

Ing. Pavel R u c k ý , VÚHU

Ing. Jiří K u ž e l , VÚHU

Ing. Jan R ů ž e k , VÚHU

STANOVENÍ UPRAVITELNOSTI UHLÍ Z VRTNÝCH JADER

Úvod

Upravitelnost dosud neotevřených zásob uhlí je důležitým parametrem pro jejich racionální využití. Ke stanovení upravitelnosti podle ČSN 44 1341 je v tomto případě nutná průzkumná šachtice nebo alespoň širokoprofilový vrt, aby byla splněna požadovaná hmotnost vzorku. Vzhledem k nákladovosti těchto prací projevovaly se v minulosti v revíru snahy určit, či alespoň odhadnout upravitelnost neotevřených zásob jinými dostupnějšími prostředky.

Bylo uvažováno o analogii nedostupné sloje s otevřenými zásobami na jiných dolech, samozřejmě vždy s určitými pochybnostmi o správnosti předpokladu.

Byly rovněž podniknuty pokusy vést dorozvědkový vrtný průzkum tak, aby poskytoval určité podklady i o upravitelnosti uhlí ve sloji. Vrtné jádro bylo děleno na malé segmenty (0,1 m), aby v následujícím technologickém rozboru uhlí byla zachycena variabilita jakosti uhlí ve vertikálním uložení. Rozšíření této metodiky by však vyžadovalo několikanásobné zvýšení kapacity revírních laboratorí.

Zavedení gama-gama karotáže průzkumných vrtů vyvolalo úvahy o možnosti jejího využití pro odhad upravitelnosti. Porovnání skutečně zjištěné variability hustot ve vrtném jádře s jejich gama-gama záznamem prokázalo, že tato metoda není pro tyto účely dostatečně citlivá.

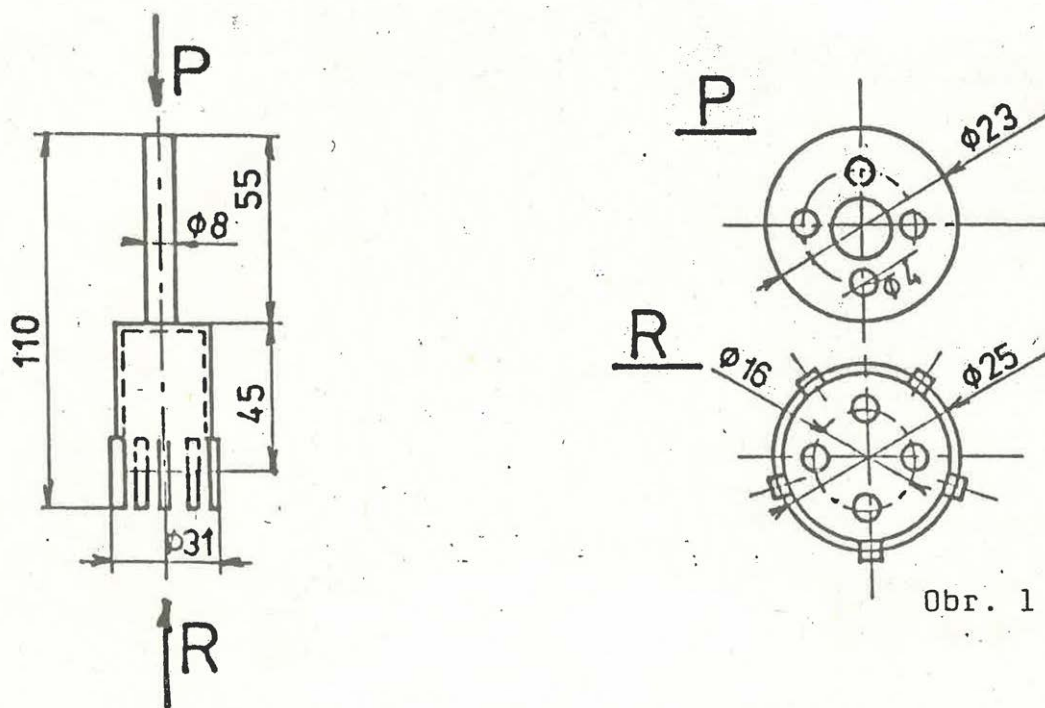
Běžně prováděného technologického rozboru uhlí z vrtných jader geologického průzkumu revíru bylo využito i pro výpočet upravitelnosti uhlí. Výsledky pochopitelně ukázaly mnohem horší upravitelnost, než skutečnou, byly však konfrontovány s výsledky plavícího rozboru dle ČSN z uhlí vyneseno dvěma širokoprofilovými jádrovými vrty (jedinými v historii úpravnictví v revíru), a tak byly získány korekční faktory, použitelné pro přepočet mezi výsledky výpočtu upravitelnosti z technologického rozboru uhlí a skutečností. Platnost těchto faktorů mimo danou oblast vzniku je však sporná.

Z uvedeného je patrné, že objektivní metodika určení upravitelnosti neotevřených zásob nebyla v minulosti vypracována. Na základě pokroku laboratorní a výpočetní techniky byla ve VÚHU vyvinuta a prakticky odzkoušena následující metoda stanovení upravitelnosti.

Popis metody

Ve vertikálním profilu sloje (vrtné jádro, dobývaná stěna) se odebírají uhelná zrna o hmotnosti 10 - 20 g v malých konstantních vzdálenostech (v praktických aplikacích bylo použito kroku 5 cm; dosažená přesnost výsledků byla dostačující). Zrno se získá odštípnutím, nebo alternativně vyříznutím válečku uhlí pomocí vrtné korunky, upnuté v ruční elektrické vrtačce (obr.1). Z porušených vrtných jader se na vyměřených místech vzorkovnice odebírají vhodná zrna, přirozeně vzniklá, nebo odštipnutá z větších kousků. Odebraná zrna se očistí od prachu např. kartáčkem a hned se uzavírají do polyetylenových sáčků co nejtěsněji, aby sáček obsahoval minimální množství vzduchu. Vzorky se chrání před sluncem a uchovávají se v chladu.

