

Ing. Vratislav V í t, VÚHU

Ing. Oldřich H o d e k, VÚHU

Systémová analýza problematiky povrchové těžby a úpravy závalového uhlí

1.0 Úvod

Projektování povrchových lomů je tvůrčí činnost, jež předkládá řešení, dimenzuje technickou a technologickou vybavenost těžební lokality a zároveň předurčuje podmínky pracovního a životního prostředí. Zúčastňují se ho kolektiv odborníků různých profesí a mezi dílčími pracemi existuje úzká souvislost, podmíněnost a posloupnost. Pod souvislostí se rozumí takový vztah závislosti mezi věcmi v různých formách, kdy změna vlastností a stavů jedné věci znamená jistou změnu odpovídající vlastností a stavu druhých věcí.

Projektování a plánování činnosti povrchového lomu má charakter futurologické činnosti neboť konkrétní vize báňského řešení, technické a technologické vybavenosti lokality a další záměry vycházejí v počáteční etapě prací z výsledků elaborátů výpočtů zásob, z jejího prostorového uspořádání v podzemí a z dalších ukazatelů.

Je všeobecně známo, že výpočet uhelných zásob v dolovém poli prostoupených četnými proplástkami hlušin a s celkově variabilní kvalitativní strukturou ve vertikálním i horizontálním směru uložení sloje, s nerostným přechodem do nadloží a podloží, není zcela jednoznačný i při stejných výchozích podkladech.

Rozdíly v kvantitě a kvalitě bilančních a geologických zásob mohou být různé a zapříčiněny jak subjektivními, tak i objektivními činiteli. O to složitější je výpočet kvantity a kvality hlubinně přerubané uhlé substance v ložisku anebo v některých jeho dílčích plochách, uvažovaných k povrchové exploataci.

Pravděpodobnost vzniku rozdílů mezi výpočtovými ukazateli a dosaženou skutečností je dána mimo jiné okolností, že metoda výpočtu, a tím i jeho přesnost, je určována hypotetickým modelem o průběhu závalového procesu. Jeho správnost může být de facto verifikována až po kvantifikaci těžebních výsledků.

V souvislosti s postupem povrchových lomů v SHL do hlubinně ruba-

ných partií dolových polí velkolomů Maxim Gorkij, ČSA, Merkur a perspektivních otvírek lomů Chabařovice a Kohinoor se Výzkumný ústav pro hnědé uhlí zabývá specifickými otázkami povrchové exploatace a úpravy závalového uhlí ze stařin oproti těžbě a úpravě uhlí z rostlé uhelné sloje.

Koncepce zkoumání problematiky se vyvinula postupem doby od roku 1972 do dneška a je charakterizována:

- zdůrazněním obecných vzájemných souvislostí při těžbě a úpravě uhlí z rostlé a hlubinně rubané uhelné sloje v činnosti analyzované lokality, která nevylučuje, ale naopak předpokládá osobitost účelově vymezených problematik.

V uvedené koncepci je účelově vymezená problematika "závalového uhlí" považována za dílčí dynamický systém, který zapadá do širšího systému tvořeného důlní lokalitou či těžební oblastí. Míra "aktivity" dílčího systému "závalového uhlí" ovlivňuje celkový výsledek činnosti lokality. Zvolená koncepce přístupu v zásadě potvrdila správnost přijaté pracovní hypotézy v tom směru, že lze přesněji vymezit a odhalit specifiku zkoumaného jevu či technického anebo technologického prvku teprve na podkladě vymezených závislostí mezi dílčími problematikami těžby a úpravy uhlí z rostlé uhelné sloje a ze stařin v rámci celku. Uplatňovaný postup odhalil úzké profily a cesty k řešení vyšší výtěžnosti uhelné substance při povrchové exploataci. Článek pojednává o vybraných koncepčních aspektech navržených řešení.

2.0 Vymezení cíle a upřesnění pojmů

Problémově ohraničený systém "závalového uhlí" je vždy variabilní součástí porubní fronty těžební lokality, která přímo anebo prostřednictvím úpravy zásobuje odběratele paliva. S přihlédnutím k postavení věci a k jejich pohybu v systému lze jeho obsah členit do dílčích oblastí:

- a) kvantitativního a kvalitativního vyhodnocení zásob závalového uhlí v hlubinně rubaných plochách uhelné sloje dolového pole,
- b) povrchové exploatace závalového uhlí a výklizu z hlubinně rubané uhelné sloje,
- c) dopravy palivových skupin těženého uhlí a výklizu v systému uhelné

dopravy a vztahu dílčích proudů výklizu v těžených hmotách k systému dopravy a zakládání akryvkových hmot,

d) úpravy závalového uhlí včetně homogenizace a egalizace produktů závalového uhlí s uhlím z rostlé uhelné sloje.

