

Jiří Schicker, VÚHU

Rudolf Stuchlík, VÚHU

Rychlouzavírání otevřených důlních děl po předchozím hlubinném dobývání

Při odkrytí starých důlních děl v lomových provozech uhlerným řezem hrozí nebezpečí vzniku endogenního požáru. Má-li být vzniku požáru zabráněno, považuje se za nutné uzavírat každou chodbu v co nejkratším čase po jejím otevření.

V současné praxi jsou prováděny uzávěry těchto děl tradičním způsobem, tj. stavbou cihlových nebo tvárniceových zdí. Tento způsob uzávěr je jednak časově náročný, a pak váha materiálu potřebného k uzávěře je značná, vzhledem k obtížné dopravě je prakticky nemožné uzavírat ta důlní díla, která ústí nad úrovní paty uhlerného řezu.

Cílem řešení bylo najít rychlý a levný způsob dočasné uzávěry nefáraných důlních děl v povrchovém provozu dolů. Při výběru prostředků byla sledována dostupnost materiálu a jeho nákladovost, snadná doprava a skladovatelnost, nehořlavost, stálost v podmínkách pracoviště, vzduchopropustnost a životnost minimálně tři měsíců. Dále bylo potřeba brát v úvahu minimální pracnost, technickou nenáročnost, snadnou zapracovatelnost osádky a maximální bezpečnost pracovníků.

Poloprovozní zkoušky rychlouzávěr starých důlních děl v předpolí porubní fronty lomu byly provedeny na pokusném pracovišti VÚHU, na třetím uhlerném řezu Dolu obránců míru, které bylo vybudováno podle projektu útvaru báňské technologie VÚHU ze starého důlního díla bývalého Dolu Quido III. Od staršin je chodba oddělena nově omítnutou cihlovou zdí. Tři metry před touto zdí směrem k ústí byla postavena nová uzávěrná tvárniceová zeď do záseků, omítnutá a opatřená manžetou. V nové zdi jsou zabudovány dvě trubky, první pro přívod stlačeného vzduchu, druhá pro zjištění tlakových podmínek v meziprostoru hrází.

Ke stavbě rychlouzávěry byly použity polystyrénové bloky o rozměrech 101x101x33 centimetrů. U dodavatele byly objednány bloky v nehořlavé úpravě.

Předmětem laboratorního výzkumu bylo hledání nejvhodnějšího spojovacího materiálu, který by jednak dokonale přilnul ke stavebnímu materiálu i uhlernému povrchu, dokonale utěsnil prostory mezi stavěnou

zdi a uhlernou slojí a měl co nejmenší objemovou kontrakci.

Jako nejvhodnější se ukázala močovino-formaldehydová pryskyřice, dodávaná pod obchodním názvem Dukol. Ta ve směsi s pěnidlem a tužidlem vytváří pěnu, splňující požadované vlastnosti.

K výrobě pěny bylo použito zpěňovací pistole. Do tohoto zařízení ústí tři přívody, z nichž každý je opatřen samostatným kohoutem a všechny tři jsou zpřaženy ovládací pákou. Středním vstupem je přiváděno zpěňovací s 1,5 % H_2SO_4 jako tužidlem do napěňovacího prostoru, vyplněného skloněnými kuličkami. Tam je také krajním vstupem, přes jehlový ventil, přiváděn stlačený vzduch. Takto napěněné médium přechází přes tangenciální trysku do směšovacího prostoru, kde je obalováno pryskyřicí, přiváděnou druhým krajním přívodem přes jemnou trysku. Na ústí směšovací komory je připevněna hadice, kterou je vznikající pěna transportována na určené místo.

Obě suroviny, pryskyřice a zpěňovací s tužidlem, jsou dopravovány dvěma čerpadly 2AP 602 S spojenými s pěnotvornou pistolí tlakovými autogenními hadicemi. Poměr množství pryskyřice a zpěňovací s tužidlem je regulován na výstupu čerpadel, opatřených pro kontrolu tlaku manometry.

