

Využití diagramu hmotnostního zastoupení vrstev k prognóze množství a kvality těžby při současném dobývání bloků s různým stupněm hlubinného vydobyetí

Nutzung des Diagrammes der Gewichts-
vertretung der Schichten zu einer Prognose
der Menge und Qualität der Gewinnung bei
der gleichzeitigen Gewinnung der Blöcke
mit den unterschiedlichen Stufen des
vorhergehenden Tiefbaus

Eine der Möglichkeiten der Prognostizierung der Menge und der Qualität des Tagebauverfahrens aus dem in Vergangenheit durch Tiefbau abgebautem Terrain ist die Nutzung des Diagramms der Schichtenvertretung in einem Einheitsvolumen der Kammer und anschließend in ganzem abgebautem Segment des Flözes. Wenn der Abbau gleichzeitig in mehreren Blöcken (Schnitten) erfolgt, ermöglicht die Konstruktion des Summendiagramms der Schichtenvertretung in diesen Blöcken eine Ergebnisprognose für das ausgewählte Zeitintervall zusammenzustellen. Der unten angeführte Artikel widmet sich der Methodik der Konstruktion des Diagramms der Schichtenvertretung sowie der Gestaltung des Summendiagramms für konkrete Betriebsbedingungen.

Use of Layers Mass Abundance Diagram
for Mining Amount and Quality
Assumption in Current Excavation of
Blocks with Various Level of Underground
Mining-out

One of the options to assume an opencast mining amount and quality in the location exploited by underground mining in the past is the use of layers abundance diagram in the unit volume of chambers and in the whole mined segment of the bed. If mining is in progress in several blocks (cuts) at the same time, the summary diagram construction of the layer abundance in these blocks enables to provide a resulting assumption for a selected time period. The following article is devoted to the methodology of proceeding in the layers

abundance diagram construction and the creation of a summary diagram for the concrete operational conditions.

Использование диаграммы массовой
репрезентации слоев для прогно-
зирования количества и качества добычи
при одновременной разработке блоков в
областях различной степени бывшей
подземной разработки

Одну из возможностей прогнозирования количества и качества открытой разработки на территории эксплуатированной в прошлом подземным способом, представляет использование диаграммы репрезентации слоев в единичном объеме камер и, следовательно, в целом разрабатываемом сегменте пласта. Проводится ли разработка одновременно в нескольких блоках (уступах), конструкция суммирующей диаграммы репрезентации слоев позволяет составление в данных блоках результирующего прогноза на выбранный период времени. Статья посвящается методике процесса конструирования их диаграммы репрезентации слоев и конструкции суммирующей диаграммы для конкретных условий эксплуатации.

Využití diagramu hmotnostního zastoupení
vrstev k prognóze množství a kvality těžby
při současném dobývání bloků s různým
stupněm hlubinného vydobyetí

Jednou z možností prognózování množství a kvality povrchové těžby z území v minulosti exploatovaného hlubinným dobýváním je využití diagramu zastoupení vrstev v jednotkovém objemu komor a následně v celém dobývaném segmentu sloje. Probíhá-li těžba současně v několika blocích (řezech), umožňuje konstrukce součtového diagramu zastoupení vrstev

Pro jednotlivé části konstrukce korečku lze konstatovat:

Bandáž

Kromě dále uvedených míst srovnávací napětí σ_{ef} [MPa] nepřekročí hodnotu 221 MPa. Oblasti zbarvené červeně vykazují lokální napětí kolem 429 MPa. Kritické oblasti jsou kolem otvoru pro začepování korečku do věnce kola. Toto v podstatě kontaktní namáhání je v reálné konstrukci zmenšeno konstrukční úpravou – zesílením tloušťky stykové plochy. V případě špiček břitů se jedná o kontaktní napětí úrovně 429 MPa, které nepřekračuje dovolenou hodnotu 1100 MPa.

Nádoba s lemem

Kromě dále uvedených míst srovnávací napětí σ_{ef} [MPa] nepřekročí hodnotu 221 MPa. Oblasti zbarvené červeně vykazují lokální napětí kolem 429 MPa. Kritickou oblastí je svarové spojení zadních výztužných žeber s lemem.

Je zřejmé, že uvedená kritická místa jsou potencionální oblastí vzniku poškození konstrukce korečku.

Koreček z hlediska únosnosti vyhovuje

Maximální deformace korečku činí 1 mm.

Koreček vyhovuje z hlediska deformace.

Koreček vyhovuje za podmínky, že spojovací tupé svary budou provedeny s plným průvarem a omezovač obvodové rypné síly na kolese bude nastaven na maximální hodnotu 320 kN.

Závěr

Cílem článku je ukázat využívání nových technologií ve VÚHU, a.s. a prezentovat jeden z možných přístupů k projektování a analýze strojních částí (celků) a k řešení technických problémů na lomových lokalitách Severních Čech. Uvedená metoda konečných prvků má svá úskalí (volba sítě prvků, volba samotných prvků, volba detailnosti modelu z hlediska požadovaných výsledků a jejich přesnosti, vhodná interpretace výsledků), ale i přednosti – zlepšená představa konstruktéra o skutečném namáhání části nebo celého strojního celku.

Použitá dokumentace

- ČSN 27 7008-89 „Navrhování ocelových konstrukcí rýpadel a zakladačů“
- ČSN 73 1401-98 „Navrhování ocelových konstrukcí“
- [1] SR&AC manuál programu COSMOS/M
- Výkresová dokumentace ke hřídeli a kolesu :
Výkres č. 0-TO-0135 "Sestava špičky rýpadla KU 300"
- 3D model kola s korečkou a hřídelí
- Statický výpočet kola rýpadla KU 800/K75 – interní práce VÚHU a zak. č.175/2002

Zdroje uvedeného příspěvku:

Autoři při tvorbě příspěvku vycházeli z výše citovaných norem a z prací technického odboru VÚHU, a.s., v období let 2000 až 2004, zejména pak ze zpráv VÚHU TO-047/2002 a TO-078/2004.

v těchto blocích sestavení výsledné prognózy za zvolený časový úsek. Metodice postupu při konstrukci diagramu zastoupení vrstev i konstrukci vytvoření

součtového diagramu pro konkrétní provozní podmínky je věnována následující kapitola.