Kritériem vhodnosti zvolených technických a technologických řešení v realizačním procesu těžby uhlí ze stařin jsou výsledky dosahované při minimalizaci:

- lomových ztrát Z_L (vznikají odtěžením části uhelné substance spolu s výklizem ze sloje na odval),
- úpravnických ztrát Z_U (jsou zapříčiněny nepřesností rozdrůžování při úpravě závalového uhlí),
- spotřebitelských ztrát Z_P (vznikají využitím neupravených více popelnatých paliv získaných ze závalového uhlí v porovnání k výsledkům při spotřebě kvalitnějšího uhlí z rostlé uhelné sloje).

Podle dnešní praxe jsou ztráty na uhelné substance při povrchové exploataci uhlí ze stařin vykazovány pouze v ukazateli lomových ztrát. Názory na jejich velikost se dosud různí pro nedostatek průkazných měření. S velkou pravděpodobností lze však tvrdit, že jejich velikost závisí především:

- na uložení uhelné sloje a kvalitativní stavbě uhelné substance v jejím vertikálním profilu v místě hlubinné těžby a na fyzikálně mechanických vlastnostech nadložních hornin zúčastněných na zavalování vyuhlených důlních děl,
- na technické a technologické vybavenosti důlní lokality,
- na podmínkách úpravy a odbytu vícepopelnatých druhů uhlí získaných ze závalového uhlí.

Výsledky provedených analýz potvrzují významnou roli stavu a úrovně technické a technologické vybavenosti důlní lokality na výtěžnost uhelné substance při její povrchové exploataci ze stařin. Příznivých výsledků se dosahuje tehdy, jestliže uplatňované technické prostředky a technologické postupy při těžbě a úpravě závalového uhlí zároveň vyhovují specifickým podmínkám těžby a úpravy uhlí ze stařin. Obecně platí, že výskyt stařin v těžební lokalitě zvyšuje nároky na technickou a technologickou úroveň vybavenosti lokality.

2.1 Vysvětlivky k pojmu aktivita systému závalového uhlí

Vliv problémově vymezeného systému "závalového uhlí" na celkovou činnost těžební lokality není po dobu její životnosti konstantní. Závisí na hodnotě ukazatele aktivity A_k systému závalového uhlí v celkové těžební činnosti lokality. Tato aktivita se spravidla mění. Lze ji vyjadřovat několika způsoby.

První způsob: Definuje aktivitu A_k jako poměr mezi těžbou závalového uhlí T_{ZU} a výklizu T_V z uhlé sloje k celkové těžbě uhlí T_{ZU} z rostlé uhlé sloje T_R a výklizu T_V . Lze ji vyjádřit pomocí vztahu:

$$A_k \text{ v } \% = \frac{T_{ZU} + T_V}{T_{ZU} + T_V + T_R} \cdot 100$$

Tento způsob výpočtu aktivity eviduje anebo kvantifikuje předpokládaný vliv A_k v těžbě lokality ve zvoleném časovém období se zřetelem na skutečnou či předpokládanou lokalizaci těžebních strojů v konkrétních místech porubní fronty uhlé lomu. Zjištěná hodnota ukazatele A_k závisí do značné míry na možnostech jak vertikálního, tak i horizontálního řízení těžby dobývacích strojů na uhlých řezech a je třeba k nim přihlížet.

Druhý způsob: Definuje aktivitu jako poměr mezi vertikálními plochami hlubinně rubaného slojového pásma na uhlých řezech (ohrazených hlavou uhlé sloje a patou nejnižší položeného porubu) a vertikálními hlubinně nerubanými plochami v porubní frontě povrchového lomu v analyzovaném místě porubní fronty dolového pole.

Rovněž i tento způsob propočtu A_k , která je vázána na konkrétní situaci v dolovém poli, umožňuje provést orientační vyčíslení kvalitativních tak i kvantitativních vlivů stařin, zejména v hraničních situacích na výsledky činnosti povrchové lokality v hodnoceném období.

Třetí způsob: Definuje aktivitu plošně, to je jako poměr mezi plochou hlubinně rubané uhlé sloje v dolovém poli a celkovou plochou dolového pole.

Tento způsob je běžně uplatňován a poskytuje pouze první pohled na

zasaženost dolového pole stařinami. Z plošné zasaženosti dolového pole stařinami však ještě nevyplývá rozsah negativních důsledků hlubinného dobývání na činnost lomů. Jak známo, je velikost negativních výsledků hlubinného dobývání závislá na celé řadě činitelů, jako například na způsobu hlubinného dobývání a jiných. Je například velký rozdíl v účincích, byla-li uhelná sloj rubána komorováním na plnou mocnost anebo komorováním s následnými podjezdy, které zvyšují vertikální rozsah hlubinně rubaného slojového pásma, dvoulávkovým či vícelávkovým dobýváním a jiné.

Je však nutno mít na zřeteli, že pojem A_k má vždy svůj rozsah a obsah v konkrétních situacích dolového pole. Kvantifikace jeho dynamiky a vyčíslení jeho krajních poloh v plánované činnosti lomu odstraňuje možnost zveličování či podceňování problematiky závalového uhlí v řadě řešení.