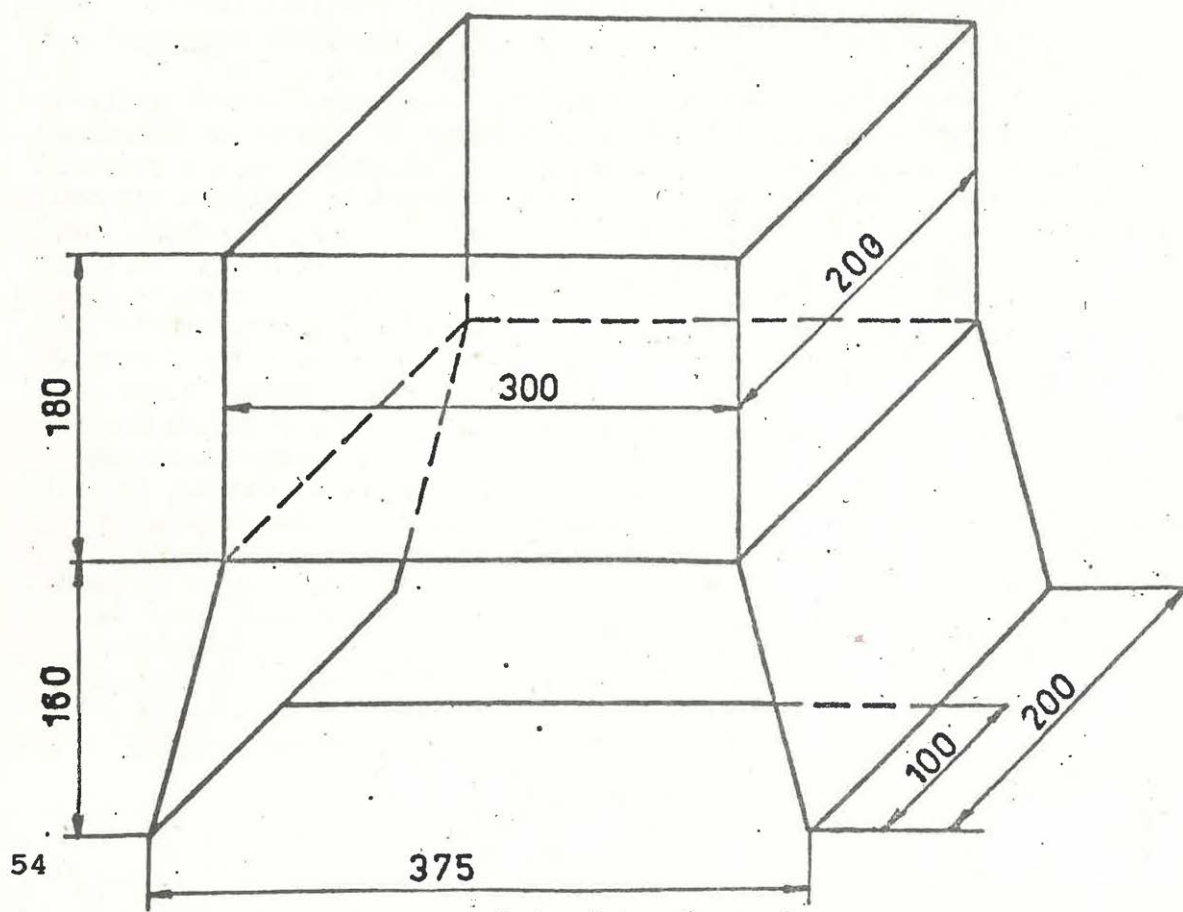
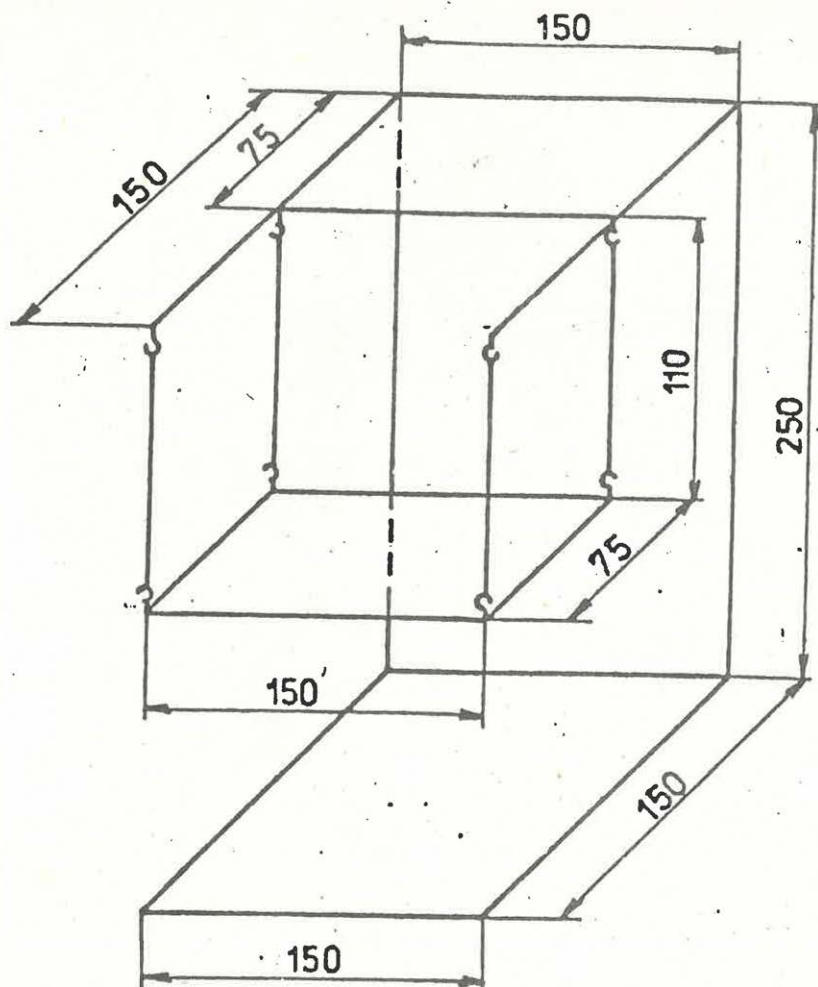
Odběry zrn z povrchu uhelné sloje se provádí obdobně jako u celistvého vrtného jádra.