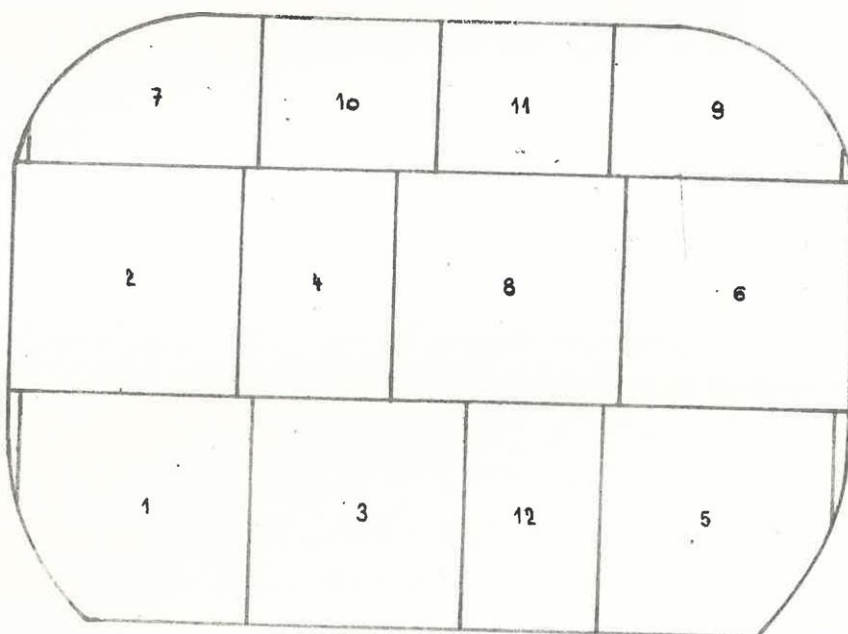
Jako zdroj tlakového vzduchu bylo použito pojízdného kompresoru o výkonu $100\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ a o tlaku min. $45 \cdot 10^4\text{ Pa}$. Po předchozích zkouškách byla při stavbě rychlouzávěry použita dukolová pěna v poměru dva díly pryskyřice na jeden díl zpěňovací.

Vlastní stavbě rychlouzávěry předcházelo zhotovení záseku v celém profilu chodby. Šířka záseku byla 40 a hloubka 20 cm, při vzdálenosti 1,8 metru od tvárnice zdi. Vybudováním záseku se sledovalo odstranění zvětralé vrstvy uhlí a větší pevnost rychlouzávěry.

Během stavby bylo zjištěno, že technologii přípravy a vlastní stavbu hráze je možno zjednodušit, a tím vlastně stavbu urychlit. Přílnost dukolové pěny k uhlé substanti i polystyrénovým blokům se ukázala natolik vyhovující, že je zbytečné fixovat je do záseku. Navětranou část horniny stačí zbavit jen zcela volných kusů uhlé hmoty, neboť dukolová pěna dostatečně vyplní trhliny i povrchové nerovnosti, a tím přispěje k celkové pevnosti rychlouzávěry. Objemová kontrakce dukolové pěny se při malé síle vrstvy prakticky neprojeví. Trhlinky vzniklé asi po deseti dnech jsou pouze povrchové s maximální šíří jednoho

milimetru.