Pro navazující technické a technologické úvahy v problematice těžby a úpravy závalového uhlí jsou na výstupu hodnocení uhelných zásob nezbytné tyto údaje:

- a) lokalizace hlubinně přerubaných ploch dolového pole s vyznačenými způsoby hlubinného dobývání a vývoj ukazatele A_k podle prvního anebo druhého způsobu výpočtu v určených průřezech dolovým polem,
- b) aplikované modely průběhu zavalování pro jednotlivé způsoby hlubinného dobývání, ve kterých jsou kvantifikovány vertikální přesuny uhelné substance, proplástkových a nebilančních poloh a nadložních hornin uvnitř přerubaného slojového pásma uhelné sloje,
- c) vyčíslené průměrné kvalitativní parametry tonáže zbytkové uhelné substance po hlubinném dobývání doplněné frakční analýzou kvantifikující kvalitní uhlí, vícepopelnaté uhlí a klušiny. Ve vztahu k báňskému řešení jsou zároveň důležité údaje o kvalitě a kvantitě hlubinně nerubaného slojového pásma v rozsahu mezi patou nejnižše položeného porubu a podložím uhelné sloje,
- d) fyzikálně mechanické, případně kvalitativní parametry nadložních vrstev nad bilanční hlavou uhelné sloje v místě rubání, u nichž je předpoklad, že se zúčastňuje zavalování důlních děl ve sloji. Znalost parametrů je předpokladem k ocenění vlivů vtroušených hornin na výslednou kvalitu závalového uhlí zvláště pak na rozdělení popelovin v jednotlivých zrnitostních třídách závalového uhlí aj.

2.2 Poznámky k dosud běžnému postupu určení kvality a kvantity uhlí ve stařinách

Kvantitativně se zbytková uhelná substance v hlubinně rubaném slojovém pásmu uhelné sloje zjišťuje odečtením hlubinně rubané tonáže (T_H) od původní uhelné substance (T_P) lokalizované v hlubinně rubané uhelné sloji. Specifika výpočtu zbytkové uhelné substance (T_Z) vodla k tomu, že je uhelná substance v hlubinně rubané uhelné sloji členěna na:

- zbytkovou uhelnou substancí (T_Z)
- na uhelnou substancí (T_N) navazujícího hlubinně nerubaneho slojového pásma omezeného počvou nejníže položeného porubu a patou uhelné sloje.

Toto rozlišení vytváří optimálnější podmínky pro specifický odlišný přístup k vyčíslení kvalitativních parametrů (T_Z) a (T_N) v profilu uhelné sloje. Hlubinně nerubaná uhelná substance (T_N) umístěná pod počvou nejníže položeného porubu je vyhodnocena stejně jako zásoby v rostlé uhelné sloji. Výpočet kvantity a kvality zbytkové uhelné substance lze obecně vyjádřit vztahem:

$$(T_Z) \cdot k(T_Z) = (T_P) \cdot k(T_P) - (T_H) \cdot k(T_H) - (T_N) \cdot k(T_N)$$

kde indexy "k" jsou hodnocené kvalitativní znaky posuzovaných tonáží; (T_P) původní uhelná substance v rostlé uhelné sloji; (T_H) hlubinně vyrubaná uhelná substance a (T_N).

Ve výpočtech uhelných zásob se zbytková uhelná substance zpravidla pojímá jako směs bilančních uhelných vrstev v rubaném profilu uhelné sloje a její kvalita je vyjadřována průměrnými jakostními parametry k_{1-n} . Průměrná popelnatost, výhřevnost a další kvalitativní znaky však necharakterizují kvalitativní strukturu (T_Z) co do přítomnosti kvalitního uhlí popelem chudého, popelnatého a vícepopelnatého uhlí typu pb a proplástkových podílů. V závislosti na hlubinném způsobu přerubané uhelné sloje je pak teoreticky vyčíslená zbytková uhelná substance snížena o lomové ztráty (Z_L) v kvalitě $k(T_Z)$ a získané hodnoty jsou poja-ty do elaborátu výpočtu uhelných zásob.

Během zavalování vyuhlených důlních děl pronikají do uhelné sloje nadložní horniny, které mění kvalitativní a kvantitativní parametry vytěžitelné uhelné substance povrchoým způsobem dobývání, tj. závalového uhlí (T_{ZU}).

V obecné rovině představuje závalové uhlí (T_{ZU}) heterogenní směs sestávající z uhelných a neuhelných slojových komponentů z hlubinně přerubaného slojového pásma a z přimíšených nadložních hornin, které nelze uplatňovanou technickou a technologickou vybaveností důlní lokality ze závalového uhlí během povrchové těžby oddělit ve formě výklizu. Závalové uhlí (T_{ZU}) je odvozenou veličinou ze zbytkové uhelné substance a zahrnuje navíc část vtroušených nadložních hornin. Metoda výpočtu kvantity a kvality (T_{ZU}) je určena především použitou modelovou představou o průběhu zavalování. Obecně je možno tvorbu závalového uhlí popsat vztahem:

$$(T_{ZU}) \cdot k(T_{ZU}) = (T_Z) \cdot k(T_Z) + (Z_L) \cdot k(Z_L) + (T_{NA}) \cdot k(T_{NA})$$

kde indexy "k" jsou příslušné kvalitativní parametry.