Úvod

Při povrchovém dobývání hnědého uhlí ze sloje nenarušené předchozí hlubinnou těžbou lze na základě výsledků geologického průzkumu stanovit s vyhovující přesností objem odbytových směsí různé kvality. Je-li těžební činnost prováděna v dobývacím prostoru, který byl v minulosti v různé míře exploatován hlubinným způsobem (většinou komorováním na zával), je prognóza množství a kvality odbytových směsí podstatně obtížnější. Mezi příčiny ztěžující prognózu patří např.

- nutnost odhadu objemu selektivní těžby
- posouzení ztrát ve výklizu a stupně znečištění uhlí závalovými horninami
- zhoršení těžebních poměrů výskytem pozůstatků hlubinných děl (výztuž a pod.) aj.

Význam řešení problémů, souvisejících s těžbou na území, dobývaném dříve hlubinným způsobem, včetně navržení a výběru metod prognózování množství a kvality jednotlivých prodejních druhů, stoupá s postupným přechodem těžby do těchto dobývacích prostorů. Důležitost problematiky a naléhavost jejího řešení vyplývá také ze skutečnosti, že výzkum v této oblasti je v současné době podporován také prostředky GA ČR, vyčleněnými k řešení grantového projektu č. 105/ 04/ 1306 s názvem „Výzkum možností využití diagramu kvantitativního a kvalitativního zastoupení vrstev ve sloji po předchozí hlubinné těžbě ke zpracování prognózy optimálního složení odbytových směsí při jejich dobývání a v reálném čase“. Metoda prognózování, založená na využití diagramu hmotnostního zastoupení vrstev v těžném bloku, je nejlépe využitelná při gravitační mokré úpravě těžené suroviny nebo nasazení jiné dostatečně účinné rozdělovací technologie. Při rozdělování vytěžené suroviny v úpravě se neprojeví faktory, které při selektivní těžbě hrají významnou roli jako např. tvar závalu, stupeň promíchání uhelné hmoty s nadložním jílem a pod.

2. Metodika stanovení bilance uhelného bloku

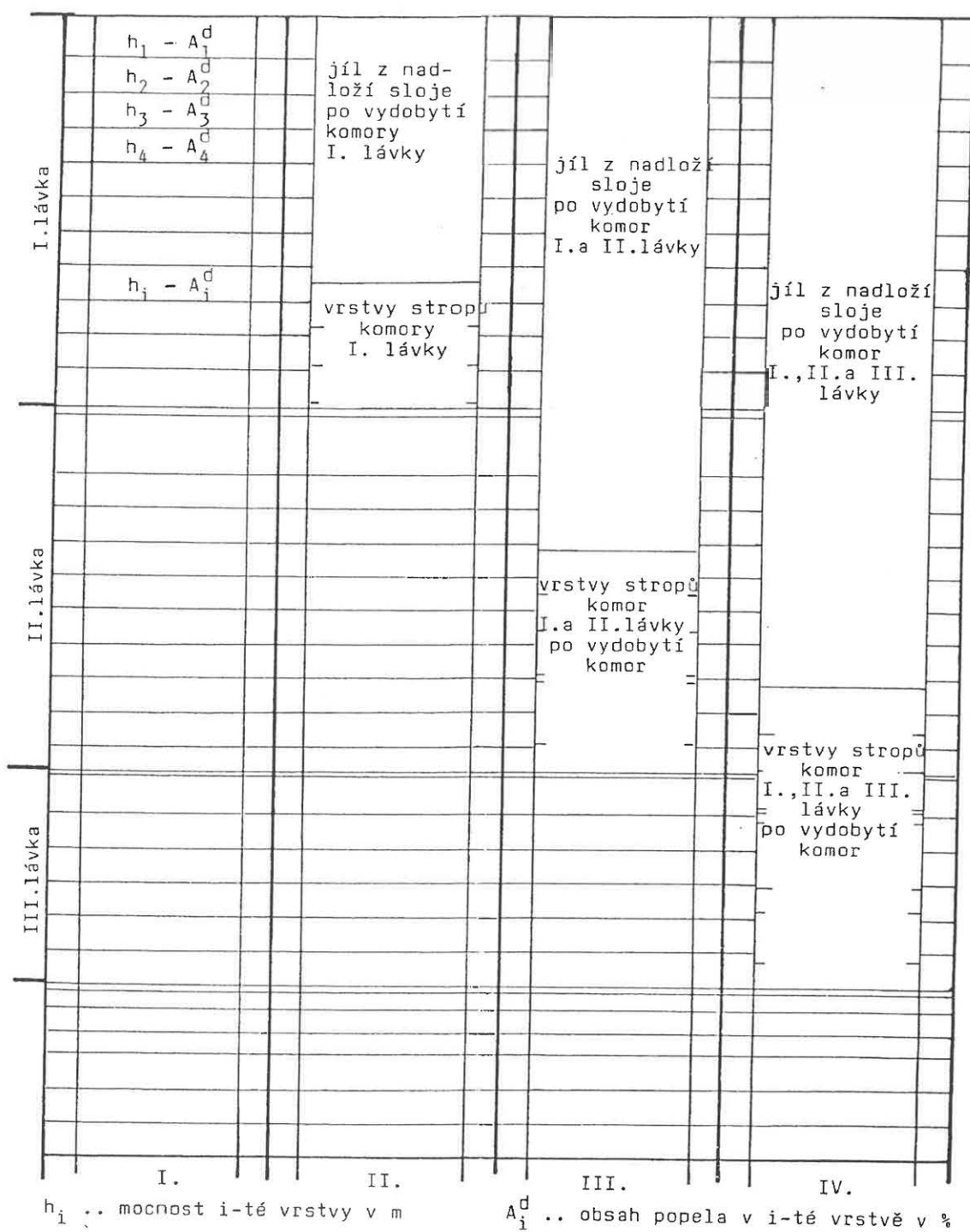
Údaje o průměrném geologickém vývoji těžené sloje umožňují provést hmotnostní a kvalitativní bilanci zvoleného těžebního bloku. Bilanční výpočet je zpravidla proveden na plošnou část sloje zahrnující půdorys komory a polovinu ochranného mezikomorového pilíře. Vertikální profil bloku těžené sloje s rozložením vrstev před dobýváním hlubinnou těžbou a po komorování na zával v jedné, dvou a třech lávkách je pro konkrétní podmínky a zvolené měřítko znázorněn na obr. 1. Jednotlivé vrstvy bilancované sloje jsou charakterizovány mocností (h_i) a obsahem popela (A_i^d), jak je schematicky naznačeno v levé části obr. 1.

