

Ing. Václav Thiele, VÚHU

Technologie dobývání v závalových polích

Za závalové pole považujeme tu část dobývacího prostoru, ve kterém byla provozována hlubinná důlní činnost - těžba uhelné substance, bez ohledu na dobývací metodu a docílenou výtěžnost.

Za závalové pole nepovažujeme dobývací prostor, ve kterém se hlubinná důlní činnost omezovala na ražbu důlních děl pro účely větrání, dopravy, odvodňování nebo průzkumu.

Proces zavalování důlních děl a pohybu hmot v průběhu zavalování je vizuálně skrytý. Je ovlivněn řadou faktorů, jejichž působnost nám není dobře známa. Určení obecné charakteristiky závalového pole je záležitostí velmi problematickou. Skutečný obraz nám může poskytnout jen otvírka pole. Vyhodnocení závalového pole je záležitostí analytického rozboru údajů staré důlní dokumentace a údajů o původní stavbě uhelné sloje. Objektivita výsledků vyhodnocení je ve velké míře závislá na věrohodnosti použitých údajů, na kvalitě zpracování a v neposlední řadě i na odborné zdatnosti zpracovatele.

Obecná charakteristika závalových polí

Za hlavní faktory ovlivňující charakteristiku závalového pole lze označit /1/:

- metody hlubinného dobývání, případně jejich kombinace
- mocnost a kvalita původní uhelné sloje
- technickoekonomické podmínky hlubinné těžby
- mocnost a charakter nadloží.

Rezňdující vliv mají metody hlubinného dobývání. Nejrozšířenější dobývací metodou v SHR bylo komorování v jedné lánve, příp. komorování ve dvou nebo více lánvkách. Na obr. 1 - 2 je znázorněn obecný model závalových polí těžných komorováním v jedné a dvou lánvkách.

Obrázek 1a představuje pole přerubané komorováním v jedné lánve na plnou mocnost, kde se předpokládá, že zůstaly zachovány pilíře mezi

komorami (ruční komorování s poměrně silnými pilíři mezi komorami). Zával je tvořen uhlím ze stropů, z nadstropních uhelných vrstev a nadložních vrstev, k jejichž částečnému vzájemnému promíchání dochází v průběhu zavalovacího procesu.

Obrázek 1b představuje pole přerubané komorováním v jedné lávce, kde se předpokládá, že při zavalování došlo k rozrušení větší části pilířů (strojní komorování s poměrně slabými pilíři mezi komorami). Předpokládá se celkový pokles hlavy uhelné sloje a výrazné promíchání nadložních vrstev s vrstvami uhelnými.

Obrázek 2 znázorňuje závalové pole dobývané ručními komorami ve dvou lávkách. Zavalovací proces probíhal ve dvou etapách a byl mnohem složitější než v předchozích příkladech. Zatímco pilíře ve spodní lávce jsou ve většině případů zachovány, jsou pilíře první lávky do značné míry rozrušeny nebo propadly do komor spodní lávky.

Komorování bylo v mnoha případech kombinováno se stěnováním, pilířováním nebo podjezdy, což pochopitelně značně ovlivnilo i charakteristiku závalových polí.

Na základě přijatého modelu zavalovacího procesu lze předpokládat, že v závalovém poli se vytvořilo několik charakteristických horizontů, jak jsou naznačeny v obr. 1 - 2.

I. horizont: je tvořen převážně výklizovým materiálem (nadložními vrstvami propadlými do vyrubaných komor) a uhelnými pilíři (obr. 1a). V případě, že došlo v průběhu zavalovacího procesu k rozdrncení pilířů (obr. 1b), pak je horizont tvořen prakticky jen výklizem, příp. směsí výklizu promíchanou se závalovým uhlím z nadstropních vrstev.