Ze vztahu plyne, že úbytek zbytkové uhelné substance v podobě ztrát (Z_L) je v (T_{ZU}) nahražován přírůstkem nadložních hornin. Protože zde dochází k záměně podílu protichůdných kvalit, je jakost závalového uhlí $k(T_{ZU})$ vždy zhoršena oproti teoreticky vyčíslené jakosti zbytkové uhelné substance $k(T_Z)$.

Praktické poznatky a informativní propočty tonáže závalového uhlí získané při selektivní těžbě uhlí a výklizu kolesovými rypadly s následnou úpravou závalového uhlí praním naznačují, že tonáž závalového uhlí na prahu úpravy se přibližně rovná tonáži teoreticky vyčíslené zbytkové uhelné substance v hodnoceném místě. Tento informativní poznatek lze využít pro pravděpodobnostní přístup k hodnocení kvality a kvantity závalového uhlí a k informativnímu hodnocení lomových ztrát (Z_L).

Je-li tedy lomová ztráta (Z_L) na uhelné substance rovná tonážnímu přírůstku nadložních hornin kvality $k(T_{AN})$, platí:

$$(T_{ZU}) \cdot k(T_{ZU}) - (Z_L) \cdot k(T_{AN}) = (T_Z) \cdot k(T_Z) - (Z_L) \cdot k(T_Z)$$

$$(Z_L) = \frac{(T_Z) \cdot k(T_Z) - (T_{ZU}) \cdot k(T_{ZU})}{k(T_Z) - k(T_{AN})}$$

Zjednodušený předpoklad je vhodný pro vědomý pravděpodobnostní přístup ke kvantifikaci závalového uhlí a pro vyčíslení jeho kvality a poskytuje první pohled na hodnocené ukazatele. Za podmínky, že je kvalitata i kvantita závalového uhlí a zbytkové uhelné substance (T_Z) zjiš-

těna, umožňuje pojednáváný vztah i informativní výpočet lomové ztráty (Z_L).

Vzhledem ke specifické úpravárenské problematice ve vymezeném systému je žádoucí, aby oproti dnešní praxi byla zbytková uhelná substance v elaborátech výpočtu zásob navíc hodnocena i z hlediska její kvalitativní struktury. Ze systémové analýzy vyplynula možnost doplnění kvalitativní charakteristiky zbytkové uhelné substance frakční analýzou v členění:

- a) kvalitní uhlí o zdánlivé měrné váze do 1,35 kg/l
- b) vícepopelnaté uhlí v rozpětí 1,35 - 1,65 kg/l
- c) hlušinové podíly nad 1,65 kg/l.

Zbytková uhelná substance, charakterizovaná informativní kvalitativní strukturou, usnadní volbu úpravy závalového uhlí a výpočet jejich perspektivních ukazatelů.

3.0 Povrchová těžba závalového uhlí a výklizu

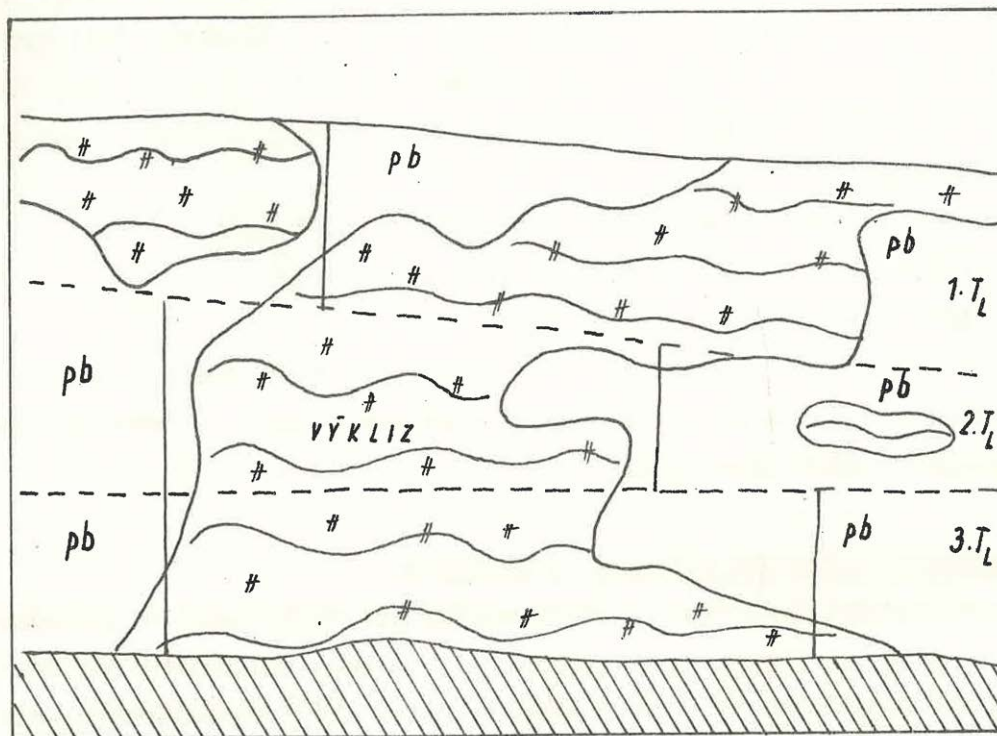
Obecně platí, že dobývací stroj určený pro těžbu uhlí v dolových polích s výskytem stařin musí zabezpečit jednak selektivní dobývání stanovených palivových skupin z rostlé uhelné sloje a závalového uhlí včetně výklizu ze stařin vodorovným anebo podle potřeby svislým pohybem dobývacího orgánu. Tento víceúčelový požadavek souvisí s variabilní aktivitou systému "závalového uhlí" v porutních frontách uhelných lomů po dobu jejich životnosti.

