na pevnostní parametry jílového nadloží byl zvolen poměr rubaných a nerubaných pruhů 2 : 1 ve prospěch rubaných pruhů.

Objem uvažovaného bloku $/V/$ je dán výrazem

$$V = \sum t(1 + p_{mk}) \cdot x_1 \quad /4/$$

$$V = 6 \cdot 13,808 (10 + 2) \cdot 46,747 = 46\,476,087 \text{ m}^3$$

Objem rostlého nadloží (V') mezi jednotlivými závalovými tělesy komorových porubů je dán vztahem

$$V' = V - \sum V_1 \quad /5/$$

$$V' = 46\,476,087 - 4 \cdot 1,571 y_{1RED}^2 \cdot x_1 = 34\,968,087 \text{ m}^3$$

Po vyrubání komorových pruhů situovaných v uvažovaném bloku se v první fázi vytvoří závalové paraboloidy nad každým porubem. Po odrubání dostatečné plochy se deformace rozšíří na celou mocnost nadloží a na povrchu vznikne poklesová kotlina. Její objem vyjádříme opět na základě podmínky rovnosti objemu. Z obrázku 3a, 3b plyne

$$V_{sm} = V + \sum K_1 - \sum V_1 [k_n - (k_n - k_{nk})] - V' \cdot k_{nk} \quad /6/$$

po dosazení za $k_n = 1,35$ $k_{nk} = 1,05$

nabude vztah (6) tvaru

$$V_{sm} = V + \sum K_1 - \sum V_1 \cdot 1,05 - V' \cdot k_{nk} \quad /7/$$

$$V_{sm} = \sum t (1 + p_{mk}) \cdot S_m \quad /8/$$

$$S_m = \frac{V + \sum K_1 - \sum V_1 [k_n - (K_n - k_{nk})] - V' \cdot k_{nk}}{\sum t (p_{mk} + 1)} \quad /9/$$

$$S_m = \frac{46476,087 + 4 \cdot 1006,94 - 4 \cdot 2877 \cdot 1,05 - 34968,087 \cdot 1,05}{6 \cdot 13,808 (10 + 2)}$$

$$= 1,714 \text{ m}$$

Druhá komorová lávka

Výpočet vlivů nosných žeber na velikost poklesů vyvolaných rubáním druhé komorové lávky je rovněž založen na podmínce objemové rovnováhy. Rozdílný je pouze postup výpočtu dosažení závalu druhé komorové lávky, protože je nutné zohlednit, že závalové těleso komorového porubu ve druhé lávce prochází závalem vzniklým rubáním první lávky. Podmínkou výpočtu je tedy znalost časového průběhu jeho konsolidace.

Výpočet průběhu konsolidace stařin vychází z časového průběhu poklesů vyvolaných rubáním, jelikož se dá logicky předpokládat, že teprve tehdy, kdy dochází vlivem tlaku nadloží ke zhutňování závalu, se mohou projevit poklesy na povrchu. Časový průběh poklesů byl ověřen nivelačním měřením a odpovídá rovnici

$$Z_n = 1 - \left(\frac{1}{3}\right)^n \quad /10/$$

kde n je n -tý rok po zahájení rubání. Na základě vztahu /10/ lze vyjádřit koeficient nakypření (k_{nn}) v n -tém roku po zahájení rubání vztahem

$$k_{nn} = k_n + (1,05 - 1,10) - (K_n - 1) \left[1 - \left(\frac{1}{3}\right)^n\right] + 1 \quad /11/$$

hodnotu opětovného nakypření (k'_{nn}) v n-tém roku vyjádříme vztahem

$$k'_{nn} = 1 + (k_n - k_{nn}) \quad /12/$$

Časový průběh změn koeficientů k_{nn} a k'_{nn} pro konečné hodnoty $k_{nk} = 1,05$ a $1,10$ jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka 1

k_{nk}	k_{nn}	pořadí roku od počátku zahájení rubání						
	k'_{nn}	1	2	3	4	5	6	7
1,05	k_{nn}	1,167	1,089	1,065	1,055	1,052	1,051	1,050
	k'_{nn}	1,183	1,261	1,287	1,295	1,298	1,299	1,300
1,10	k_{nn}	1,217	1,139	1,113	1,105	1,102	1,101	1,100
	k'_{nn}	1,133	1,211	1,237	1,245	1,248	1,249	1,250