II. horizont: je tvořen závalovým uhlím z nadstropních uhelných vrstev (do značné míry znečištěné výklizem) a uhelnými pilíři, příp. jejich zbytky. Vymezení horizontů je v praxi velmi obtížné. Tvoří přechod mezi výklizem a kvalitním závalovým uhlím.

III. horizont: tvoří ve většině případů nejkvalitnější část závalového uhlí pocházejícího ze stropů a mezistropů komor. Hlavním zdrojem zásob však jsou patky pilířů, které jsou na horizontě ponechány. Závalové uhlí však může být i velmi nekvalitní, pokud stropy komor by-

ly tvořeny proplástky nebo nebilančními vrstvami uhelné sloje.

IV. horizont: tvoří nepřerubaná spodní část uhelné sloje sestávající z kvalitní uhelné vrstvy v počvě důlních děl a uhelných spodků.

Volba pracovních řezů

Za hlavní problém těžby v závalovém poli lze označit selektivní odtěžení výklizu a uhelné substance. Jak vyplývá z modelů závalových polí obr. 1 - 2, je maximální množství výklizu soustředěno na jednom horizontu. Je tedy účelné věnovat těžbě tohoto horizontu mimořádnou pozornost. Bude-li I. horizont odtěžen samostatným pracovním řezem, pak je možné soustředit zde maximum technicko-organizačních opatření zajišťujících selektivní odtěžení výklizu a uhelné substance. Technologie těžby zbývajících (II. - IV.) horizontů bude do značné míry ovlivněna požadavky odhytu, možnostmi úpravy a parametry dobývacích strojů.

Z hlediska druhů těžených hmot však bude vždy účelné rozdělit uhelnou sloj v závalovém poli na 2 - 3 pracovní řezy /1/.

První pracovní řez by měl ve všech případech odtěžit maximální množství výklizu, to znamená, že pracovní plošinu řezu je nutno volit na rozhraní výklizu a těžitelného závalového uhlí. Na řezu budou pak v podstatě těženy dva základní druhy hmot:

- uhlí z pilířů
- výkliz, to je propadlé nadloží a netěžitelná část závalového uhlí z nadstropních vrstev.

Druhý pracovní řez by měl soustředit těžbu závalového uhlí jak z nadstropních vrstev, tak závalového uhlí ze stropů a mezistropů. Současně zde bude těženo i uhlí z pilířů. Volbou pracovního horizontu na úrovni počvy důlních děl je podstatně usnadněna práce související s likvidací starých objektů a zajištěna bezpečnost rypadel proti propadnutí do dutin.

Třetí pracovní řez je účelné vytvořit všude tam, kde nepřerubaná spodní část uhelné sloje je dostatečně mocná. Dalším důvodem k vytvoření tohoto řezu je skutečnost, že v závalovém poli bude nejednou představovat nejkvalitnější část uhelné substance.

Práce rypadla v bloku

Kolesová rypadla pracující v uhelných lomech K - 1000, K - 800, KU - 300, KU - 300S a K - 300, pracují vesměs technologií snímání vertikální třísky po lávkách v pracovním bloku šíře 30 - 40 m. Na obr. 3 je znázorněn pracovní blok rypadla KU - 300S v závalovém poli, kde bylo těženo komorováním na plnou mocnost. Jak je z obrázku zřejmé, dochází v průběhu snímání každé štěpiny i několikrát ke změně druhu těžených hmot. V nepravidelných časových intervalech dochází ke střídání těžby uhelných pilířů a závalových hmot z komor, tj. výklizu nebo závalového uhlí, jak je pro obecně zvolenou štěpinu naznačeno v obr. 3. Problematická je pak těžba na prvním pracovním řezu, kde komory jsou vyplněné výklizovým materiálem. Podmínkou úspěšné těžby uhlí je oddělení výklizových hmot, to znamená obnažení uhelných pilířů do největší hloubky na kontaktní ploše uhlí - výkliz.