Z geometrických rozměrů bilancovaného bloku lze výpočtem stanovit objemové (a po přepočtu odpovídajícími hustotami hmotnostní) zastoupení vrstev sloje v hodnoceném bloku. Ze znázornění na obr. 1 je zřejmé, že ve srovnání s blokem I (rostlá sloj) poroste v blocích II, III a IV poměr mezi hmotností nadložního jílu a uhelné hmoty a průměrný obsah popela v bloku.

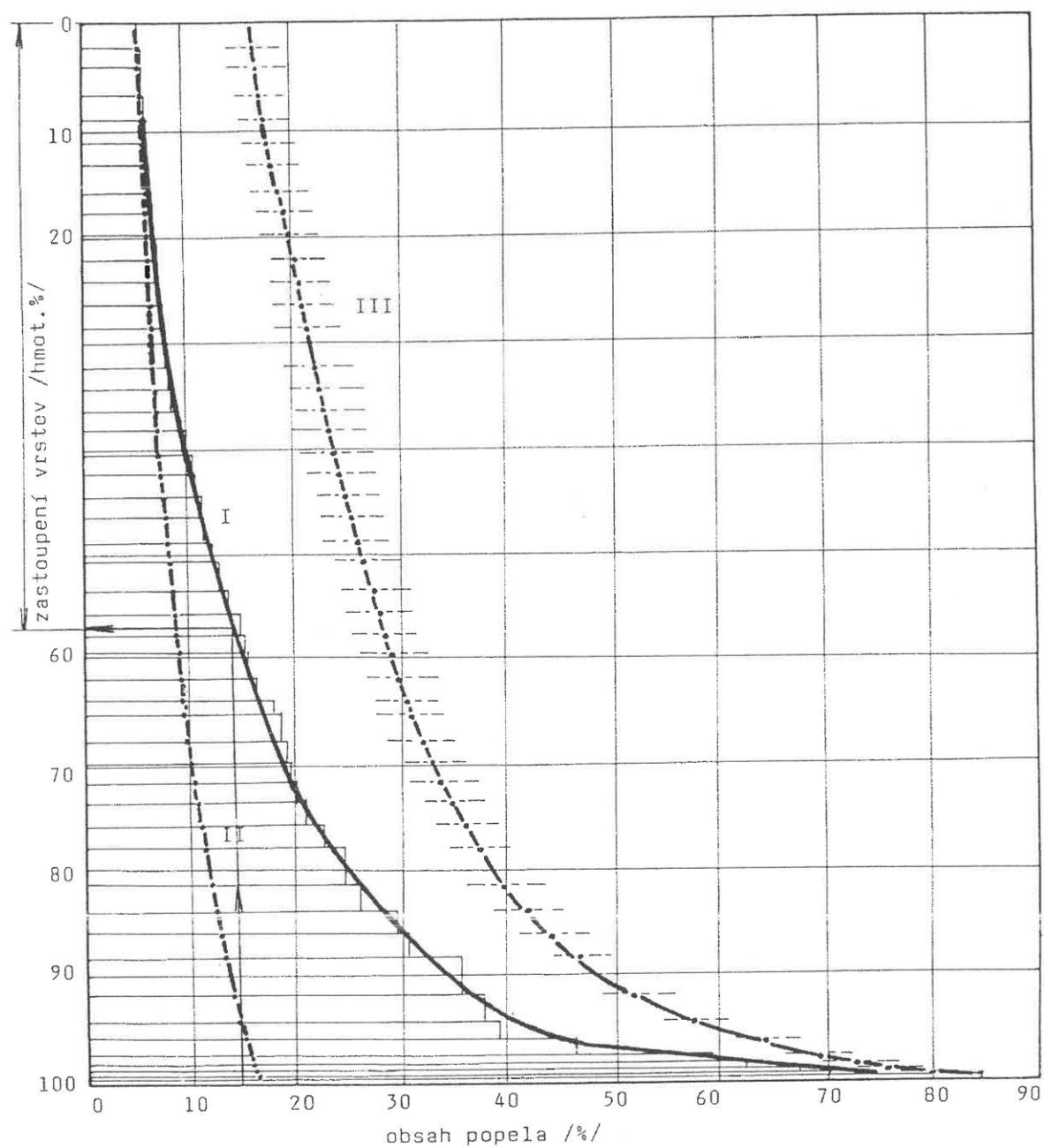
Seřadíme-li jednotlivé vrstvy bloku (sloje) podle narůstajícího obsahu popela do pravouhlého souřadnicového systému tak, že určitému obsahu popela vrstvy, vynesenu na osu x, přiřadíme hmotnostní zastoupení téže vrstvy na osu y, získáme stupňovitý diagram. Pak x – ová souřadnice každého obdélníka označuje obsah popela ve vrstvě a výška obdélníka (úsek na ose y) hmotnostní zastoupení vrstvy v bloku. Nahradíme-li soubor obdélníků (stupňovitý diagram), představující množství popela v bloku křivkou tak, aby plocha pod křivkou byla ekvivalentní součtu ploch obdélníků, pak takto vzniklou křivku lze označit jako křivku hmotnostního zastoupení vrstev různé kvality v analyzovaném bloku sloje. Do diagramu lze také sestrojit tzv. křivku hustot, která charakterizuje závislost mezi obsahem popela a zdánlivou hustotou částic suroviny. Z údajů o hmotnostním a kvalitativním zastoupení vrstev ve sloji (nebo těženém bloku) lze výpočtem získat rovněž informace o kvalitě a hmotnostním zastoupení směsí částic od nejméně popelnatých až po směs všech vrstev a naopak od vrstev jílu (materiálu nadloží) až po nejkvalitnější vrstvu uhlí. Z takto vypočtených údajů lze pak do původního diagramu zkonstruovat křivky uhelných směsí.