Z obr. č. 2 je zřejmé, že podmínku rovnováhy objemů ve druhé komorové lávce lze vyjádřit vztahem

$$V_2 \cdot k'_n + (V_1 + K_1) \cdot k'_{nn} + V_b \cdot k_n = V_1 + V_2 + K_1 + K_2 \quad /13/$$

po úpravě

$$V_2 = \frac{(V_1 + K_1) (1 - k'_{nn}) + V_b k_n + K_2}{(k_n - 1)} \quad /14/$$

Z obr. č. 2 je patrné, že celkový objem závalového paraboloidu komorového porubu (V_c) je možné vyjádřit vztahem

$$V_c = V_1 + V_2 \quad /15/$$

Výška závalového paraboloidu (x_2) odpovídá vztahu

$$x_2 = \frac{V_c}{1,571 \cdot y_{3RED}^2} \quad /16/$$

$$y_{3RED} = \frac{2y_3 \cdot l_2}{\pi}$$

Výpočet předpokládaného poklesu

Podmínku rovnováhy objemů (viz obr. 3a, 3b) lze vyjádřit vztahem

$$V + \sum K_2 - V' \cdot k'_{nn} - \sum V_c [k_n - (k_n \cdot k'_{nn})] - V_{sm} = 0 \quad /17/$$

$$V_{sm2} = \sum t (1 + p_{mk}) \cdot S_{m2} \quad /8/$$

$$S_{m2} = \frac{V + \sum K_2 - V' \cdot k'_{nn} - V_b \cdot k'_{nn} - \sum V_c \cdot k'_{nn}}{\sum t (1 + p_{mk2})} \quad /18/$$

$$V_b = (y_3 - y_0) \cdot m_1 \cdot l_1 \quad /19/$$

Výpočet

vstupní parametry

$$\begin{aligned} y_3 &= y_1 = 6,154 \text{ m} & K_1 &= K_2 = 1006,94 \text{ m}^3 & k_n &= 1,35 \\ y_0 &= y_2 = 3,00 \text{ m} & m_1 &= m_2 = 11,00 \text{ m} & k'_{nn} &= 1,30 \\ p_{mk} &= 2,00 \text{ m} & p_{mp} &= 1,50 \text{ m} & V_1 &= 2\,877,00 \text{ m}^3 & t &= 13,808 \text{ m} \\ l_2 &= 10,00 \text{ m} & V_b &= 346,94 \text{ m}^3 & y_{3RED} &= 6,259 \text{ m} \end{aligned}$$

$$V_2 = \frac{(2877,00 + 1006,94) (-0,30) + 346,94 \cdot (-0,35) + 1006,96}{1,571 \cdot 6,259^2}$$

$$V_2 = - 279,671 \text{ m}^3$$

$$V_c = 2\,877,00 - 279,671 = 2\,597,329 \text{ m}^3$$

$$x_2 = \frac{2\,597,329}{1,571 \cdot 6,259^2} = 42,203 \text{ m}$$

$$V = 6 \cdot 13,808 \cdot (10 + 2) \cdot 42,203 = 41\,956,971 \text{ m}^3$$

$$V' = 41\,956,971 - 4 \cdot 2\,597,329 = 31\,567,655 \text{ m}^3$$

$$S_m = \frac{41956,971 + 4 \cdot 1006,94 - 31567,655 \cdot 1,05 - 4 \cdot 2597,329 \cdot 1,05 - 4 \cdot 346,94 \cdot 1,05}{6 \cdot 13,808 \cdot (10 + 2)}$$

$$S_m = 0,476 \text{ m}$$

Vzhledem k tomu, že při závalu komorového porubu se část uhlí vytěží, lze důvodně předpokládat, že dojde především k vytěžení boků komory z první lávky, které jsou vyjádřeny členem rovnice

$$V_b \cdot k_{nn}$$

Po vypuštění výše uvedeného výrazu nabude pokles (S_m) hodnoty

$$S_m = 2,049 \text{ m}$$

Aby bylo možné vyhodnotit vliv nosných žeber na snížení poklesů je nutné vypočítat velikost poklesů vyvolaných běžnou technologií pruhového komorování. Pro výpočet poklesů terénu

se používá vztahu

$$S_m = m \cdot a \cdot z \cdot e \quad /20/$$

kde

S_m = maximální pokles

a = součin výrubnosti a koeficientu porubní metody $k = 0,9$

z = časový součinitel poklesu /1/

e = koeficient plné účinné plochy

m = mocnost dobývané lávky /m/

Teoretickou procentuální výrubnost v uvažovaném bloku /viz obr. č. 3a, 3b/ lze vyjádřit vztahem

$$v \% = \frac{n : (y_1 + y_0) \cdot 1}{nt (p_{mk} + 1)} \cdot 100 \quad /21/$$

$$v = \frac{4 (6,154 + 3) \cdot 10}{6 \cdot 13,808 (2 + 10)} \cdot 100 = 38,863 \%$$