Do značné míry zabraňuje uskutečnění tohoto záměru vlastní konstrukce rypadla (kolesa). U kolesových rypadel KU - 300 S dovoluje například konstrukce kola snímání lávek o výšce $h = D/2$ jen do hloubky záběru $G = 1,4$ m. Větší hloubku záběru G' pak jen při velmi nízké lávce h , až při $h = 1,4$ m je možno docílit maximální hloubku záběru $G'/2$. Obdobně je tomu i u ostatních kolesových rypadel.

Lze tedy uvolňování uhelných pilířů v závalovém poli kolesovými rypadly provádět dvěma způsoby /2/:

- snímáním štěpin normální výšky na omezenou hloubku záběru (obr. 4),
- snímáním velmi nízkých štěpin na maximální hloubku záběru (obr. 5).

V obou případech se v průběhu snímání lávky vytváří v lávce několik samostatných poloh uhelných (z pilířů) nebo výklizových, příp. závalového uhlí (z prostoru komor). Jednotlivé polohy představují ve zvoleném případě objemy cca $13 - 87 \text{ m}^3$ a jejich hrabání ve většině případů netrvá déle než několik minut. Vhodnou kombinací postupu odtěžování poloh (sdružování poloh podle druhu hmot) je možno prodloužit dobu trvání určitého druhu hmot i na více jak 15 minut. Na obr. 4 a 5 je znázorněna práce kolesového rypadla KU - 300 S při snímání první lávky v obecně orientovaném závalovém poli, v tabulkách 1 a 2 jsou uvedeny

objemy hmot v jednotlivých polohách a časy hrabání. Současně je naznačena možnost vzájemné kombinace snímání poloh v lávce pro oba způsoby těžby.

Z rozboru práce kolesového rypadla KU - 300 S je zřejmé, že stávající konstrukce kolesových rypadel, zejména jejich rýpacího orgánu, dovoluje uvolňování uhelných pilířů a selektivní odtěžení jednotlivých druhů hmot jen velmi obtížně. K řešení celé problematiky může přispět jen taková úprava konstrukce rypadla, která by umožnila uvolňování uhelných pilířů na kontaktní ploše výkliz - uhlí do maximální hloubky záběru při plné výšce třísky.

V tabulce č.3 jsou uvedeny hodnoty objemu poloh a doby hrabání pro případ, že rypadlem KU - 300 S by bylo možno odkrýt uhelné pilíře do hloubky záběru 4,6 m při výšce lávky $h = D/2$.