3. Tvorba diagramu zastoupení vrstev v těženém bloku

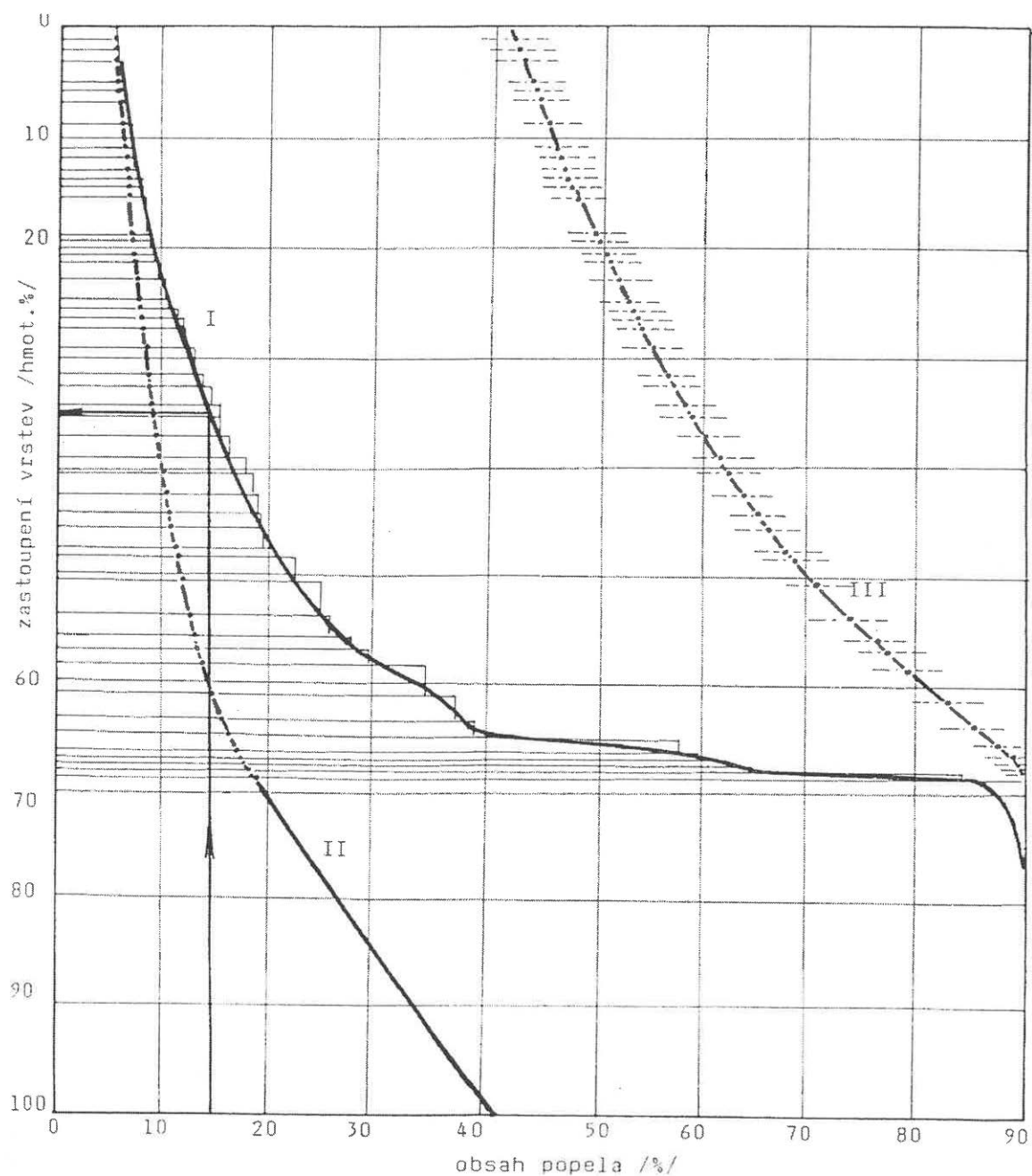
Příklad hmotnostní a kvalitativní bilance těžebního bloku před dobýváním (panenská sloj) je v tab. 1 (sloupce 3 a 4). Grafická konstrukce křivky hmotnostního zastoupení vrstev je z údajů sloupců 3 a 4 tab. 1 provedena na obr. 2 (křivka I). Údaje pro vynesení křivek hmotnostního zastoupení uhelných směsí jsou pak postupem uvedeným v části 2 tohoto článku vypočteny ve sloupcích 6 až 8 a 9 až 11, tab. 1. Průběh křivek hmotnostního zastoupení směsí je zřejmý z obr. 2 (křivky II a III). Pro bilanci bloku po třílávkovém komorování na zával v téže sloji jsou bilance vrstev a výpočet údajů pro konstrukci křivek provedeny v tab. 2. Grafické znázornění křivky hmotnostního zastoupení vrstev a křivek uhelných směsí je na obr. 3. Z porovnání křivek hmotnostního zastoupení vrstev na obr. 2 a 3 zřetelně vyplývá nárůst podílů s vysokým obsahem popela (závalový jíl) vůči hmotnostnímu zastoupení uhelných vrstev. V tomto konkrétním případě jde o nárůst jílového podílu z minimálního obsahu (před hlubinnou těžbou) až na cca 30 % hmotnostních po třílávkovém komorování na zával. Tento nárůst závalové hmoty zvyšuje průměrný obsah popela v těžené rubanině z hodnoty 17,1 % na úroveň 41,2 %.