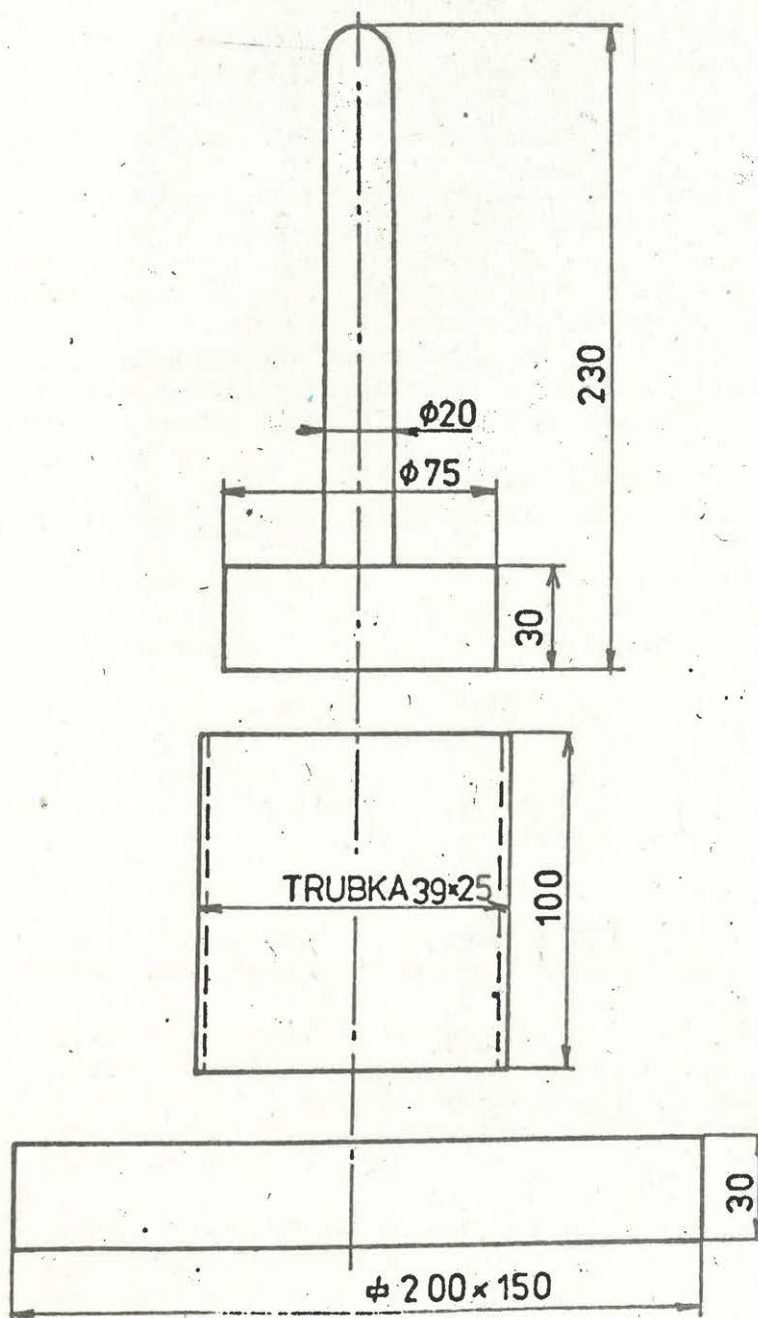
Obr. 1

U odebraných uhelných zrn se v laboratoři stanoví zdánlivá hustota, obsah vody, obsah popela a případně i obsah síry. Metodiky stanovení se značně liší od stanovení podle příslušných ČSN.

Pro stanovení zdánlivé hustoty uhelných zrn se používá metoda hydrostatického vážení neimpregnovaného zrna z toho důvodu, že jakákoliv impregnace podstatně komplikuje stanovení a ztěžuje použití hmoty zrna k dalším rozborům. Předpokladem správného výsledku hydrostatického vážení je zjištění hmotnosti zrna dříve, než dojde ke znatelným změnám působením vody, tj. ke zvýšení hmotnosti či rozpadu. Měření změn hmotnosti zrn nejrozličnějších druhů uhlí a hlušín, ponořených do vody, ukázaly, že nízkopopelnaté uhlí, odebrané z čerstvě odkryté sloje při těžbě a uchráněné ztráty vody při transportu, je rezistentní vůči působení vody a hydrostatická hmotnost se desítky minut nemění. Vysokopopelnaté uhlí s rovnoměrně rozptýlenými popelovinami se chová obdobně. Uhlí zrna, narušená předchozí ztrátou vody, uvolňují bublinky vzduchu a jejich hmotnost vzrůstá, často však dochází i k rozpadu zrn. Jílová zrna s obsahem montmorillonitu se účinkem vody rozpadají se vzrůstající intenzitou, samotný kaolinit je vůči působení vody rezistentní. Částečně vysušená jílová zrna nejprve zvyšují hmotnost, později dochází k rozpadu. Důležitým zjištěním těchto měření je skutečnost, že všechna uhlí a jílovitá zrna, nejsou-li narušena ztrátou vody, nejeví během 2 - 3 sekund, potřebných k ustálení digitálních vah a odečtu hmotnosti, znatelné změny. Vážení se realizuje na plošinových digitálních vahách pomocí originálního přípravku se suchou a mokrou miskou (obr.2). Oproti ČSN 44 1321 "Stanovení zdánlivé hustoty uhlí", která vyžaduje celkem 6 vážení a rozsáhlou manipulaci, vystačí naše metodika se dvěma váhovými údaji a čas potřebný na jedno stanovení je cca 10 sekund.



Obr. 2



Obr. 3

Zrno uhlí bezprostředně po stanovení zdánlivé hustoty se osuší pečlivě buničitou vatou a rozdrťí v hmoždířovém zařízení za současné homogenizace drti, prováděné posunem kroužku po desce během drcení (obr.3). Jílovitá zrna se výhodněji rozmělní pokrájením nožem na inertní podložce. Další stanovení (obsahu vody, popela a síry) se provádějí ze vzniklé uhelné drti (0 - 4 mm).

Pro stanovení obsahu vody a popela se do předem zvážené porcelánové misky odváží navážka o hmotnosti 6 - 10 g na digitálních analytických vahách. Misky s navážkou se přenesou do vakuové sušárny a suší při 100⁰ C cca 24 hodin při tlaku 3 kPa (podtlaku 0,97 baru). Prvních 5 hodin sušení je nutné odstraňovat ze sušárny vodní kondenzát; po otevření sušárny se odsaje buničitou vatou. Je rovněž možné prosávat sušárnou malé množství vzduchu pomocí dodatečně instalovaného kohoutu nebo porušením těsnosti víka, např. vložení cínového drátu mezi víko a gumové těsnění. Přísávání vzduchu se reguluje tak, aby tlak v sušárně se nezvýšil nad 7 kPa. Když se již vodní kondenzát netvoří, nebo po pěti

hodinách provozu s přísáváním vzduchu, se sušárna zcela uzavře a uvolňovaná pára se periodicky odstraňuje provozem vývěvy. Sušení vzorků je ukončeno, když se během 0,5 hodiny znatelně nezvýší tlak v sušárně. Misky se vzorky se nechají vychladnout v exikátoru a rychle se váží s přesností 0,001 g.

Při výběru vhodné metody pro stanovení obsahu vody v zrnech je nutné vzít v úvahu vysoký počet vzorků, jejich malou hmotnost i rychlou ztrátu vody v laboratorním prostředí. Vzhledem k potřebě používat vysušené uhlí pro následující stanovení popela je nutné zajistit, aby uhelná hmota nebyla procesem sušení pozměněna a veškerá voda byla spolehlivě odstraněna. Požadavek nízké pracnosti

vyžaduje použití jednostupňové metody sušení. Zrno není možné jemně umlít pro jeho značný obsah veškeré vody a její rychlou ztrátu při mletí.

Požadavku dokonalého usušení hrubě drceného uhlí bez znatelného narušení uhelné hmoty oxidací vyhovuje jen sušení v inertní atmosféře nebo ve vakuu. Pro mikrovlnné sušení není k dispozici potřebná technika. Proto bylo zvoleno sušení ve vakuu, zejména pro možnost kontroly úplného vysušení vzorků měřením stálosti vakua v sušárně.