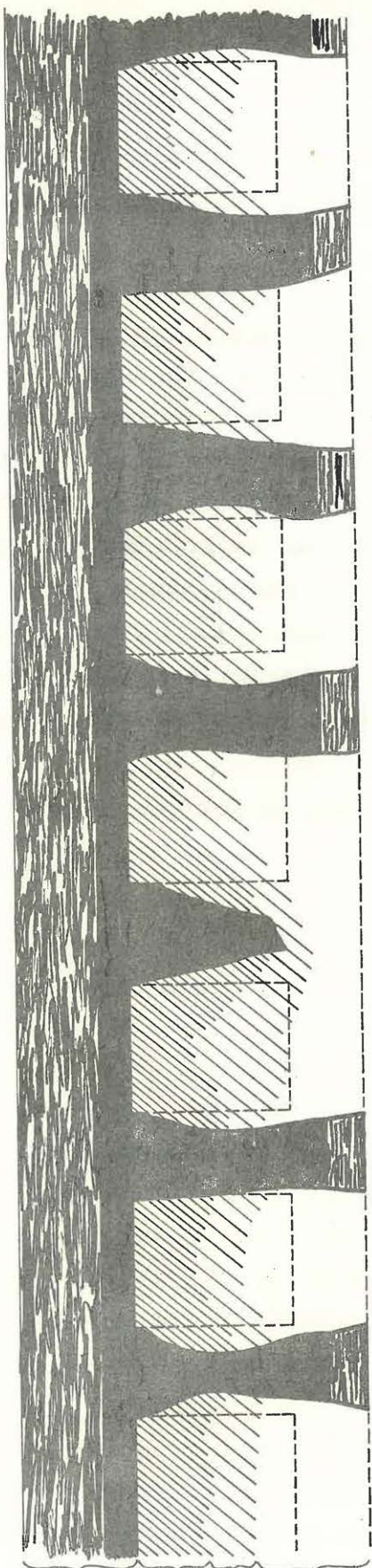
Tabulka č. 3

Pořadí těžby poloh	Druh těženého materiálu	Objem polohy (m ³)	Doba hrabání (min)	Poznámka
1	výkliz	140,90	14,0	22,5 min
2	výkliz	83,70	8,5	
3	uhlí	43,25	4,5	23,0 min
4	uhlí	184,14	18,5	
5	výkliz	142,30	14,0	

V průběhu vlastního hrabání dochází vždy na počátku a na konci snímání štěpiny, to je při hrabání na kontaktní ploše pilíř - výkliz po velmi krátkou dobu k těžbě směsi obou druhů hmot. Tuto směs, jejíž hrabání trvá 10 - 20 vteřin, nelze selektivně odtěžit. Bude vždy zahrnuta do některého druhu těžených hmot. Zde je nutno přenechat vedoucímu rypadla rozhodnutí o tom, jak bude hrabat. Jen ten může podle okamžité situace v pracovním bloku, technických podmínek těžby a požadavků odbytu učinit potřebné rozhodnutí. Kvalita těžby bude vždy nemalou měrou ovlivněna zkušenostmi a pracovní iniciativou vedoucího rypadla, jakož i komplexem všech činitelů, ve kterých tento dobývací proces uskutečňuje.