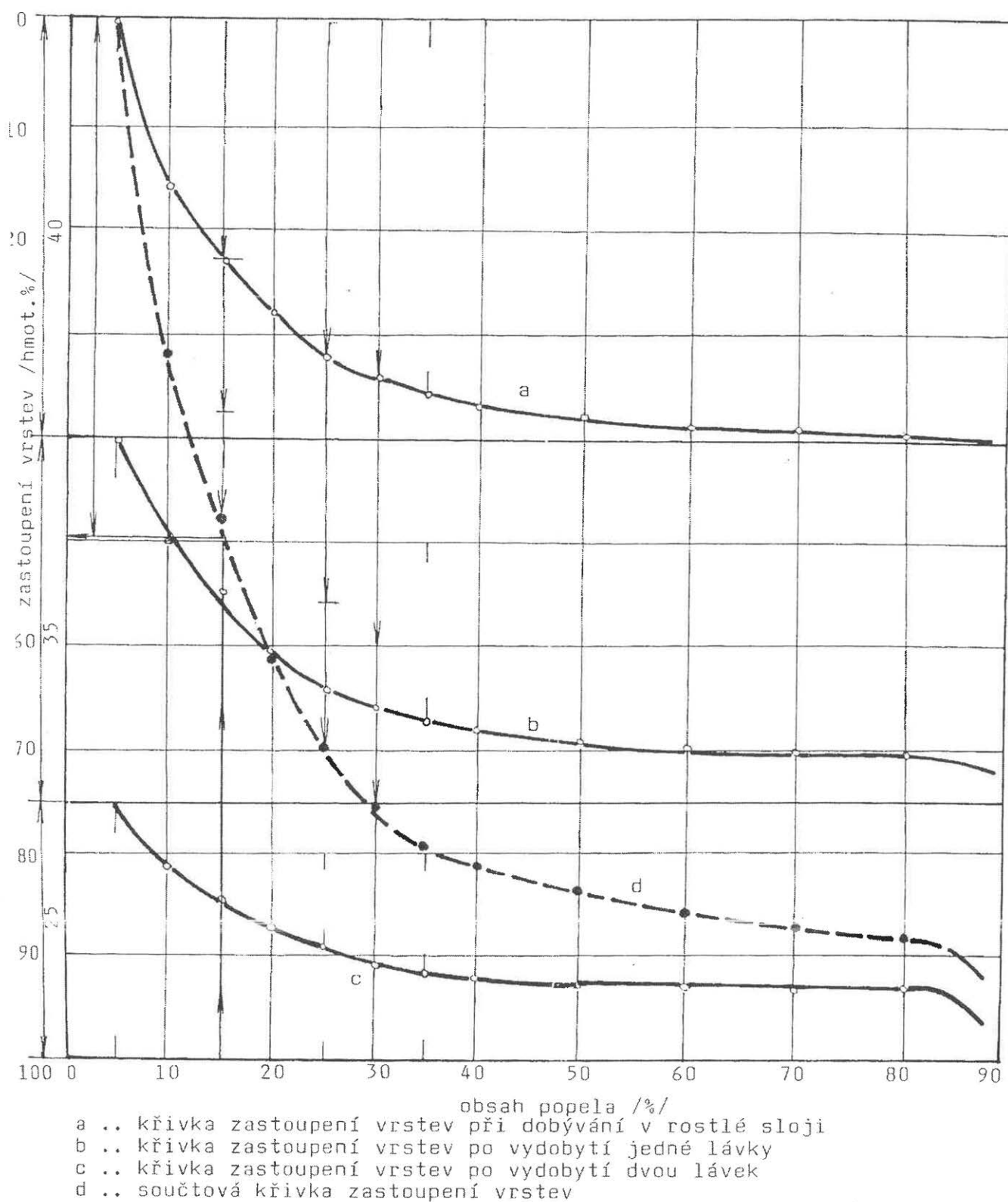
Obr. 1 Dislokace vrstev ve sloji při různém stupni hlubinného dobývání



Obr. 2 Diagram hmotnostního zastoupení vrstev různé kvality v bloku sloje před dobýváním hlubinnou těžbou



Obr. 3 Diagram hmotnostního zastoupení vrstev různé kvality v bloku sloje po hlubinném vydobyetí tří lávek



Obr. 4 Konstrukce součtové křivky zastoupení vrstev různé kvality v bloku sloje při těžbě z oblasti s různým stupněm podrubání

4. Metodika kvantifikace množství odbytových směsí pro stanovené rozmezí jejich kvality

Křivky zastoupení uhelných vrstev rozdílné kvality v těženém bloku, doplněné o křivky směsí vrstev, umožňují na základě předepsaných kvalitativních parametrů odbytových směsí s velkou pravděpodobností určit množství těchto směsí, které lze z daného bloku gravitační mokrou úpravou suroviny nebo jiným, dostatečně přesným, rozdělovacím pochodem vyrobit při znalosti hmotnosti těžby ve vybraném časovém intervalu. Je-li např. jakostním parametrem směsí obsah popela částic ve směsi, pak při maximálním obsahu popela částic 15 %, lze při těžbě v rostlé sloji, charakterizované tab. 1 a křivkami zastoupení vrstev na obr. 2, vyrobit směsi této kvality cca 57 % z celkového množství vytěžené suroviny. U bloku s třílávkovým předchozím hlubinným dobýváním komorováním na zával je pak podíl této směsi v rubanině pouze cca 35%. Způsob stanovení výše uvedených podílů je naznačen šipkami na obr. 2 a 3.