Pro stanovení obsahu popela se miska s bezvodým vzorkem uhlí po stanovení vody přenesla do chladné muflové pece a vzorek se spaluje při teplotě 815° C po dobu 5 hodin po dosažení této teploty. Miska s popelem se nechá vychladnout v exikátoru a kontroluje se úplnost přeměny uhlí na popel. V případě nejistoty se spalování opakuje. Miska s popelem se váží s přesností 0,001 g.

Oproti ČSN 44 1378 nemůže být dodrženo předepsané zrnění spalovaného vzorku (pod 0,2 mm) a také se poněkud překračuje maximální navážka na jednotku plochy misky. Na plochu misek o ϕ 50 mm (20 cm²) je podle ČSN povolena navážka 3 g, u spalovaných vzorků se reálná navážka pohybovala mezi 4 - 6 g. Při zvolené metodice stanovení vody a popela není možná žádná úprava hmotnosti bezvodé navážky nebo jejího zrnění, dochází k absorpci vody z ovzduší a vznikla by chyba v určení hmotnosti navážky.

Překročení dovolené navážky na plochu misky je ve zvoleném postupu kompenzováno velkou zrnitostí navážky, vrstva uhlí na dně misky je dostatečně porézní a umožňuje zcela normální průchod zplodin spalování a nerušený spalovací proces.

Pro stanovení obsahu síry jsou použitelné dvě metodiky: ČSN 44 1353 "Zrychlené stanovení veškeré síry" a přístroj LECO. Vzhledem k pracnosti stanovení podle ČSN a vysokému počtu vzorků se pro minimalizaci nákladů navrhuje použití přístroje LECO pro stanovení hmotnosti síry v navážce a pro přepočítání na bezvodý vzorek pak výsledek stanovení obsahu vody v souběžné navážce. Normované způsoby stanovení veškeré síry jsou značně pracné a pro tento účel nerentabilní.

Do vytárované lodičky pro přístroj LECO se naváží cca 0,3 g drti z uhelného zrna na analytických digitálních vahách s přesností 0,0001 g (současně s navážkou pro stanovení vody a popela).

Po případném snížení vlhkosti navážky se stanoví na přístroji LECO celková hmotnost síry v mg v navážce tak, že hmotnost navážky se nastaví na 0,1 g. Údaj přístroje je číselně roven hmotnosti síry v navážce v mg.

Začlenění obsahu síry do postupu ke stanovení upravitelnosti slouží k určení sirnatých vrstev uhlí, aby mohly být v příznivém případě zahrnuty do výklizu a snížila se tak sirnatost dobývaného uhlí.

Vzhledem k makro- i mikroskopicky nerovnoměrnému rozdělení sirnatých minerálů ve sloji a malé hmotnosti a značné zrnitosti navážky nelze očekávat, že takto získané výsledky stanovení sirnatosti budou zcela reprezentativní pro daný úsek sloje. V tomto směru nemohou nahradit výsledky technologického rozboru uhlí; jejich účelem je zjistit případné málomocné sirnaté vrstvy, které u velkých segmentů jádra mohou uniknout pozornosti.

Výpočet upravitelnosti sloje

Z hmotnostních údajů laboratorních rozborů se vypočte zdánlivá hustota, obsah vody, obsah popela v sušině a obsah síry v sušině pro každé uhelné zrno. Spolu s metráží a grafickým znázorněním popelnatosti se výsledky sestaví do přehledné tabulky. Příklad části počítačové sestavy je uveden v příloze 1. Podle vývoje popelnatosti a předpokládané upravitelnosti se sloj rozdělí na dobývací lávky. Pro každou dobývací lávku se vypočtou výnosy a popelnatosti

Zpracovávány soubor : C:\UZIVATEL\VRTY\BR_147\BR147.HUS

Příloha 1

< Zdanlivá hustota uhlí <

POLOHA	ZHU	POPEL	VODA	SIRA	VYTEZNOST	NASOBEK	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
9.10	1.219	7.92	33.88	3.98	0.0610	0.4827						
9.15	1.240	14.57	31.81	4.30	0.0620	0.9033						
9.20	1.164	9.63	37.83	2.41	0.0582	0.5605						
9.25	1.252	12.11	32.29	3.10	0.0626	0.7581						
9.30	1.267	13.12	34.98	2.94	0.0633	0.8312						
9.35	1.369	38.82	30.71	1.74	0.0685	2.6572						
9.40	1.473	49.84	26.00	1.67	0.0737	3.6707						
9.45	1.577	55.06	27.52	1.68	0.0788	4.3415						
9.50	1.576	59.97	28.28	1.12	0.0788	4.7256						
9.55	1.443	41.51	29.47	4.44	0.0721	2.9949						
9.60	1.516	49.29	27.34	2.00	0.0758	3.7362						
9.65	1.299	22.29	36.27	4.43	0.0650	1.4477						
9.70	1.322	20.91	33.81	3.57	0.0661	1.3822						
9.75	1.534	51.99	20.91	2.48	0.0767	3.9876						
9.80	1.668	66.96	17.72	0.78	0.0834	5.5845						
9.85	1.688	59.70	17.00	1.29	0.0844	5.0387						
9.90	1.331	20.76	33.52	2.20	0.0665	1.3816						
9.95	1.362	26.00	32.24	1.13	0.0681	1.7706						
10.00	1.398	26.48	32.03	1.67	0.0694	1.8377						
10.05	1.237	14.73	32.84	3.51	0.0618	0.9111						
10.10	1.469	41.14	25.47	6.46	0.0734	3.0217						
10.15	1.247	24.33	29.83	3.92	0.0624	1.5170						
10.20	1.581	56.30	24.73	5.37	0.0791	4.4505						
10.25	1.251	24.02	34.26	15.51	0.0626	1.5025						
10.30	1.260	23.14	37.37	7.14	0.0630	1.4578						
10.35	1.260	24.61	34.10	5.65	0.0630	1.5504						
10.40	1.260	25.73	32.46	5.85	0.0630	1.6210						
10.45	1.260	25.58	37.58	3.68	0.0630	1.6115						
10.50	1.380	35.56	33.29	4.40	0.0690	2.4536						
10.55	1.330	30.73	34.02	3.78	0.0665	2.0435						
10.60	1.260	24.03	35.73	1.88	0.0630	1.5139						
10.65	1.260	25.45	37.91	3.65	0.0630	1.6034						
10.70	1.400	37.08	32.23	3.60	0.0700	2.5956						
10.75	1.360	32.59	35.04	4.42	0.0680	2.2161						
10.80	1.260	25.63	32.19	4.30	0.0630	1.6147						
10.85	1.230	15.15	42.66	4.97	0.0615	0.9317						
10.90	1.350	30.84	32.00	4.66	0.0675	2.0817						
10.95	1.320	27.77	31.18	2.92	0.0660	1.8328						
11.00	1.310	26.24	32.03	4.80	0.0655	1.7187						
11.05	1.628	56.91	22.36	0.09	0.0814	4.6325						
11.10	1.341	23.97	36.09	1.54	0.0671	1.6072						
11.15	1.443	37.78	30.29	0.21	0.0721	2.7258						
11.20	1.413	29.68	33.71	3.43	0.0707	2.0969						
11.25	1.313	17.11	37.54	4.11	0.0657	1.1233						
11.30	1.409	27.56	32.42	4.30	0.0705	1.9416						
11.35	1.291	16.45	38.60	3.69	0.0645	1.0618						
11.40	1.759	73.74	18.76	0.99	0.0879	6.4854						
11.45	1.599	52.72	25.19	1.72	0.0800	4.2150						
11.50	1.263	19.26	36.79	4.09	0.0632	1.2163						
11.55	1.849	72.08	14.69	1.55	0.0924	6.6633						
11.60	1.554	49.84	25.46	4.15	0.0777	3.8726						
11.65	1.486	43.68	33.13	2.45	0.0743	3.2454						
11.70	1.425	33.37	33.92	4.97	0.0713	2.3776						
11.75	1.234	4.42	39.29	2.01	0.0617	0.2727						
11.80	1.378	29.84	30.08	1.64	0.0689	2.0560						
11.85	1.235	4.64	41.63	3.52	0.0618	0.2865						
11.90	1.484	41.21	30.37	1.19	0.0742	3.0578						
11.95	1.691	64.91	18.77	1.40	0.0846	5.4631						
12.00	1.869	75.96	14.58	1.07	0.0935	7.0985						
12.05	1.402	37.09	26.32	1.76	0.0701	2.6000						
12.10	1.211	3.33	33.00	2.52	0.0606	0.2016						