Položíme-li členy rovnice /20/ $e, z = 1$, pak

$$S_m = 11 \cdot 0,9 \cdot 0,38863 = 3,847 \text{ m}$$

Výsledky výpočtů prokazují, že v první lávce dojde ke snížení poklesu z 3,847 m na 1,714 m, což reprezentuje 44,549 %.

Ve druhé lávce ze 3,847 m na 2,049 m, tedy 53,256 % poklesu proti běžně používané technologii.

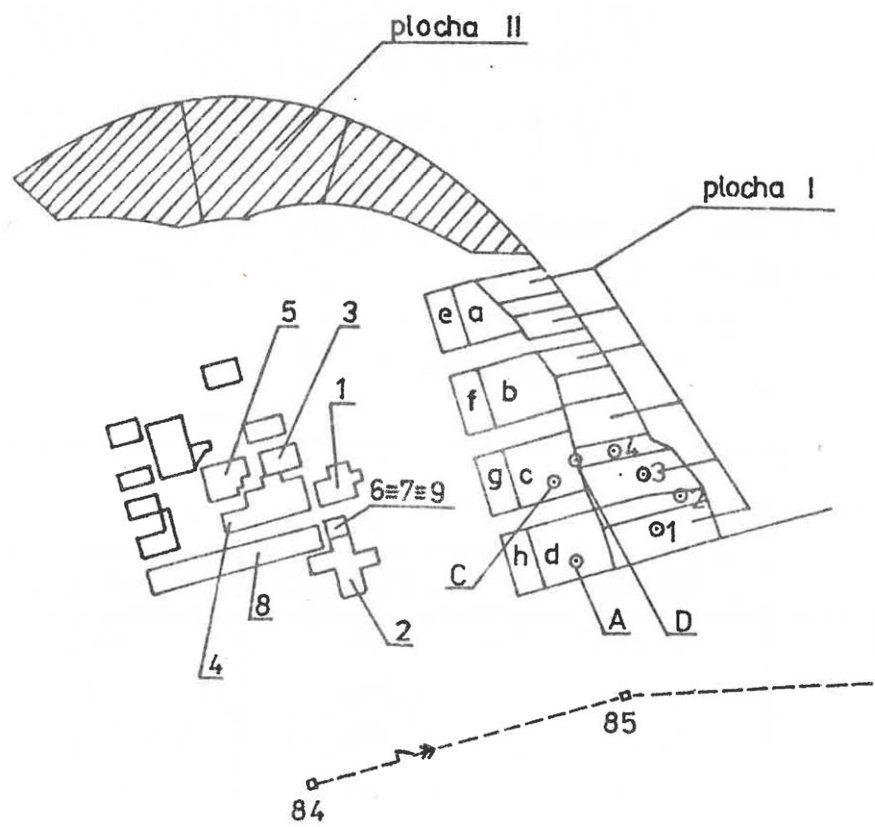
Navržený způsob rubání "komorování v lávkách s opěrnými žebry" byl provozně ověřen na dole Vítězný únor v letech 1982 - 1985. Vyrubané plochy jsou patrné z obr. č. 4.

Řešení vlastního projektu rubání bylo vedeno snahou vytěžit z OP dolu VÚ maximum. Z těchto důvodů byly navrženy kontury rubání tak, že do vlivu rubání se dostaly objekty:

1. Budova těžního stroje a měničů
2. Budova třídírny
3. Linka VVN 110 kV Chotějovice - CHEZA
4. Budova koupelny
5. Budova spínací stanice
6. Jáma č. 2
7. Těžní věž jámy č. 2
8. Objekt dílen a ženských koupelen
9. Těžní budova
10. Špinavá koupelna

Protože s navrženým způsobem nebyly žádné zkušenosti, byl projekt rubání řešen ve dvou etapách a druhá etapa ve dvou variantách s tím, že druhá etapa bude realizována až po vyhodnocení vlivů dobývání první etapy. V první etapě byly navrženy k rubání plochy č. I a II. Ve druhé etapě varianta 2, plochy a, b, c, d. Druhá varianta druhé etapy uzavřela odrubání ploch a, b, c, d, e, f, g, h, viz obr. č. 4.