Konstrukce křivek hmotnostního zastoupení vrstev s různým obsahem popela v těženém bloku dává možnost řešit také problematiku prognózování množství a kvality vyrobeného uhlí při současné těžbě v oblastech s různým stupněm přerubání hlubinným způsobem. Nezbytnou podmínkou sestavení prognózy je znalost podílů těžeb z různých úseků na celkové těžbě v hodnoceném časovém intervalu. Množství uhlí požadované kvality lze v takovém případě určit po sestrojení tzv. součtových křivek hmotnostního zastoupení. Součtové křivky jsou zakreslovány do stejného souřadnicového systému jako jednotlivé křivky hmotnostního zastoupení vrstev s tím, že křivky charakterizující jednotlivé současně dobývané bloky jsou vynášeny v takovém hmotnostním poměru (úseky na ose y), v jakém se podílejí na celkové těžbě v daném časovém období. Způsob konstrukce součtové křivky pro současnou těžbu z bloku rostlé sloje a z bloků s jednolávkovým a dvoulávkovým přerubáním při hmotnostním zastoupení těchto bloků na celkové těžbě v podílech 40 %, 35 % a 25 % je naznačen na obr. 4.

Písmeny a, b, c jsou označeny křivky hmotnostního zastoupení jednotlivých současně dobývaných bloků. Body součtové křivky hmotnostního zastoupení jsou pak určeny jako koncové body graficky sečtených úseků, označujících vzdálenost bodů jednotlivých křivek od nulových přímků výnosů při stejném obsahu popela (součet vektorů výnosů při téže popelnatosti). Konstrukce součtové křivky je naznačena pomocí šipek sčítaných úseků (vektorů) na obr. 4. Takto získanou součtovou křivku lze doplnit součtovými křivkami směsí a to vynesením vypočtených souřadnic jednotlivých bodů nebo jejich grafickou konstrukcí. Oba způsoby vykreslení jsou podrobně popsány v příslušné odborné literatuře (např. [5], [6]). Z takto sestrojeného součtového diagramu zastoupení vrstev a uhelných směsí lze na podkladě zadaných kvalitativních parametrů odbytových směsí určit jejich množství pro příslušný časový interval obdobným způsobem, jaký byl popsán pro stanovení v jednotlivých blocích. Pro směs s maximálním obsahem popela kusů 15 % lze v tomto konkrétním případě očekávat hmotnostní podíl této směsi z celkové těžby okolo 47 % hmotnostních.

Tab. 1/1 Diagram zastoupení vrstev ve sloji před hlubinnou těžbou

vrstva č.	hmotnost vrstvy v bloku	podíl vrstvy v bloku	obsah popela ve vrstvě	množství popela ve vrstvě	směs vrstev v bloku od nejkvalitnějších			směs vrstev v bloku od nejméně kvalitních		
					Σ množství popela ↓	Σ výnosů ↓	φ obsah popela ↓	Σ množství popela ↑	Σ výnosů ↑	φ obsah popela ↑
	kg	%	%			%	%		%	%
1	139,15	2,14	5,23	11,19	11,19	2,14	5,23	1.704,74	100	17,05
2	139,15	2,14	5,27	11,28	22,47	4,28	5,25	1.693,55	97,86	17,31
3	153,07	2,36	5,49	12,96	35,43	6,64	5,34	1.682,27	95,72	17,57
4	139,15	2,14	5,65	12,09	47,52	8,78	5,41	1.669,31	93,36	17,88
5	139,15	2,14	5,77	12,35	59,87	10,92	5,48	1.657,22	91,22	18,17
6	139,15	2,14	5,84	12,5	72,37	13,06	5,54	1.644,87	89,08	18,47
7	166,98	2,57	6,24	16,04	88,41	15,63	5,66	1.632,37	86,94	18,78
8	139,15	2,14	6,82	14,59	103	17,77	5,8	1.616,33	84,37	19,16
9	139,15	2,14	6,83	14,62	117,62	19,91	5,91	1.601,74	82,23	19,48
10	139,15	2,14	6,95	14,87	132,49	22,05	6,01	1.587,12	80,09	19,82
11	139,15	2,14	7,02	15,02	147,51	24,19	6,1	1.572,25	77,95	20,17
12	139,15	2,14	7,08	15,15	162,66	26,33	6,18	1.557,23	75,81	20,54
13	139,15	2,14	7,81	16,71	179,37	28,47	6,3	1.542,08	73,67	20,93
14	236,56	3,66	7,86	28,77	208,14	32,13	6,48	1.525,37	71,53	21,32
15	139,15	2,14	8,39	17,95	226,09	34,27	6,6	1.496,60	67,87	22,05
16	139,15	2,14	9,02	19,3	245,39	36,41	6,74	1.478,65	65,73	22,5

Tab. 1/2

vrstva č.	hmotnost vrstvy v bloku	podíl vrstvy v bloku	obsah popela ve vrstvě	množství popela ve vrstvě	směs vrstev v bloku od nejkvalitnějších			směs vrstev v bloku od nejméně kvalitních		
					Σ množství popela ↓	Σ výnosů ↓	φ obsah popela ↓	Σ množství popela ↑	Σ výnosů ↑	φ obsah popela ↑
	kg	%	%			%	%		%	%
17	97,41	1,50	9,30	13,95	259,34	37,91	6,84	1.459,35	63,59	22,95
18	139,15	2,14	9,41	20,14	279,48	40,05	6,98	1.445,40	62,09	23,28
19	139,15	2,14	10,85	23,22	302,70	42,19	7,17	1.425,26	59,95	23,77
20	139,15	2,14	10,85	23,26	325,96	44,33	7,35	1.402,04	57,81	24,25
21	139,15	2,14	11,93	25,53	351,49	46,47	7,56	1.378,78	55,67	24,77
22	139,15	2,14	12,07	25,83	377,32	48,61	7,76	1.353,25	53,53	25,28
23	139,15	2,14	12,73	27,24	404,56	50,75	7,97	1.327,42	51,39	25,83
24	180,9	2,78	13,34	37,09	441,65	53,53	8,25	1.300,18	49,25	26,40
25	139,15	2,14	14,15	30,28	471,93	55,67	8,48	1.263,09	46,47	27,18
26	139,15	2,14	15,19	32,51	504,44	57,81	8,73	1.232,81	44,33	27,81
27	139,15	2,14	15,51	33,19	537,63	59,95	8,97	1.200,30	42,19	28,45
28	139,15	2,14	15,83	33,88	571,51	62,09	9,520	1.167,11	40,05	29,14
29	139,15	2,14	16,87	36,10	607,61	64,23	9,46	1.133,23	37,91	29,89
30	69,58	1,07	18,20	19,47	627,08	65,30	9,60	1.097,13	35,77	30,67
31	160,02	2,46	18,93	46,57	673,65	67,76	9,94	1.077,66	34,70	31,06
32	139,15	2,14	18,99	40,64	714,29	69,90	10,22	1,031,09	32,40	31,98