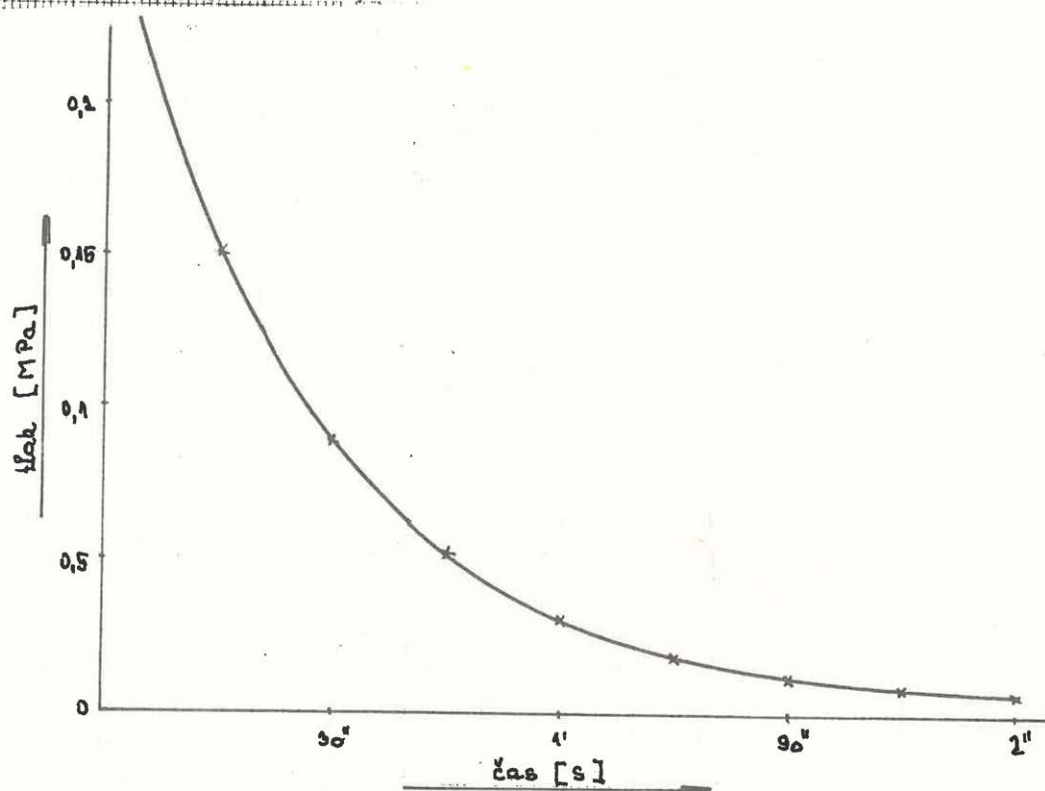
Jednotlivé polystyrénové bloky byly řezáním ruční pilkou přizpůsobeny tvaru profilu chodby, aby síla vrstvy spojovací dukolové pěny byla co nejmenší. Při stavbě byly jednotlivé bloky ukládány podle pořadí patrného z připojeného obrázku, a to tak, že před usazením následujícího bloku byly zastříhány dukolovou pěnou budoucí styčné plochy stávající zdi.



Mezi bloky číslo 1 a 3 byly zasazeny dvě trubky pro tlakování, odběr vzdušnin k rozborům a sledování poměrů za zdi rychlouzávěry. Před usazením posledního bloku byly v prostoru za rychlouzávěrou umístěny hořící svíčky, které měly odčerpat část kyslíku a umožnit tak sledovat v časovém sledu pronikání vzdušnin do tohoto prostoru. Z vnitřní strany rychlouzávěry byl proveden jeden centimetr silný postřík dukolovou pěnou po celé ploše stávající zdi a uzávěra byla opatřena manžetou z téhož materiálu. Po usazení posledního bloku bylo totéž provedeno na přední straně rychlouzávěry.

Aby bylo možno vyhodnotit propustnost rychlouzávěry, bylo potřeba získat hodnoty propustnosti klasických zdí. Pro natlakování i kontrolní měření byla použita jednoduchá měřicí soustava dvou "U" manometrů a plynových hodin o rozsahu do 5 MPa. Kompresorem byl meziprostor obou klasických uzávěr natlakován na 2,6 MPa a sledován úbytek přetlaku až do nulové polohy. Průměr získaných hodnot třech opakovaných měření je

patrný z přiloženého grafu:



Další zkoušky byly zaměřeny k získání hodnot ukazujících na množství vzduchu potřebného k udržení určitého tlaku vzduchu v meziprostoru. Jde o množství unikajícího vzduchu, který je dán souhrnem netěsností zdí a uhelného piliře. Získané hodnoty specifikují pouze podmínky tohoto pracoviště, ale lze z nich získat obraz o obecné propustnosti tradičních uzávěr. Výsledky měření ukazují, že ani kvalitně zbudované tradiční uzávěry nejsou příliš nepropustné. Je však obecně známo, že uzavření stáří tímto způsobem je v praxi zcela vyhovující (co do propustnosti) pro eliminaci nebezpečí vzniku zápar. Z tohoto hlediska je třeba klást požadavky na těsnost zkoušených rychlouzávěr.

Ekonomické zhodnocení:

Náklady na materiál použitý ke stavbě rychlouzávěry:

polystyrénové bloky	10 ks	à	81,— Kčs	... celkem 810,— Kčs
Dukol	50 kg	à	6,06 Kčs	... celkem 303,— Kčs
zpěňovadlo	25 kg	à	1,50 Kčs	... celkem 37,5 Kčs
mzdová část	2 pracovníci za 3 hod.	à	15 Kčs	celkem 90 Kčs
Náklady na stavbu rychlouzávěry (10 m ²) celkem 1 240,50 Kčs.				
Náklady na jeden metr čtvereční činí 124,05 Kčs.				