OBR. Č. 4



Před zahájením rubání v plochách I a II byly stavební objekty 1 - 10 osazeny nivelačními body a změřen výchozí stav. Vzhledem k tomu, že objekty č. 1, 5, 9, byly životně důležité pro provoz závodu, byly před zahájením rubání zajištěny vůči vlivům dobývání ocelovými táhly. Kontrola naklonění těžního stroje a měničů byla prováděna průběžně, upravenou vodní vahou.

Vlivy rubání první etapy

Srovnání naměřených poklesů bylo provedeno u těchto objektů:

Rozvodna 35 kV

Stožár VVN 110 kV č. 85

Srovnání bylo provedeno ke dni 10. 4. 1983. Výsledky jsou uvedeny v tab. č. 2.

Tabulka 2

bod č.	pokles /m/			
	naměřený	vypočítaný	redukovaný	rozdíl
85	0,047	0,104	0,046	+0,001
1.0	0,016	0,088	0,039	-0,023
2.0	0,035	0,098	0,043	-0,008
3.0	0,039	0,135	0,060	-0,021
4.0	0,042	0,119	0,053	-0,011

Vypočítaný pokles je redukován koeficientem $k_1 = 0,445$ (koef. 1. lávky).

Srovnání naměřených a redukovaných poklesů prokazuje, že naměřené poklesy jsou ve většině případů menší, než vypočtené. Na základě vyhodnocení měření bylo rozhodnuto realizovat dru-

hou variantu druhé etapy (vyrubat plochy a - h).

V průběhu realizace byla hlavní pozornost upřena na klíčové objekty závodu, tj.:

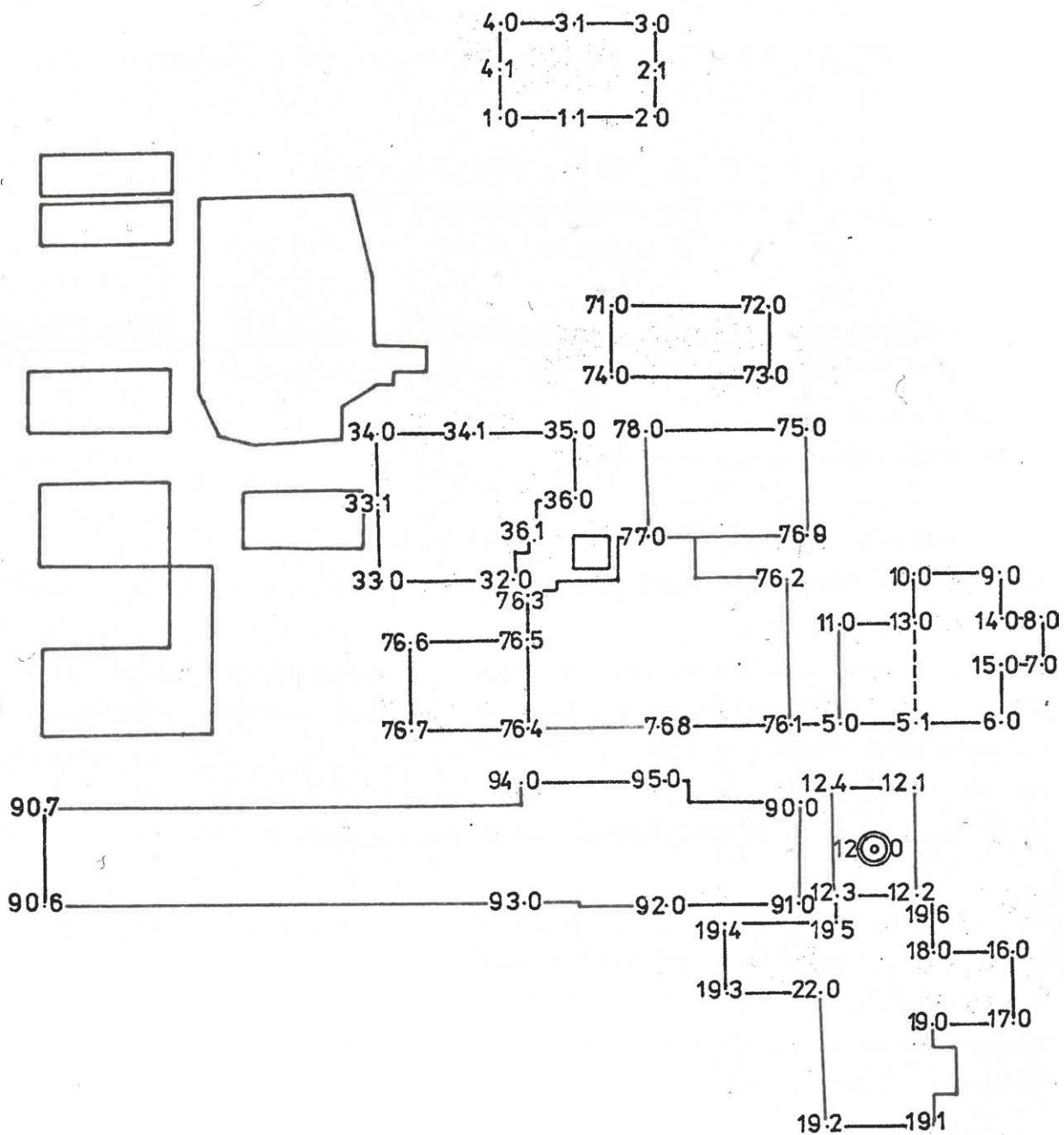
1. Budova těžního stroje
2. Těžní budova
3. Jáma č. 2