Tab. 1/3

vrstva č.	hmotnost vrstvy v bloku	podíl vrstvy v bloku	obsah popela ve vrstvě	množství popela ve vrstvě	směs vrstev v bloku od nejkvalitnějších			směs vrstev v bloku od nejméně kvalitních		
					Σ množství popela ↓	Σ výnosů ↓	Ø obsah popela ↓	Σ množství popela ↑	Σ výnosů ↑	Ø obsah popela ↑
	kg	%	%			%	%		%	%
33	83,49	1,28	19,22	24,60	738,89	71,18	10,38	990,45	30,10	32,51
34	139,15	2,14	19,24	41,17	780,06	73,32	10,64	965,85	28,82	33,66
35	151,25	2,33	20,56	47,90	827,96	75,65	10,94	924,68	26,68	34,66
36	151,25	2,33	22,71	52,91	880,87	77,98	11,30	876,78	24,35	36,01
37	226,88	3,49	24,55	85,68	966,55	81,47	11,86	823,87	22,02	37,41
38	151,25	2,33	25,52	59,46	1.026,01	83,80	12,24	738,19	18,53	39,84
39	151,25	2,33	29,79	69,41	1.095,42	96,13	12,72	678,73	16,20	41,90
40	151,25	2,33	29,84	69,53	1.164,95	88,46	13,17	609,32	13,87	43,93
41	226,88	3,51	35,92	126,08	1.291,03	91,97	14,04	539,79	11,54	46,78
42	151,25	2,33	37,87	88,24	1.379,27	94,30	14,63	413,71	8,03	51,52
43	105,88	1,63	39,07	63,68	1.442,95	95,93	15,04	325,47	5,70	57,10
44	118,58	1,83	57,94	106,03	1.548,98	97,76	15,84	261,79	4,07	64,32
45	33,88	0,52	59,52	30,95	1.579,93	98,28	16,08	155,76	2,24	69,54
46	27,23	0,42	62,57	26,28	1.606,21	98,70	16,27	124,81	1,72	72,56
47	36,30	0,56	64,46	36,10	1.642,31	99,26	16,55	98,53	1,30	75,79
48	48,4	0,74	84,37	62,43	1.704,74	100,00	17,05	62,43	0,74	84,37
součet	6.497,44	100,00	17,05	1.704,74						

Tab. 2/1 Diagram zastoupení vrstev ve sloji po vydobytí tří lávek

vrstva č.	hmotnost vrstvy v bloku	podíl vrstvy v bloku	obsah popela ve vrstvě	množství popela ve vrstvě	směs vrstev v bloku od nejkvalitnějších			směs vrstev v bloku od nejméně kvalitních		
					Σ množství popela ↓	Σ výnosů ↓	φ obsah popela ↓	Σ množství popela ↑	Σ výnosů ↑	φ obsah popela ↑
	kg	%	%			%	%		%	%
1	65,55	0,90	5,23	4,71	4,71	0,90	5,23	4.121,78	100,00	41,22
2	65,55	0,90	5,27	4,74	9,45	1,80	5,25	4.117,07	99,10	41,54
3	72,11	0,99	5,49	5,44	14,89	2,79	5,34	4.112,33	98,20	41,88
4	139,15	1,92	5,65	10,85	25,74	4,71	5,46	4.106,89	97,21	42,25
5	65,55	0,90	5,77	5,19	30,93	5,61	5,51	4.096,04	95,29	42,98
6	65,55	0,90	5,84	5,26	36,19	6,51	5,56	4.090,85	94,39	43,34
7	166,98	2,30	6,24	14,35	50,54	8,81	5,74	4.085,59	93,49	43,70
8	139,15	1,92	6,82	13,09	63,63	10,73	5,93	4.071,24	91,19	44,65
9	65,55	0,90	6,83	6,15	69,78	11,63	6,00	4.058,15	89,27	45,46
10	65,55	0,90	6,95	6,26	76,04	12,53	6,07	4.052,00	88,37	45,85
11	65,55	0,90	7,02	6,32	82,36	13,43	6,13	4.045,74	87,47	46,40
12	65,55	0,90	7,08	6,37	88,73	14,33	6,19	4.039,42	86,57	46,66
13	72,91	1,00	7,81	7,81	96,54	15,33	6,30	4.033,05	85,67	47,08
14	236,56	3,26	7,86	25,62	122,16	18,59	6,57	4.025,24	84,67	47,54
15	65,55	0,90	8,39	7,55	129,71	19,49	6,66	3.999,62	81,41	49,13
16	65,55	0,90	9,02	8,12	137,83	20,39	6,76	3.992,07	80,51	49,58
17	45,89	0,63	9,30	5,86	143,69	21,02	6,84	3.983,95	79,61	50,04