Zpracovávány soubor : C:\UZIVATEL\VRTY\BR_147\BR147.LAV

LAV	HLoubKA [m]	MOCNOST [m]	ZHU POD 1.30				ZHU 1.30 - 1.60				ZHU NAD 1.60				CELKEM			
			VYTEZN. [t/m²]	POPEL [%]	SIRA [%]	VYNOS [%]	VYTEZN. [t/m²]	POPEL [%]	SIRA [%]	VYNOS [%]	VYTEZN. [t/m²]	POPEL [%]	SIRA [%]	VYNOS [%]	VYTEZN. [t/m²]	POPEL [%]	SIRA [%]	VYNOS [%]
1	9.05- 10.20	1.15	0.4963	14.94	3.58	30.80	0.9471	42.19	2.74	58.78	0.1678	63.31	1.04	10.42	1.6111	36.00	2.83	100.00
2	10.20- 11.00	0.80	0.5651	23.73	5.84	54.46	0.4725	31.62	4.08	45.54	0.0000	0.00	0.00	0.00	1.0376	27.32	5.04	100.00
3	11.00- 12.10	1.10	0.3117	9.75	3.18	19.31	0.8624	35.85	2.62	53.43	0.4398	69.05	1.04	27.25	1.6139	39.86	2.30	100.00

Zpracovávány soubor : C:\UZIVATEL\VRTY\BR_147\BR147.LAV

1. Uhlí vhodné pro přímé třídění

2. Uhlí vhodné pro triproduktovou upravu

LAV	HLoubKA [m]	MOCNOST [m]	ZHU POD 1.30				ZHU 1.30 - 1.60				ZHU NAD 1.60				CELKEM				
			VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	
			[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	
3	11.00-	12.10	1.10	0.3117	9.75	3.18	19.31	0.8624	35.85	2.62	53.43	0.4398	69.05	1.04	27.25	1.6139	39.86	2.30	100.00
			1.10	0.3117	9.75	3.18	19.31	0.8624	35.85	2.62	53.43	0.4398	69.05	1.04	27.25	1.6139	39.86	2.30	100.00

3. Uhlí vhodné pro dvouproduktovou upravu I.

LAV	HLoubKA [m]	MOCNOST [m]	ZHU POD 1.30				ZHU 1.30 - 1.60				ZHU NAD 1.60				CELKEM				
			VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	
			[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	
2	10.20-	11.00	0.80	0.5651	23.73	5.84	54.46	0.4725	31.62	4.08	45.54	0.0000	0.00	0.00	0.00	1.0376	27.32	5.04	100.00
			0.80	0.5651	23.73	5.84	54.46	0.4725	31.62	4.08	45.54	0.0000	0.00	0.00	0.00	1.0376	27.32	5.04	100.00

4. Uhlí vhodné pro dvouproduktovou upravu II.

5. Uhlí vhodné pro drcení

LAV	HLoubKA [m]	MOCNOST [m]	ZHU POD 1.30				ZHU 1.30 - 1.60				ZHU NAD 1.60				CELKEM				
			VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	
			[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	
1	9.05-	10.20	1.15	0.4963	14.94	3.58	30.80	0.9471	42.19	2.74	58.78	0.1678	63.31	1.04	10.42	1.6111	36.00	2.83	100.00
			1.15	0.4963	14.94	3.58	30.80	0.9471	42.19	2.74	58.78	0.1678	63.31	1.04	10.42	1.6111	36.00	2.83	100.00

6. Uhelný proplástek

7. Hlusina

CELKEM SLOJ : 100%

CELKEM PRŮCH : 100%																			
LAV	HLoubKA [m]	MOCNOST [m]	ZHU POD 1.30				ZHU 1.30 - 1.60				ZHU NAD 1.60				CELKEM				
			VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	
			[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	
		3.05	1.3730	17.38	4.42	32.21	2.2819	37.61	2.97	53.53	0.6076	67.46	1.04	14.25	4.2625	35.35	3.16	100.00	

UHELNE ZASOBY VE SLOJI : 100.00%

CELKEM																			
LAV	HLoubKA [m]	MOCNOST [m]	ZHU POD 1.30				ZHU 1.30 - 1.60				ZHU NAD 1.60				CELKEM				
			VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	VYTEZN.	POPEL	SIRA	VYNOS	
			[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	[t/m²]	[%]	[%]	[%]	
		3.05	1.3730	17.38	4.42	32.21	2.2819	37.61	2.97	53.53	0.6076	67.46	1.04	14.25	4.2625	35.35	3.16	100.00	