Měření poklesů bylo prováděno metodou přesné nivelace a to jak na objektech, tak ve volném terénu. Situování bodů v terénu je patrné z obr. č. 4. Situování nivelačních bodů na stavebních objektech je patrné z obr. č. 5.

Srovnání skutečných a vypočítaných poklesů je uvedeno v tab. č. 3. Třeba poznamenat, že vyhodnocení jednotlivých ploch bylo stíženo u bodů A, C, D, 1, 2, 3, 4, jelikož tyto body byly ovlivněny klasickým komorováním v lávkách ve 23. poli, viz obr. č. 4. Proto bylo nutné provést korekci poklesu s ohledem na zahájení měření a rubání. Nivelace bodů A, C, D byla zahájena 28.7.1982 a ukončena 17.7.1986. Nivelace bodů 1, 2, 3, 4 byla zahájena 16.9.1983 a ukončena 16.7.1986.

Na základě vyhodnocení nivelačního měření poklesů vyvolaných komorováním s nosnými žebry na dole Vítězný únor lze konstatovat, že byly plně potvrzeny všechny předpoklady, na jejichž základě byl navržen nový způsob dobývání v OP. Provozní ověření navržené metody "žebrového komorování" rovněž potvrdila metodika výpočtu koeficientu dobývání pro 1. a 2. komorovou lávku, takže je možné navrhnout parametry rubání v OP s ohledem na odolnost objektů vůči vlivům dobývání. Situování nivelačních bodů je patrné z obr. 4 - 5.

OBR.Č. 5



Tabulka č.3 /1

Bed č.	plocha	lávka	mecnost	výrubnost	e	koeff. metody	časový koeff.	pokles vypoč.	pokles naměř.	rozdíl	pokl.vyv.klas. kemerováním
A	r.č.23	1	11,00	40 %	0,062	0,9	1,00	0,246			0,246
	r.č.23	2	10,00	"	0,062	0,9	1,00	0,223			0,223
	1.etapa	1	11,00	"	0,111	0,4454	1,00	0,218			0,440
	1.etapa	2	10,00	"	0,111	0,5325	1,00	0,237			0,400
	2.etapa	1	14,00	"	0,186	0,4454	1,00	0,464			0,937
							Σ	1,388	0,993	- 0,395	2,246
C	r.č.23	1	11,00	40 %	0,118	0,9	1,00	0,467			0,467
	r.č.23	2	10,00	"	0,118	0,9	1,00	0,425			0,425
	1.etapa	1	11,00	"	0,134	0,4454	1,00	0,263			0,537
	1.etapa	2	10,00	"	0,134	0,5325	1,00	0,285			0,482
	2.etapa	1	14,00	"	0,245	0,4454	1,00	0,611			1,235
							Σ	2,051	1,963	- 0,088	3,139
D	r.č.23	1	11,00	40 %	0,169	0,9	1,00	0,669			0,669
	r.č.23	2	10,00	"	0,169	0,9	1,00	0,608			0,608
	1.etapa	1	11,00	"	0,207	0,4454	1,00	0,406			0,820
	1.etapa	2	10,00	"	0,207	0,5325	1,00	0,441			0,775
	2.etapa	1	14,00	"	0,235	0,4454	1,00	0,586			1,184
							Σ	2,710	2,702	- 0,008	4,056
1	r.č.23	1	11,00	40 %	0,193	0,9	0,33	0,255			0,764
	r.č.23	2	10,00	"	0,193	0,9	0,33	0,229			0,655
	1.etapa	1	11,00	"	0,222	0,4454	1,00	0,435			0,879
	1.etapa	2	10,00	"	0,222	0,5325	1,00	0,473			0,799
	2.etapa	1	14,00	"	0,088	0,4454	1,00	0,219			0,444
							Σ	1,611	1,291	- 0,320	3,541