V zásadě je volba způsobu dobývání (lávkováním či spouštěním dobývacího orgánu) ve stařinách závislá na:

- původní kvalitativní skladbě uhlí v geologickém profilu rostlé uhelné sloje,
- způsobu hlubinného dobývání a jeho destrukčních účincích na rozložení uhlí a nadložních hornin ve sloji,
- vzniklých prostorových tvarech dílčích objemů výklizu a závalového uhlí v těžebním bloku,
- možnostech úpravy a odbytu produktů závalového uhlí.

Technická a technologická vhodnost těžebního stroje pro selektivní těžbu uhlí a výklizu ve stařinách plyne především z jeho schopnosti přizpůsobit dobývání vertikální tak i horizontální frekvenci posluvně

těžených dílčích objemů uhlí a výklizu (volbou výšky těžební lávky, výsuvem v horizontálním směru).



Obr. č. 1

Na obrázku č. 1 je znázorněna situace hlubinně rubaného slojového pásma prvního uhelného řezu s vyznačenými kvalitami pb uhlí (uhlí popelem bohaté) a výklizu. Při selektivní těžbě uhelného řezu třemi těžebními lávkami jsou dílčí objemy uhlí a výklizu těženy v pořadí (zprava doleva):

První těžební lávka: pb uhlí, výkliz, pb uhlí, zúžené lávka výklizu a výkliz

Druhá těžební lávka: pb uhlí, výkliz, pb uhlí

Třetí těžební lávka: pb uhlí, výkliz, pb uhlí.

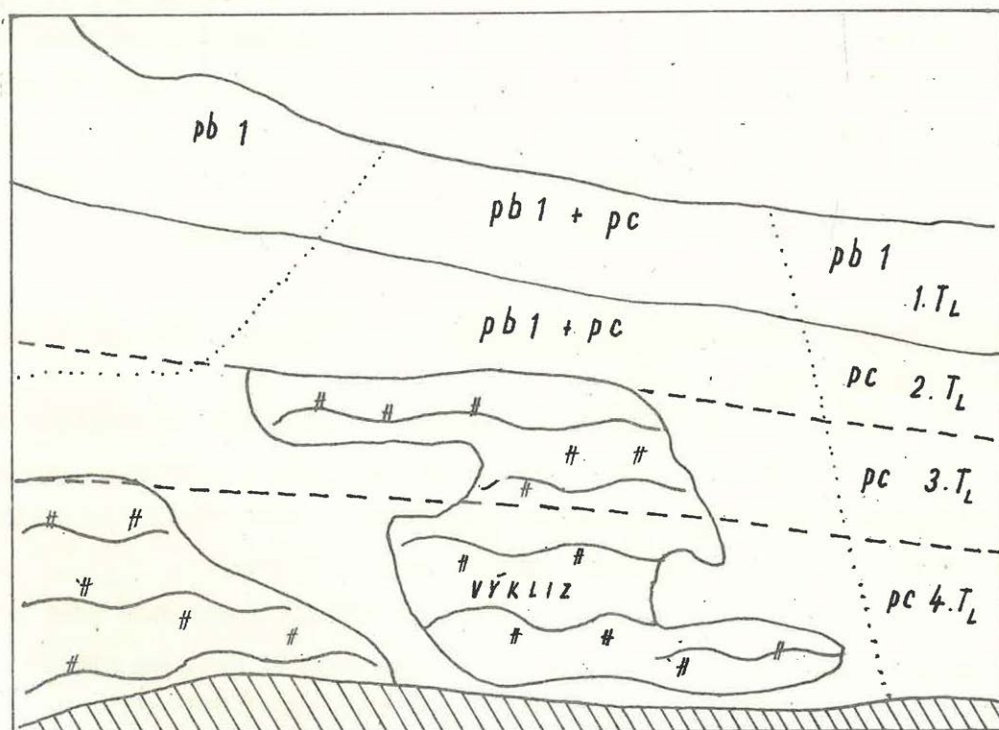
Modelované frekvence změn kvalit těžených komponentů je v praxi zpravidla vyšší v důsledku změn prostorových dimenzí dílčích objemů uhlí a výklizu v těženém bloku.