UHELNY PROPLÁSTEK : 0.00%

HLUSINOVÝ VYKLIZ VE SLOJI : 0.00%

Lavka 9.10- 10.20

ZHU

CETNOST ZRN

pod	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.14	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.15	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.16			1(4.35%) Σ=1(4.35%)
1.17	0(0.00%)	Σ=1(4.35%)	
1.18	0(0.00%)	Σ=1(4.35%)	
1.19	0(0.00%)	Σ=1(4.35%)	
1.20	0(0.00%)	Σ=1(4.35%)	
1.21	0(0.00%)	Σ=1(4.35%)	
1.22			1(4.35%) Σ=2(8.70%)
1.23	0(0.00%)	Σ=2(8.70%)	
1.24			2(8.70%) Σ=4(17.39%)
1.25			2(8.70%) Σ=6(26.09%)
1.26	0(0.00%)	Σ=6(26.09%)	
1.27			1(4.35%) Σ=7(30.43%)
1.28	0(0.00%)	Σ=7(30.43%)	
1.29	0(0.00%)	Σ=7(30.43%)	
1.30			1(4.35%) Σ=8(34.78%)
1.31	0(0.00%)	Σ=8(34.78%)	
1.32			1(4.35%) Σ=9(39.13%)
1.33			1(4.35%) Σ=10(43.48%)
1.34	0(0.00%)	Σ=10(43.48%)	
1.35	0(0.00%)	Σ=10(43.48%)	
1.36			1(4.35%) Σ=11(47.83%)
1.37			1(4.35%) Σ=12(52.17%)
1.38	0(0.00%)	Σ=12(52.17%)	
1.39			1(4.35%) Σ=13(56.52%)
1.40	0(0.00%)	Σ=13(56.52%)	
1.41	0(0.00%)	Σ=13(56.52%)	
1.42	0(0.00%)	Σ=13(56.52%)	
1.43	0(0.00%)	Σ=13(56.52%)	
1.44			1(4.35%) Σ=14(60.87%)
1.45	0(0.00%)	Σ=14(60.87%)	
1.46	0(0.00%)	Σ=14(60.87%)	
1.47			2(8.70%) Σ=16(69.57%)
1.48	0(0.00%)	Σ=16(69.57%)	
1.49	0(0.00%)	Σ=16(69.57%)	
1.50	0(0.00%)	Σ=16(69.57%)	
1.51	0(0.00%)	Σ=16(69.57%)	
1.52			1(4.35%) Σ=17(73.91%)
1.53			1(4.35%) Σ=18(78.26%)
1.54	0(0.00%)	Σ=18(78.26%)	
1.55	0(0.00%)	Σ=18(78.26%)	
1.56	0(0.00%)	Σ=18(78.26%)	
1.57	0(0.00%)	Σ=18(78.26%)	
1.58			3(13.04%) Σ=21(91.30%)
1.59	0(0.00%)	Σ=21(91.30%)	
1.60	0(0.00%)	Σ=21(91.30%)	
1.61	0(0.00%)	Σ=21(91.30%)	
1.62	0(0.00%)	Σ=21(91.30%)	
1.63	0(0.00%)	Σ=21(91.30%)	
1.64	0(0.00%)	Σ=21(91.30%)	
1.65	0(0.00%)	Σ=21(91.30%)	
1.66	0(0.00%)	Σ=21(91.30%)	
1.67			1(4.35%) Σ=22(95.65%)
1.68	0(0.00%)	Σ=22(95.65%)	
1.69			1(4.35%) Σ=23(100.00%)
1.70	0(0.00%)	Σ=23(100.00%)	
nad	0(0.00%)	Σ=23(100.00%)	

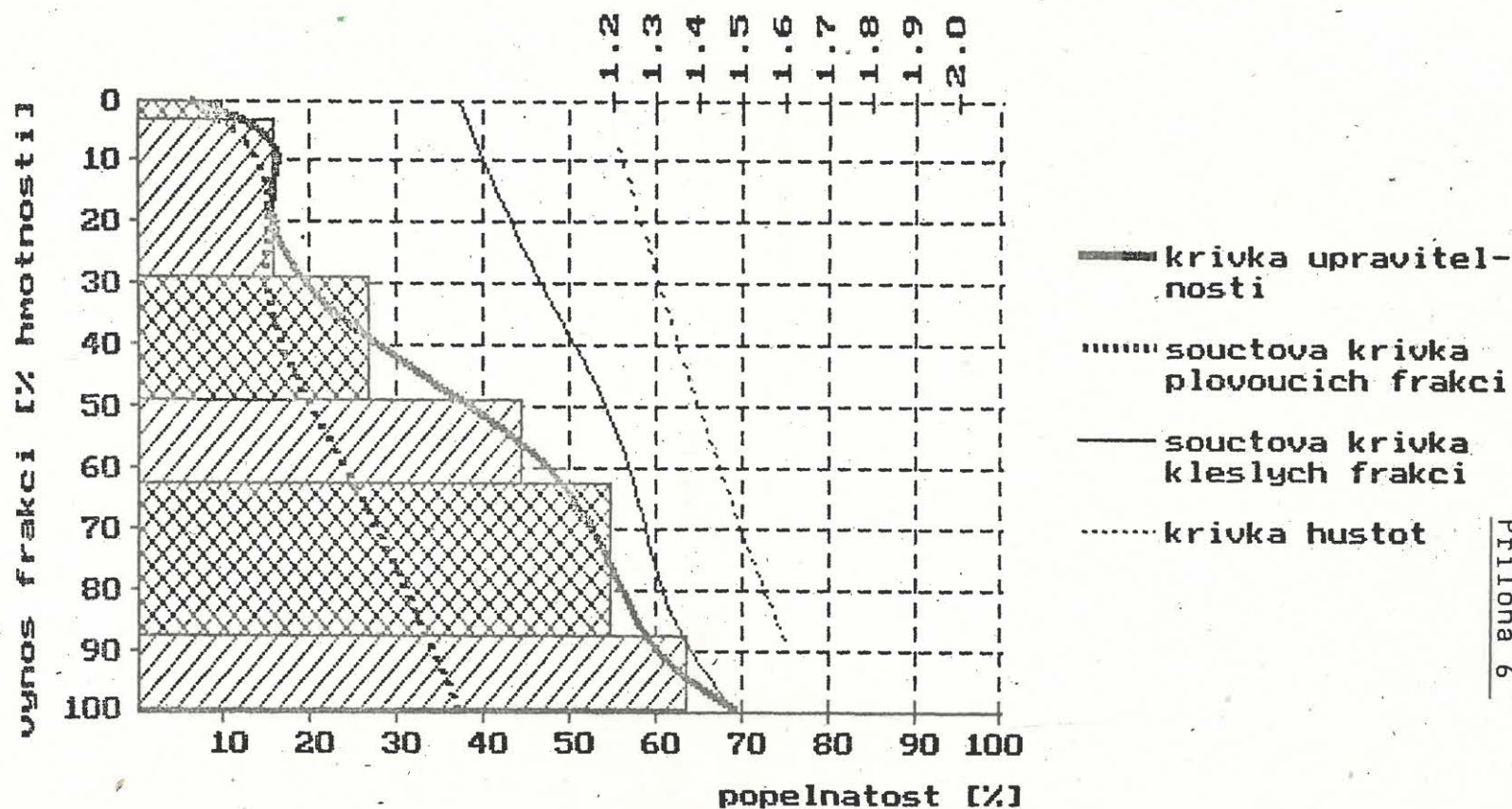
Lavka	10.20-	11.00	
ZHU	CETNOST ZRN		
pod	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.14	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.15	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.16	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.17	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.18	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.19	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.20	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.21	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.22	0(0.00%)	Σ=0(0.00%)	
1.23		1(6.25%)	Σ=1(6.25%)
1.24	0(0.00%)	Σ=1(6.25%)	
1.25		1(6.25%)	Σ=2(12.50%)
1.26	7(43.75%)		
1.27	0(0.00%)	Σ=9(56.25%)	
1.28	0(0.00%)	Σ=9(56.25%)	
1.29	0(0.00%)	Σ=9(56.25%)	
1.30	0(0.00%)	Σ=9(56.25%)	
1.31		1(6.25%)	Σ=10(62.50%)
1.32		1(6.25%)	Σ=11(68.75%)
1.33		1(6.25%)	Σ=12(75.00%)
1.34	0(0.00%)	Σ=12(75.00%)	
1.35		1(6.25%)	Σ=13(81.25%)
1.36		1(6.25%)	Σ=14(87.50%)
1.37	0(0.00%)	Σ=14(87.50%)	
1.38		1(6.25%)	Σ=15(93.75%)
1.39	0(0.00%)	Σ=15(93.75%)	
1.40		1(6.25%)	Σ=16(100.00%)
1.41	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.42	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.43	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.44	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.45	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.46	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.47	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.48	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.49	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.50	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.51	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.52	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.53	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.54	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.55	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.56	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.57	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.58	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.59	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.60	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.61	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.62	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.63	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.64	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.65	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.66	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.67	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.68	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.69	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
1.70	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	
nad	0(0.00%)	Σ=16(100.00%)	