Tabulka č.3/2

Bed č.	plecha	lávka	mocnost	výrubnost	e	koef. metody	časový koef.	pokles vypeč.	pokles naměř.	rozdíl	pek.l.vyv.klas. komerováním
2	r.č.23	1	11,0	40 %	0,319	0,9	0,33	0,417			1,263
	r.č.23	2	10,0	-"-	0,319	0,9	0,33	0,379			1,148
	1.etapa	1	11,0	-"-	0,208	0,4454	1,00	0,408			0,824
	1.etapa	2	10,0	-"-	0,208	0,5325	1,00	0,443			0,749
	2.etapa	1	14,0	-"-	0,072	0,4454	1,00	0,180			0,363
							Σ	2,007	1,805	- 0,202	4,377
3	r.č.23	1	11,0	40 %	0,287	0,9	0,333	0,378			1,137
	r.č.23	2	10,0	-"-	0,287	0,9	0,666	0,688			1,033
	1.etapa	1	11,0	-"-	0,237	0,4454	1,00	0,464			0,939
	1.etapa	2	10,0	-"-	0,237	0,5325	1,00	0,505			0,853
	2.etapa	1	14,0	-"-	0,107	0,4454	1,00	0,267			0,539
							Σ	2,302	2,287	- 0,015	4,501
4	r.č.23	1	11,0		0,264	0,9	0,333	0,345			1,045
	r.č.23	2	10,0		0,264	0,9	0,666	0,634			0,950
	1.etapa	1	11,0		0,253	0,4454	1,00	0,496			1,002
	1.etapa	2	10,0		0,253	0,5325	1,00	0,539			0,911
	2.etapa	1	14,0		0,117	0,4454	1,00	0,292			0,590
							Σ	2,306	2,495	+ 0,189	4,498
5.0 12 VÚ	1	2	10,0	40 %	0,002	0,5325	1,00	0,005			0,008
	3	1	14,0	-"-	0,019	0,4454	0,889	0,042			0,085
	4	1	14,0	-"-	0,021	0,4454	0,666	0,035			0,071
							Σ	0,082	0,070	- 0,012	0,164

Tabulka č.3 /3

Bed č.	plocha	lávka	mocnost	výrubnost	e	koef. metody	časový koef.	pokles vypoč.	pokles naměř.	rozdl	pek1.vyv.klas. komerováním
6.0 11 VÚ	1	1	10,00	40 %	0,011		0,963	0,020			0,038
	1	2	11,00	-"-	0,013		0,889	0,025			0,046
	3	1	14,00	-"-	0,034		0,889	0,075			0,152
	4	1	14,00	-"-	0,032		0,666	0,053			0,108
							Σ	0,173	0,162	- 0,011	0,344
9.0 10 VÚ	1	1	11,00	40 %	0,012	0,4454	0,963	0,023			0,042
	1	2	10,00	-"-	0,014	0,5325	0,963	0,029			0,053
	3	1	14,00	-"-	0,033	0,4454	0,889	0,073			0,148
	4	1	14,00	-"-	0,031	0,4454	0,666	0,051			0,104
							Σ	0,177	0,119	- 0,058	0,347
10.0 9 VÚ	1	1	11,00	40 %	0,008	0,4454	0,963	0,015			0,028
	1	2	10,00	-"-	0,005	0,5325	0,963	0,010			0,019
	3	1	14,00	-"-	0,025	0,4454	0,889	0,055			0,112
	4	1	14,00	-"-	0,025	0,4454	0,666	0,041			0,084
							Σ	0,121	0,094	- 0,027	0,243
11.0 13 VÚ	1	2	10,00	40 %	0,003	0,5325	0,963	0,006			0,011
	3	1	14,00	-"-	0,021	0,4454	0,889	0,047			0,094
	4	1	14,00	-"-	0,021	0,4454	0,666	0,035			0,070
							Σ	0,088	0,082	- 0,006	0,175