V naznačené situaci může záměr po dosažení maximální výtěžnosti

vést ke snížení ostrosti selektivní těžby, tj. ke zvýšení čistoty těženého výklizu a k přitěžení vyšších podílů nadložních hornin do závalového uhlí. V opačném případě může snaha po získání kvalitního uhlí vést k odtěžení větších podílů uhelné substance spolu s výklizem.

Z hlediska hospodaření uhelnými surovinami je optimálnější první způsob, tj. těžba vícepopelnatého závalového uhlí a jeho následná úprava spolu s kvalitnějšími podíly závalového uhlí praním v úpravně.

Příznivější situace v těžbě závalového uhlí vzniká zpravidla na následných uhelných řezech. Plyne to z obrázku č. 2, kde je znázorněna jedna ze situací v profilu hlubinně rubané uhelné slouje v místě dvou-
lávkového rubání na druhém uhelném řezu.



Obr. č. 2

Modelovaný profil vyznačuje vyšší kvalitativní pestrost uhelné substance a implikuje v sobě možnost selektivní těžby rozdílných objemů kvalitativně odlišných palivových skupin. V úvahu přicházejí tyto způsoby selektivní těžby:

- a) kvalitního uhlí typu pc, tj. uhlí popelem chudého, závalového uhlí typu pb 1 a výklizu. Způsob těžby je podmíněn možností směrování jednotlivých kvalit v dopravním systému na příslušná místa určení,

- b) méně ostrá selektivní těžba vícepopelnatého závalového uhlí vhodného pro přímé energetické využití a výklizu s vysokým podílem nadložních hornin,
- c) směsí uhlí a výklizu z těžného bloku s následnou úpravou závalového uhlí v těžkokapalinovém prádle za podmínky, že se jedná o nadložní horniny s větší zrnitostí.

Volba některé z uvedených variant je závislá na okamžitých podmínkách v těžbě kvalit u dobývacích strojů v lomu, úpravy a odbytu.

Selektivní těžba uhlí v závalových polích kolesovými rypadly upravenými ve smyslu doporučení citované výzkumné zprávy "Úvodní studie rozpojovacích orgánů dobývacích strojů pro těžbu v závalových polích" /5/ je možná za předpokladu, že systém dopravy umožňuje selektivní dopravu dílčích objemů uhlí a výklizu na místo určení. V uvedené vazbě se uplatňuje možnost kolesového rypadla volit v konkrétní situaci hlubinně rubané uhelné sloje výšku těžební lávky a dělit proud těžných hmot na dílčí objemy uhlí a výklizu za dobývacím strojem.

4.0 Problematika selektivní dopravy uhlí a výklizu v systému dopravy těžební lokality

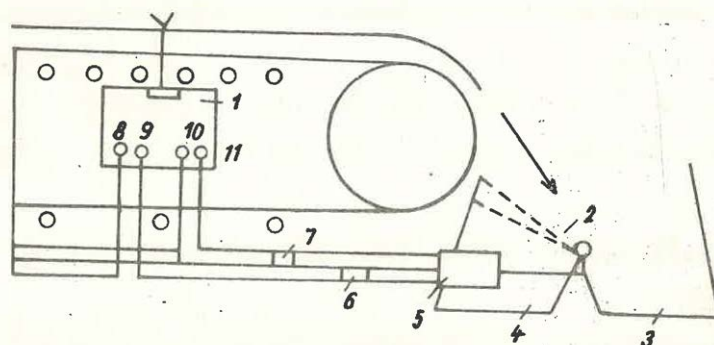
Tato stať se zabývá základními aspekty technologie selektivní dopravy dílčích objemů závalového uhlí a výklizu, dále zevrubným popisem technologické funkce doporučeného přepínacího uzlu pro dělení závalového uhlí a výklizu v systému dálkové pásové dopravy.

Poznatky z předešlých statí a výsledky měření frekvence změn kvalit dílčích objemů uhlí a výklizu v těžebním proudu hmot ze stařin prokazuje, že systém dálkové pásové dopravy v lomu musí při těžbě ze stařin umožňovat selektivní dopravu dílčích proudů jak uhlí, tak i výklizu na místo určení bez přerušení chodu dobývacího elementu a dopravních linek za dobývacím strojem.