Model zairaloveho pole

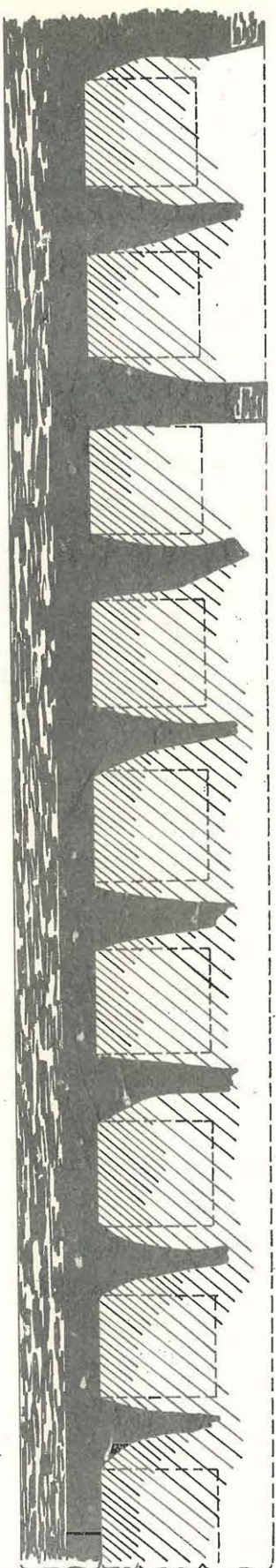
1a) - Kuci komarovani na plenu mervat



I. horizont
II. horizont
III. horizont
IV. horizont

- 20 -

1b) - Lirojnu komarovani na plenu mervat

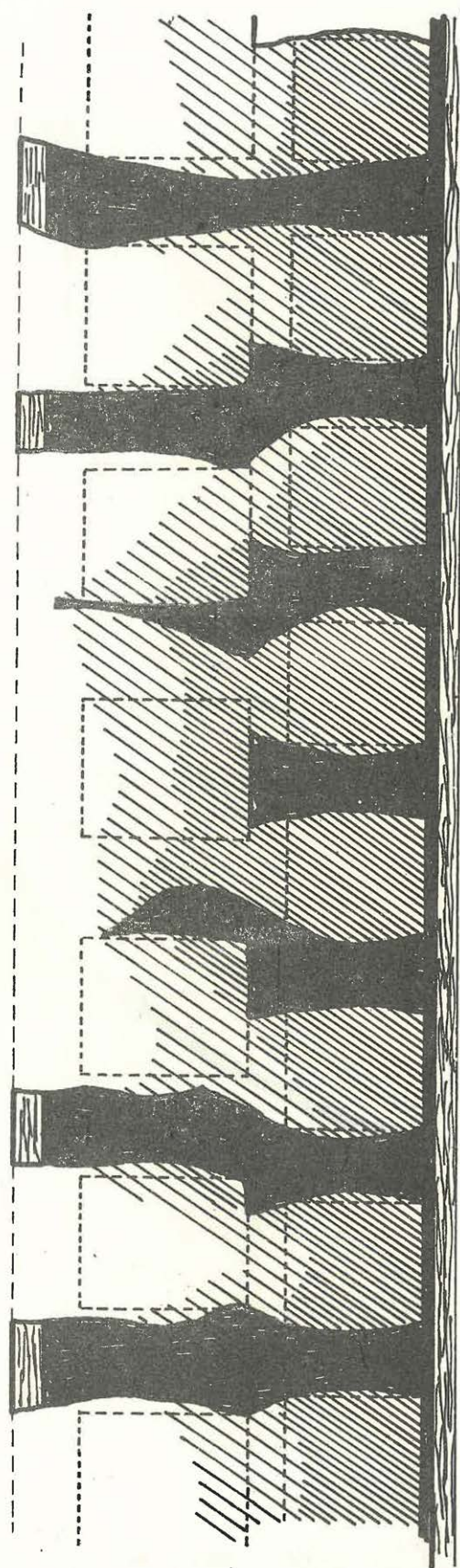


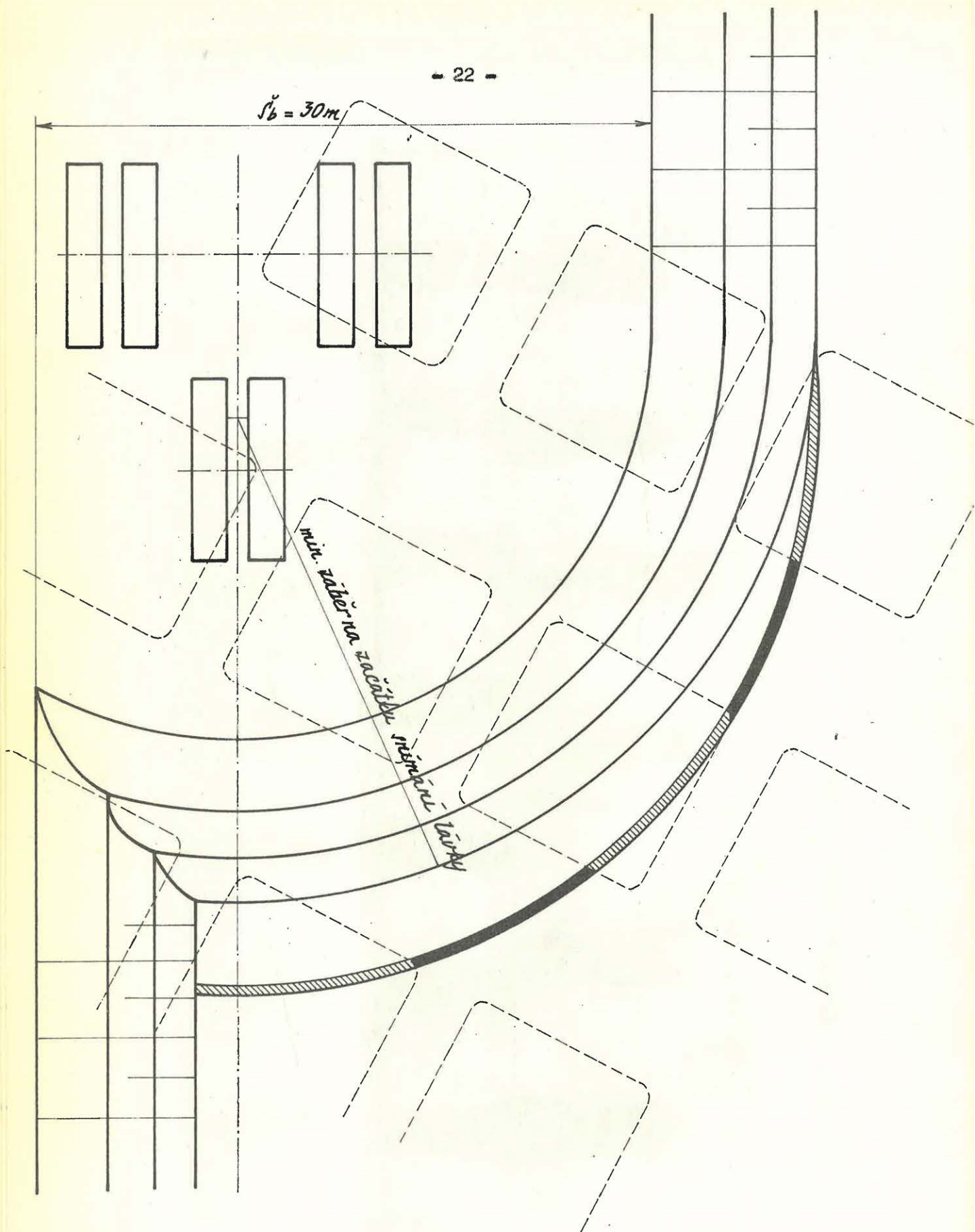
I. horizont
II. horizont
III. horizont
IV. horizont