Tab. 2/2

vrstva č.	hmotnost vrstvy v bloku	podíl vrstvy v bloku	obsah popela ve vrstvě	množství popela ve vrstvě	směs vrstev v bloku od nejkvalitnějších			směs vrstev v bloku od nejméně kvalitních		
					Σ množství popela ↓	Σ výnosů ↓	φ obsah popela ↓	Σ množství popela ↑	Σ výnosů ↑	φ obsah popela ↑
	kg	%	%			%	%		%	%
18	117,07	1,61	9,41	15,15	158,84	22,63	7,02	3.978,09	78,98	50,37
19	139,15	1,92	10,85	20,83	179,67	24,55	7,32	3.962,94	77,37	51,22
20	65,55	0,9	10,87	9,78	189,45	25,45	7,44	3.942,11	75,45	52,25
21	65,55	0,9	11,93	10,74	200,19	26,35	7,6	3.932,33	74,55	52,75
22	65,55	0,9	12,07	10,86	211,05	27,25	7,74	3.921,59	73,65	53,25
23	139,15	1,92	12,73	24,44	235,49	29,17	8,07	3.910,73	72,75	53,76
24	180,9	2,49	13,34	33,22	268,71	31,66	8,49	3.886,29	70,83	54,87
25	65,55	0,9	14,15	12,74	281,45	32,56	8,64	3.853,07	68,34	56,38
26	139,15	1,92	15,19	29,16	310,61	34,48	9,01	3.840,33	67,44	56,94
27	65,55	0,9	15,51	13,96	324,57	35,38	9,17	3.811,17	65,52	58,17
28	139,15	1,92	15,83	30,39	354,96	37,3	9,52	3.797,21	64,62	58,76
29	139,15	1,92	16,87	32,39	387,35	39,22	9,88	3.766,82	62,7	60,08
30	69,58	0,96	18,2	17,47	404,82	40,18	10,08	3.734,43	60,78	61,44
31	160,02	2,2	18,93	41,65	446,47	42,38	10,53	3.716,96	59,82	62,14
32	139,15	1,92	18,99	36,46	482,93	44,3	10,9	3.675,31	57,62	63,79
33	83,49	1,15	19,22	22,1	505,03	45,45	11,11	3.638,85	55,7	65,33
34	139,15	1,92	19,24	36,94	541,97	47,37	11,44	3.616,75	54,55	66,3

Tab. 2/3

vrstva č.	hmotnost vrstvy v bloku	podíl vrstvy v bloku	obsah popela ve vrstvě	množství popela ve vrstvě	směs vrstev v bloku od nejkvalitnějších			směs vrstev v bloku od nejméně kvalitních		
					Σ množství popela ↓	Σ výnosů ↓	φ obsah popela ↓	Σ množství popela ↑	Σ výnosů ↑	φ obsah popela ↑
	kg	%	%			%	%		%	%
35	71,25	0,98	20,56	20,15	562,12	48,35	11,63	3.579,81	52,63	68,02
36	151,25	2,08	22,71	47,24	609,36	50,43	12,08	3.559,66	51,65	68,92
37	226,88	3,13	24,55	76,84	686,20	53,56	12,81	3.512,42	49,57	70,86
38	151,25	2,08	25,52	53,08	739,28	55,64	13,29	3.435,58	46,44	73,98
39	71,25	0,98	29,79	29,19	768,47	56,62	13,57	3.382,50	44,36	76,25
40	127,25	1,75	29,84	52,22	820,69	58,37	14,06	3.353,31	43,38	77,30
41	226,88	3,13	35,92	112,43	933,12	61,50	15,17	3.351,09	41,63	79,30
42	151,25	2,08	37,87	78,77	1.011,89	63,58	15,92	3.188,66	38,5	82,82
43	105,88	1,46	39,07	57,04	1.068,93	65,04	16,43	3.109,89	36,42	85,39
44	118,58	1,63	57,94	94,44	1.163,37	66,67	17,45	3.052,85	34,96	87,32
45	33,88	0,47	59,52	27,97	1.191,34	67,14	17,74	2.958,41	33,33	88,76
46	27,23	0,38	62,57	23,78	1.215,12	67,52	18,00	2.930,44	32,86	89,18
47	36,30	0,50	64,46	32,23	1.247,35	68,02	18,34	2.906,66	32,48	89,49
48	48,40	0,67	84,37	56,53	1.303,88	68,69	18,98	2.874,43	31,98	89,88
49	2.272,51	31,31	90,00	2.817,90	4.121,78	100,00	41,22	2.817,90	31,31	90,00
součet	7.261,16	100,00	41,22	4.121,78						

Závěr

Křivky hmotnostního zastoupení vrstev různé popelnatosti v těženém bloku dávají možnost sestavení prognózy množství odbytových směsí žádané kvality. Součtové křivky hmotnostního zastoupení vrstev pak umožňují tutéž prognózu při současném dobývání bloků s různým stupněm hlubinného vydobyetí a různé kvality. Zjištěné údaje platí se značnou přesností za předpokladu využití rozdružovacího procesu s odpovídající účinností nebo při realizaci selektivní těžby s vysokou přesností oddělení kvalitativně odlišných vrstev v těženém bloku.

Literatura

1. Hladký, K.: Báňsko – technická studie lomu Jiří v závalových polích po předchozí hlubinné činnosti, VÚHU Most – výzkumná zpráva č. 175 / 96
2. Menšík, J.: Rozvoj Sokolovského revíru při aktualizovaných těžbách uhlí, díl – úprava a zušlechťování uhlí, Zpráva BP 69–6–3102, BP Teplice, 1990
3. Fraus, F.: Vyhodnocení kvalitativních a kvantitativních rozpadů složek zásob uhlí ze závalových polí východní části Sokolovské pánve dle časových postupů lomu Jiří a vlivu lomové technologie na redukci těchto zásob, Sokolov, 1999
4. Kozák, J. – Botula, J.: Úpravnická technologická analýza, skripta HGF – VŠB Ostrava, 1991
5. Kozák, J. – Cagáš, Z.: Hodnocení upravitelnosti a způsobů úpravy nerostných surovin, SNTL Praha, 1965