Tento požadavek má obecnou platnost a je aktuální jak pro těžbu uhlí z rostlé uhelné sloje s členitým podložím, nerovnoměrným vývojem hlavy uhelné sloje a prostoupené četnými proplástkami různé mocnosti, tak i pro těžbu ve stařinách. V zásadě je tím zároveň vysloven požadavek na zařazení přepínacího uzlu do systému pásových dopravníků umožňující operativní směřování dílčích kvalitativně odlišných objemů na místo určení.

Přepínacímu uzlu pro dělení uhlí a výklizu lze přisoudit úpravnickou funkci ve smyslu předúpravy uhlí při vlastní těžbě v dole. Koncepce předúpravy pomocí přepínacího uzlu uplatňuje schopnosti kola rypadla dobývat vertikálně, kvalitativně vymezené těžební lávky v profilu uhoelné sloje a možnost kvalitativního rozlišení dílčích objemů uhlí a výklizu v těžebním proudě hmot na pásovém dopravníku.

Na obrázku č. 3 je schématicky znázorněna obecná funkce přepínacího uzlu pro dělení dílčích proudů odlišných kvalit.



Obr. č. 3

Podle způsobu, jehož principiální schéma je uvedeno na obrázku, se používá přístroj na měření popelnatosti (1) pro těžné uhlí a časová relé (6) a (7), zapojená do řídicího obvodu pohonů (5) klapky (šoupátka) (2). Měřič popelnatosti, umístěný v určité vzdálenosti od nakládacího ústrojí rypadla, se nastaví na požadovanou mezni (kritickou) popelnatost těživa (např. na mezni nebo dle normy povolenou popelnatost uhlí), zatímco časová relé se nastaví na příslušný časový předstih, rovný době, kterou potřebuje proud těživa k tomu, aby překonal vzdálenost od místa, kde je měřič popelnatosti instalován, k nakládacímu ústrojí rypadla. V případě, že po dopravníku běží uhlí, vyšle měřič popelnatosti přes kontakty (8) a (9) a časové relé (6) elektrický impuls, který způsobí, že klapka uzavře násypku (4) a otevře násypku (3) určenou pro uhlí. Přejde-li po páse k místu, kde je instalován měřič popelnatosti, naopak materiál složený z hlusiny, změní se tím hodnota jeho elektrických impulsů na hodnotu, odpovídající příslušné popelnatosti tohoto materiálu, následkem čehož se rozeprnou kontakty (8) a (9) a spojí kontakty (10) a (11), a tím i řídicí obvod, jehož funkce je načasována časovým relé (7). Relé (7) zapne pohon (5) teprve v okamžiku, kdy se počátek hlusinového úseku na páse dostane ke klapce (2), načez klapka otevře násypku (4) určenou pro skryvkové horniny a zároveň uzavře násypku (3). Celý tento systém funguje automaticky.

Je evidentní, že zařazením přepínacího uzlu do systému dálkové pásové dopravy se zlepšuje předpoklad v zajišťování selektivní těžby uh-

lí a dalších komponentů jak z rostlé uhelné sloje, tak i ze stařin, a tím i kvality těženého uhlí.

Přepínací uzel zvyšuje úlohu povrchového lomu na úseku úpravy oproti dnešnímu stavu. Postupné prohlubování jeho technické vybavenosti může přispět ke zvýšení hospodárnosti těžby a úpravy uhlí v těžebních lokalitách, jmenovitě v oblasti zvýšení kvality uhlí a výtěžnosti uhelné substance z uhelné sloje.

5.0 Úprava závalového uhlí v podmínkách Severočeského hnědouhelného revíru

V praxi je dosud úprava realizována ve variantě A a B, které se navzájem liší hloubkou úpravy. Další varianty C a D, vyplynuly z analýzy:

A) Varianta tříproduktového praní závalového uhlí zrnitostního podílu nad 10 mm

Při této variantě úpravy závalového uhlí je získáván: 1) nízkopopelnatý produkt praného uhlí zrnitosti nad 10 mm; 2) meziprodukt téže zrnitosti vhodný k přimíšení do energetických topných směsí po rozdrncení na příslušnou velikost; 3) vyprané hlušiny.

Kvalita odtrádkového prachového uhlí závisí na fyzikálně mechanických vlastnostech hlušin v závalovém uhlí. Ovlivňují rozložení popelovin v zrnitostních podílech těžného uhlí. Výsledky praxe potvrzují, že se v prachovém uhlí zpravidla soustřeďují hlušinové podíly, takže jeho popelnatost převyšuje popelnatost uhlí určeného k praní zrnitosti nad 10 mm.

B) Varianta dvouproduktového praní zrnitostního podílu nad 10 mm

Při této variantě vznikají tyto produkty: 1) nízkopopelnaté prané uhlí; 2) těžký produkt, který je tvořen směsí uhlí vyšší popelnatosti a hlušinami.