Obz. 1a, 1b

Model závalového pole

Komarování ve dvou řádkách





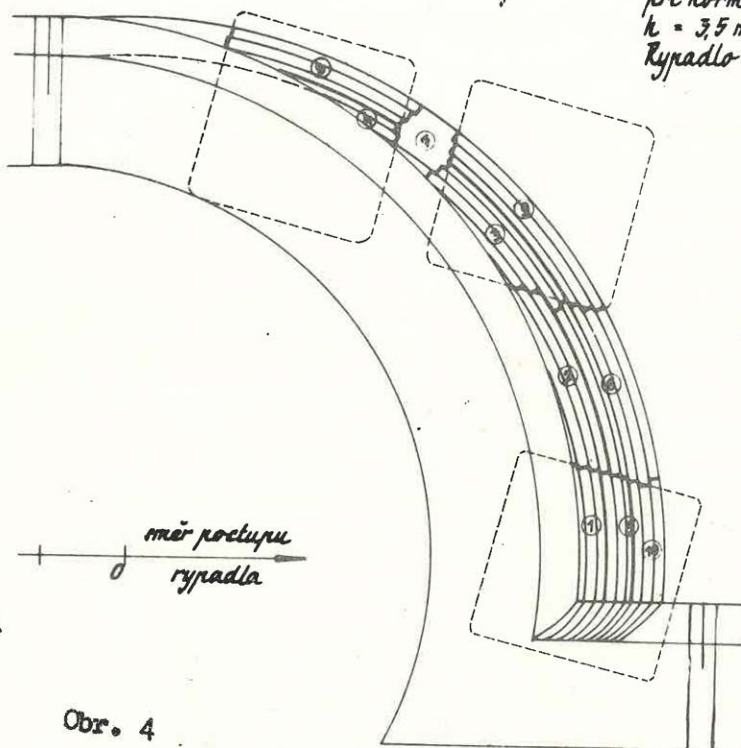
Pracovní blok rypadla KU - 300 S v závalovém poli