Lavka	11.00- 12.10	CESTNOST ZRN	
ZHU			
pod	0(0.00%) $\Sigma=0(0.00\%)$		
1.14	0(0.00%) $\Sigma=0(0.00\%)$		
1.15	0(0.00%) $\Sigma=0(0.00\%)$		
1.16	0(0.00%) $\Sigma=0(0.00\%)$		
1.17	0(0.00%) $\Sigma=0(0.00\%)$		
1.18	0(0.00%) $\Sigma=0(0.00\%)$		
1.19	0(0.00%) $\Sigma=0(0.00\%)$		
1.20	0(0.00%) $\Sigma=0(0.00\%)$		
1.21		1(4.55%) $\Sigma=1(4.55\%)$	
1.22	0(0.00%) $\Sigma=1(4.55\%)$		
1.23		1(4.55%) $\Sigma=2(9.09\%)$	
1.24		1(4.55%) $\Sigma=3(13.64\%)$	
1.25	0(0.00%) $\Sigma=3(13.64\%)$		
1.26		1(4.55%) $\Sigma=4(18.18\%)$	
1.27	0(0.00%) $\Sigma=4(18.18\%)$		
1.28	0(0.00%) $\Sigma=4(18.18\%)$		
1.29		1(4.55%) $\Sigma=5(22.73\%)$	
1.30	0(0.00%) $\Sigma=5(22.73\%)$		
1.31		1(4.55%) $\Sigma=6(27.27\%)$	
1.32	0(0.00%) $\Sigma=6(27.27\%)$		
1.33	0(0.00%) $\Sigma=6(27.27\%)$		
1.34		1(4.55%) $\Sigma=7(31.82\%)$	
1.35	0(0.00%) $\Sigma=7(31.82\%)$		
1.36	0(0.00%) $\Sigma=7(31.82\%)$		
1.37	0(0.00%) $\Sigma=7(31.82\%)$		
1.38		1(4.55%) $\Sigma=8(36.36\%)$	
1.39	0(0.00%) $\Sigma=8(36.36\%)$		
1.40		1(4.55%) $\Sigma=9(40.91\%)$	
1.41		2(9.09%) $\Sigma=11(50.00\%)$	
1.42	0(0.00%) $\Sigma=11(50.00\%)$		
1.43		1(4.55%) $\Sigma=12(54.55\%)$	
1.44		1(4.55%) $\Sigma=13(59.09\%)$	
1.45	0(0.00%) $\Sigma=13(59.09\%)$		
1.46	0(0.00%) $\Sigma=13(59.09\%)$		
1.47	0(0.00%) $\Sigma=13(59.09\%)$		
1.48		1(4.55%) $\Sigma=14(63.64\%)$	
1.49		1(4.55%) $\Sigma=15(68.18\%)$	
1.50	0(0.00%) $\Sigma=15(68.18\%)$		
1.51	0(0.00%) $\Sigma=15(68.18\%)$		
1.52	0(0.00%) $\Sigma=15(68.18\%)$		
1.53	0(0.00%) $\Sigma=15(68.18\%)$		
1.54	0(0.00%) $\Sigma=15(68.18\%)$		
1.55		1(4.55%) $\Sigma=16(72.73\%)$	
1.56	0(0.00%) $\Sigma=16(72.73\%)$		
1.57	0(0.00%) $\Sigma=16(72.73\%)$		
1.58	0(0.00%) $\Sigma=16(72.73\%)$		
1.59	0(0.00%) $\Sigma=16(72.73\%)$		
1.60		1(4.55%) $\Sigma=17(77.27\%)$	
1.61	0(0.00%) $\Sigma=17(77.27\%)$		
1.62	0(0.00%) $\Sigma=17(77.27\%)$		
1.63		1(4.55%) $\Sigma=18(81.82\%)$	
1.64	0(0.00%) $\Sigma=18(81.82\%)$		
1.65	0(0.00%) $\Sigma=18(81.82\%)$		
1.66	0(0.00%) $\Sigma=18(81.82\%)$		
1.67	0(0.00%) $\Sigma=18(81.82\%)$		
1.68	0(0.00%) $\Sigma=18(81.82\%)$		
1.69		1(4.55%) $\Sigma=19(86.36\%)$	
1.70	0(0.00%) $\Sigma=19(86.36\%)$		
nad		3(13.64%) $\Sigma=22(100.00\%)$	

9. 9.1991

DIAGRAM UPRAVITELNOSTI UHLI

1. lavka 9.10 - 10.20 m



Příloha 6

VOHU s.p., tr.Budovatelů 2830, 434 37 MOST, tel. 035-297-4120

produktů pro tříproduktové rozdělování při libovolných dělicích hustotách pracích kapalin. V příloze 2 je uveden příklad rozdělení sloje z přílohy 1 na tři lávky (jde tu jen o názornost, nikoli o skutečné technické řešení). Dále jsou lávky zařazeny do celkového přehledu využitelnosti uhlí ve sloji.