Kvalita těžného produktu je závislá na zvolené měrné váze rozdrňování a na velikosti přítomného podílu hlušin ve vsázce na prádlo. Tato varianta úpravy nachází vhodného uplatnění tehdy, jestliže popeloviny jsou převážně koncentrovány v prachovém uhlí a je-li žádáno tříděné uhlí. Může i vhodně doplňovat předúpravu uhlí v lomu

zaměřenou na snížení balastických podílů ve vsázce na úpravnu. Tato praxe se prosazuje v těžbě lokalit koncern. podniku DVIL v Ko-
mořanech.

C) Předúprava závalového uhlí v systému pásové dopravy

Místo úpravy se nachází na území povrchového lomu. Předúprava je založena na vyčlenění dílčích proudů výklizu, případně nebilančního uhlí z proudu těžných hmot. Vyloučením dílčích proudů výklizu z celkového proudu hmot se zvyšuje kvalita těžného uhlí cestou zvýšení koncentrace užité uhoelné složky v těžném uhlí.

Doporučovaný způsob předúpravy závalového uhlí v systému pásové dopravy de facto rozšiřuje dosud uplatňovaný arzenál úpravnických možností revíru o efektivní způsob. V případě těžby v rostlé uhoelné sloji navazuje na kvalitativní pasportizaci uhoelné sloje.

D) Předúprava závalového uhlí tříděním

Zkouška se závalovým uhlím z velkolomu II. Gorkij a z lomu A. Zápo-
toky ukázala možnost hospodárné předúpravy závalového uhlí pomoc-
ným odtríděním zrnitostního podílu vyznačujícím se vysokou koncen-
trací popelovin. Podmínkou pro eventuální uplatnění způsobu je ne-
rovnoměrné rozložení popelovin v jednotlivých zrnitostních tří-
dách závalového uhlí a pokud možno maximální koncentrace popelovin
v jedné z nich.

Ze systémové analýzy podmínek úpravy závalového uhlí v účelově vy-
tvořených dílčích systémech "závalového uhlí" vyplynula možnost využi-
tí některých technických a technologických předpokladů ve vybavenosti
těžebních lokalit k předúpravě těžného uhlí. Je však třeba poznamenat,
že u způsobu D) je vždy nutno zvážit efektivnost "pomocného odtrídová-
ní" k možným ztrátám na uhoelné substanci, které spolu s hlušinovým po-
dílem přecházejí do balastu.

6.0 Závěr

Systémová analýza problematiky závalového uhlí prokázala metodo-
logickou účelnost posouzení jejich dílčích otázek v širších souvislos-
tech důlní lokality či těžební oblasti.

Podtrhuje složitost problematiky kvalitativního a kvantitativního určení hlubinně rubané uhelné substance a naznačuje možnost zjednodušení výpočtové problematiky závalového uhlí v prvním pohledu.

Systémová analýza dále obecně prokazuje způsobilost kolesových rypadel upravených ve smyslu citované zprávy VÚHU pod bodem /5/, zajistit efektivní povrchovou exploataci uhelné substance ze stařin. Tvrzení vychází z předpokladu, že do systému dálkové pásové dopravy je zařazen přepínací uzel umožňující operativní dělení a směřování uhlí a výklizu na příslušná místa určení. Vazba kolesového rypadla a přepínacího uzlu v sobě implikuje podmínky vedoucí ke snížení lomových ztrát na uhelné substance jak při dobývání uhlí z rostlé, tak i hlubinně přerubané uhelné sloje.

Literatura

- /1/ Ing. J. Businský: Problematika bilančnosti závalového uhlí na projektovaných lomech SHD, Technickoekonomický zpravodaj č. 5/1969
- /2/ Ing. A. Hilse: Zhodnocení substance stařinových polí Amálie a Emérán z hlediska reálné výtěžnosti novou báňskou technologií, zpráva VÚHU 162/72
- /3/ Ing. O. Hodek: Systémová analýza vybraných otázek z problematiky dobývání závalového uhlí, zpráva VÚHU 169/73
- /4/ Ing. O. Hodek: Systémová analýza problematiky závalového uhlí v procesu jeho tvorby, těžby, úpravy a využití, zpráva VÚHU 1975
- /5/ Ing. F. Hochmann: Úvodní studie rozpojovacích orgánů dobývacích strojů pro těžbu v závalových polích, zpráva VÚHU 1975
- /6/ Kand. techn. věd N.I.Fedorjakín, I.P.Fedotov: Dobývání uhelné substance se složitou strukturou povrchového dobývání, Ugol, č. 10/75.

S h r n u t í

Systémová analýza problematiky povrchové těžby a úpravy závalového uhlí

Článek podává stručný přehled o koncepci řešení problematiky povrchové exploatace a úpravy závalového uhlí ze stařin v podmínkách Severočeského hnědouhelného revíru. Systémovým způsobem jsou analyzovány aspekty této problematiky oproti těžbě uhlí z rostlé uhelné sloje. Zároveň je věnována pozornost koncepčním námětům na řešení úzkých profilů zkoumané problematiky.