Postupně uvolňování uhl. pilířů v 1. lavce
při normální výšce lavky a omezení kloubce záběru
 $h = 3,5 \text{ m}$; $G_i = 1,4 \text{ m}$
Rypadlo KU 300 S

Tabulka č. 1

Poradí těžby poloh	Druh těžebního materiálu	Objem přelohy [m ³]	Doba krabání [min.]	Pranámka
1	výkliz	39,06	4 min.	
2	uhlí	57,51	6 min.	
3	výkliz	58,59	6 min.	
4	výkliz	13,02	1,5 min.	Σ 12 min.
5	výkliz	45,57	4,5 min.	
6	uhlí	86,80	8,5 min.	
7	uhlí	26,04	2,5 min.	Σ 11 min.
8	výkliz	55,34	5,5 min.	
9	výkliz	59,68	6 min.	Σ 14 min.
10	výkliz	24,96	2,5 min.	

Doba krabání stanovena z ϕ hod. výkonu
600 m³



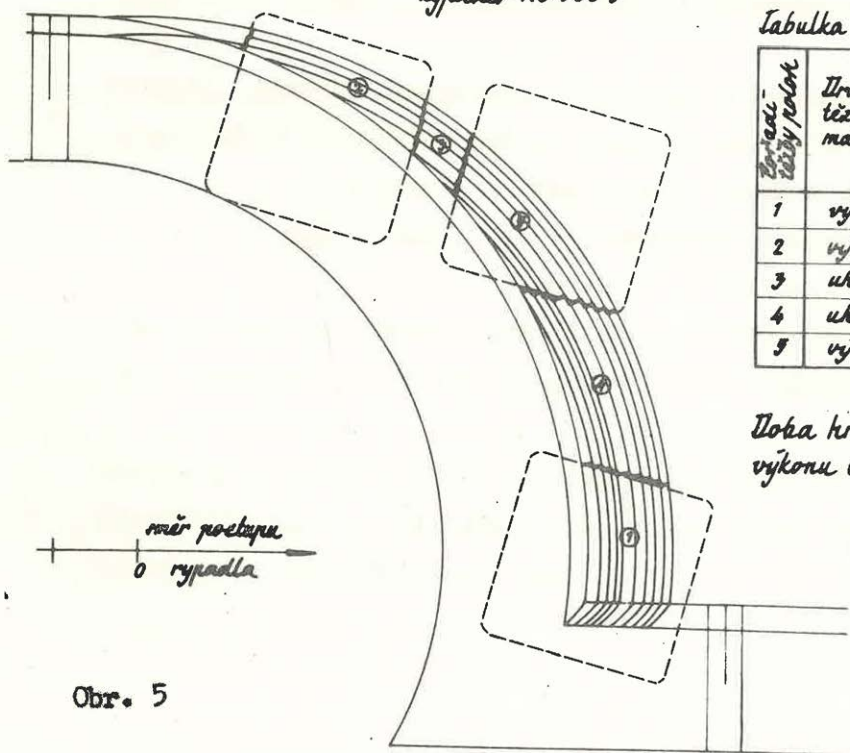
Obr. 4

Postupně uvolňování uhl. pilířů v 1. lavce při nízké lavce
a max. kloubce záběru
 $h = 1,4 \text{ m}$; $G_i = 4,6 \text{ m}$
Rypadlo KU 300 S

Tabulka č. 2

Poradí těžby poloh	Druh těžebního materiálu	Objem přelohy [m ³]	Doba krabání [min.]	Pranám.
1	výkliz	43,83	4,5 min.	
2	výkliz	26,04	2,5 min.	Σ 7 min.
3	uhlí	13,45	1,5 min.	
4	uhlí	57,29	6 min.	Σ 7,5 min.
5	výkliz	44,27	4,5 min.	

Doba krabání je stanovena z ϕ hod.
výkonu 600 m³



Obr. 5