Tato cena se ještě podstatně sníží vzhledem k té skutečnosti, že použitelnost polystyrénových bloků je několikanásobná. Pro srovnání uvádíme náklady na stavbu jednoho čtverečního metru klasických uzávěr:

cihlová	30 cm široká (včetně omítnutí a manžety)	Kčs 142,80
tvárnicevá	30 cm široká (včetně omítnutí a manžety)	Kčs 152,16

Závěr

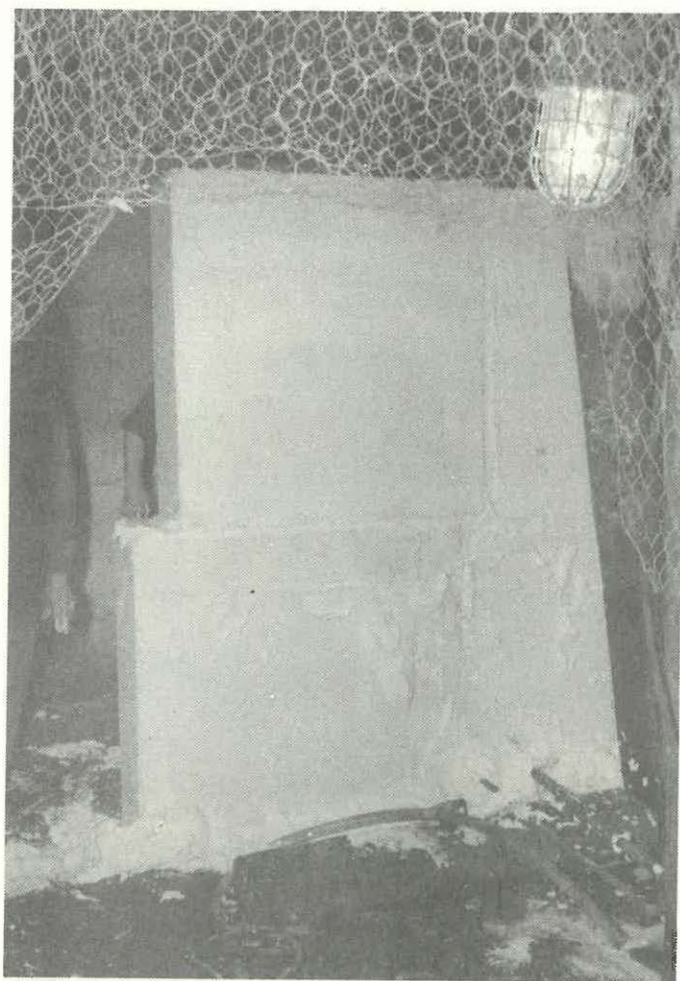
Při postupu těžby povrchových dolů do partií narušených předchozím hlubinným dobýváním vystupuje do popředí problém uzavírání otevřených chodeb, a tím zamezení jejich samovznícení.

Dosavadní způsob uzavírání cihlovou nebo tvárnicevou zdí je nevyhovující vzhledem k obtížnému přístupu k místům zásahu. Při navrhovaném způsobu se používá materiálu o velmi malé hmotnosti, což umožňuje jeho snadnou dopravu i do obtížně přístupných míst. Také doba nutná pro stavbu rychlouzávěry je krátká (cca 3 hodiny), a tím se pobyt pracovníků v ohroženém úseku zkrátí na minimum. Výhodou je i možnost snadného rozebrání rychlouzávěry a její opětavé postavení v souladu s postupem porubní fronty.

Literatura

1. Ing. Jaroslav Moj: Vlastnosti izopěny z hlediska její aplikovatelnosti v hornictví, Uhlí, č. 2, roč. XXIII, 1975
2. Zpráva o pokusné aplikaci izopěny, Důl Jan Šverma, Ostrava I
3. Ing. Jaroslav Moj: Výzkum technologických postupů a zhodnocení prostředků pro sanaci starých důlních děl v předpolí povrchových dolů, dílčí zpráva ČJ 10/17.

Recenzoval: Ing. Vladimír Hrubý



Obr. 1 - Vkládání polystyrénových bloků



Obr. 2 - Zatěsnění rychlouzávěry ve stropu



Obr. 3 - Vložení posledního bloku



Obr. 4 - Celkový pohled na rychlouzávěru