V počítačové sestavě lze libovolně určovat dělicí hustoty pracích kapalin a zjišťovat příslušné výnosy a popelnatosti produktů. Pro objektivní určení vhodného dělicího řezu lze statistický soubor zrn zpracovat do diagramu četností zdánlivých hustot zrn. V přílohách 3 - 5 jsou uvedeny tyto diagramy pro tři lávky sloje z přílohy 1. V diagramech se načítají absolutní počty i procentuální podíl zrn do dané zdánlivé hustoty. Lze z nich odhadnout výnos produktu pro každou dělicí hustotu i změnu výnosu při případném kolísání hustoty prací kapaliny.

Ze statistického souboru zrn lze konstruovat i obvyklé křivky upravitelnosti podle ČSN 44 1341. V příloze 6 je uveden diagram upravitelnosti pro první lávku sloje z přílohy 1. V popsané metodice je význam diagramu však omezený. Údaje, které je možné při plavici zkoušce podle ČSN 44 1341 zjistit jen odečítáním z diagramu, lze v popsané metodice přímo numericky vypočítat.

Závěr

ČSFR disponuje s velmi omezenými přírodními energetickými zdroji a není a nebude schopna je v dohledné době doplňovat či dokonce zcela nahradit jejich dovozem. Nejdůležitějším zdrojem energie zůstane do nejbližší budoucnosti hnědé uhlí, jehož zásoby pomohou překonat r. 2000 - pravděpodobný práh přeměny neekonomického socialistického hospodářství.

Nejkvalitnější část hnědouhelných zásob severočeské hnědouhelné pánve byla již převážně vydobyta a většina dosažitelných uhelných zásob se nalézá v oblastech s vysokými obsahy popela, tzv. kadaňsko-chomutovsko-bylanské části. Charakteristická je zde složitá stavba uhelné sloje, jež je daná blízkostí fenoménu bývalé žatecké delty. Jednotlivé slojové lávky jsou nejen odděleny mocnějšími akumulacemi převážně anorganického sedimentu, ale jsou interně dále štěpeny množstvím proplástek a vlastní uhelné polohy jsou charakterizovány vysokou variabilitou podílu uhelné substance a jílovitých usazenin jak ve vertikálním, tak v laterálním vývoji.

Z uvedeného přehledu a z objektivní potřeby produkovat co nejvýhodnější ekologické palivo vyplývá jednoznačná priorita a nezastupitelnost podílu úpravnictví. K tomu, abychom včas aktivizovali potřebné úpravnické kapacity, musíme znát nejen průměrné technologické vlastnosti uhlí v perspektivních dobývacích prostorech, ale zejména ohodnocení jeho upravitelnosti. Po letech téměř naprosté absence takovýchto informací, suplovaných ojediněle plavicími rozbory z nákladných širokoprofilových vrtů, se nabízí tato metoda jako jediná, lehce dostupná, s vysokou vypovídací schopností a velkou pravděpodobností.

Metoda stanovení upravitelnosti dle VÚHU má statistický charakter a má všechny atributy nejen stát se nosnou metodou pro vyhodnocení upravitelnosti ve spojení s geofyzikálně-karotážními metodami a běžným geologickým průzkumem, ale i metodou upřesňující ložiskovou stavbu slojí a vztahy mezi technologickými vlastnostmi. Umožňuje členit technologické lávky v přirozená seskupení litostratigrafických poloh. To se odrazí i v lepší orientaci vymezených dobývacích lávek při těžbě (a tedy v lepší definovatelnosti) a následně v dosažení lepší shody skutečné a prognózované kvality těžného uhlí.

Metoda umožní nespekulativní vyhodnocování korelace řady vrtů (zásekových odběrů "in situ") s použitím metod statistického rozhodování (statistického odhadu, testování).

Domníváme se, že je tato metoda perspektivní i pro krátkodobější plánova-

ci a rozhodovací procesy u těžebních podniků. Rychlé a finančně nenáročné ovzorkování a vyhodnocení technologických profilů sloje v plánovaných postupech těžby umožní plánovat měsíční (čtvrtletní) postupy a proporce mezi jednotlivými rýpadly, ale také v reálném čase variantně je měnit včetně změn technologických profilů podle odbytových požadavků.

Dosavadní praxe, vycházející z podkladů technologického průzkumu, manipuluje s daty, jež jsou středními hodnotami segmentů (úseků) ve vertikálním členění sloje, často 0,5 - 1,0 m mocnými. Vyhodnocená technologická látka nemá žádnou vypovídací schopnost o proměnlivosti stavby profilů, zastoupení uhelných a neuhelných sedimentů a jejich parametrech.

Z porovnání způsobu hodnocení sloje podle VÚHU s jinými metodikami stanovení upravitelnosti nepřístupných uhelných zásob vyplývá, že za současného stavu techniky je metodika VÚHU nejvhodnější a schopná dalšího rozvoje v aplikaci na dobývané sloje a vstupní suroviny.

Článek obsahuje popis metody stanovení upravitelnosti neotevřených uhelných zásob, využívající vrtných jader z probíhajícího geologického průzkumu revíru. Metoda je založena na odběru a analýze malých uhelných zrn (10 - 20 g) v pravidelném kroku (5 cm) po délce jádra. Stanovené parametry (zdánlivá hustota, vlhkost, popelnatost, sirnatost) u jednotlivých zrn vytvářejí statistický soubor, popisující proměnlivost těchto parametrů ve vertikálním uložení uhelné sloje. Počítačové zpracování tohoto statistického souboru poskytuje obdobné informace jako normovaný způsob stanovení upravitelnosti (ČSN 44 1341), má však navíc řadu dalších možností. Lze vypočítat regresní závislosti mezi stanovenými parametry uhelných zrn, lze určit statistické rozdělení četnosti hodnot parametrů i jejich průměrné hodnoty v libovolné mocnosti sloje.

Použitá literatura:

1. Kužel, J. - Stanovení upravitelnosti vysokopopelnatého uhlí a jeho fyzikálně-mechanických a fyzikálně-chemických vlastností s použitím výsledků vrtného průzkumu. Zpráva VÚHU Most, P 01-125-809-01-01/001, 1986
2. Hodek, O., Novák, A., Dvorský, J., Růžek, J., Krencová, B. - Vybrané poznatky z oblasti hodnocení uhelných zásob v DP Lomu Vršany a Šverma v časovém horizontu exploatace do r. 2000. Výzkumná zpráva VÚHU, P 01-125-809/48/88, 1988
3. Vidlář, J. a kol. - Ověření metod hodnocení gravitační upravitelnosti hnědého uhlí. Výzkumná zpráva VŠB Ostrava, 1988
4. Hodek, O. - Nové tendence v přístupech k řešení úpravy hnědých uhlí v SHR (přílohavá část). Kandidátská disertační práce, 1988