

Ing. Vladimír H r u b ý, VÚHU

Zkušenosti z provozního vyzkoušení clonové protipožární
bariéry na lomu Ležáky Most

Trvalý vzestup těžeb hnědého uhlí z lomových provozů, charakterizovaný zejména nasazením technologických celků a nutností postupného přechodu porubních front do závalových polí a větších hloubek přináší sebou celou řadu problémů. Jedním z vážných problémů, který vyvolává technologické potíže, zhoršuje životní a pracovní prostředí je vznik zápar a ohňů v lomových provozech. Hoření uhelné substance představuje nevratné ztráty uhelných zásob, zhoršuje kvalitu těženého uhlí a negativně ovlivňuje jeho upravitelnost.

Proces samovznícení uhlí

Samovznícení různých materiálů bylo předmětem zájmu a studia již před mnoha lety. U některých materiálů, zejména rostlinného původu, jako je seno, sláma, chlévská mrva, piliny apod. se podařilo proces samovznícení uspokojivě teoreticky vysvětlit. V uvedených případech byla jako platná přijata bakteriální teorie Galleho, kdy bylo prokázáno, že ke vznícení většího množství těchto materiálů dochází po předchozím zvýšení teploty životními pochody mikroorganismů.

Mnohem složitější je uspokojivé vysvětlení procesu samovznícení u fosilních materiálů jako je hnědouhelná substance a výše prouhelněné typy uhlí. I přes značné úsilí, které bylo řešení tohoto problému věnováno, prakticky ve všech průmyslově vyspělých zemích, se nepodařilo vypracovat obecně platnou teorii samovznícení. Velká pozornost řešení tohoto problému je věnována v SSSR a PLR, kde byly dosaženy zejména v teoretické oblasti zajímavé výsledky.

Je prokázáno, že při procesu samovznícení probíhá celá řada fyzikálně-chemických reakcí, např. sorpční procesy, uplatňuje se smáčivé i oxidační teplo, za vyšších teplot probíhají desorpční procesy atd. Komplex těchto reakcí vede při styku uhelné hmoty se vzdušným kyslíkem k hlubokým kvalitativním i kvantitativním změnám.

Stručný přehled výsledků základního a aplikovaného výzkumu procesu samovznícení

Řešením problematiky samovznícení se VÚHU v Mostě zabýval již v minulých letech. Podařilo se vypracovat klasifikační metodu umožňující rozlišovat vlastnosti těženého uhlí dle sklonu k samovznícení. Vlastní klasifikace uhlí se prováděla na prototypu přístroje, modelováním podmínek při probíhající skryté přípravě uhlí k samovznícení až do hodnot odpovídajících vznícení uhelné hmoty. Při standardních podmínkách byly stanoveny hodnoty bodu vznětu původních vzorků v těženém stavu, vzorků bezvodých, oxidovaných i aktivovaných. Dále byla vypracována metoda relativního

stanovení oxidačního i smáčivého tepla a stanovení sorpce kyslíku. Klasifikační metoda umožnila získat přehled o vlastnostech těženého uhlí z různých částí SHR.

V porovnání s ostatními uhelnými revíry ČSSR vykazuje uhelná substance SHR podstatně vyšší náchylnost k samovznícení. Dosavadní výsledky základního výzkumu rovněž prokázaly, že i v jednotlivých důlních provozech vykazuje těžená uhelná substance různý sklon k samovznícení. Hlubinnou těžbou nenarušená sloj a větší zbytkové piliře vykazují nižší sklon k samovznícení, naproti tomu partie sloje silně narušené předchozím hlubinným dobýváním jsou dle vypracované metody značně náchylné k samovznícení, což potvrzují i praktické poznatky pracovníků provozů.

Po zkušenostech získaných při řešení likvidace zápar a ohňů bylo ve výzkumných zprávách i instrukčních pokynech doporučeno provozům upustit od nevhodného způsobu hašení přímým proudem a nahradit jej účinnějším způsobem tj. použitím vodní mlhy, injektáží hořících partií, event. za přídavku povrchově aktivních látek - smáčedel, které zvyšují hasící efekt. Jako málo účinné se jeví použití různých druhů pěn, využívaných k hašení hořlavých kapalin. V žádném případě nebylo dosaženo spolehlivého uhašení pěnou hořící uhelné hmoty. Nepříznivě se projevuje poměrně krátký poločas rozpadu pěny.

Rovněž výzkum inhibitorů samovznícení, tj. látek ovlivňujících sklon uhlí k samovznícení nedává v celosvětovém

měřitku jednoznačné výsledky. Poměrně dobré výsledky snížení náchylnosti k samovznícení byly podle informací ze zahraničí dosaženy některými inhibitory např. amoniakem, primárními uhličitany alkalických kovů u výše prouhelněných typů uhlí v SSSR, NSR a jinde. U našich typů hnědého uhlí se účinek těchto látek neprojevil a v některých případech vyvolávalo naopak použití tak zvaných inhibitorů zvýšení náchylnosti k samovznícení.

Podle současných poznatků by nebylo vhodné používání inhibitorů jednoznačně zavrhnout, protože i dílčí výsledky výzkumu v této oblasti by mohly mít značný národohospodářský význam, např. při skladování hnědého uhlí.

Způsob likvidace rozsáhlého požáru uhelné sloje

Dosavadní výzkum a vypracované způsoby likvidace zápar a požárů byly zaměřeny na situace běžně se vyskytující v lomových provozech.

S ohledem na předpokládaný vývoj situace při postupu porubních front do větších hloubek bylo nutno řešit i způsob likvidace rozsáhlých požárů, pro které by dosud vypracované metody byly málo účinné, eventuálně by jejich realizace ohrožovala zdraví a bezpečnost pracovníků pověřených zmáháním ohňů. V průběhu řešení rezortního úkolu byl zpracován postup, který by měl umožnit likvidaci i rozsáhlého požáru uhelné sloje.

Volba pracoviště

Pro ověření navrhovaného způsobu likvidace rozsáhlého požáru uhelné sloje bylo nutno vybrat pracoviště na některém lomovém provozu tak, aby jeho rozsah překračoval jednoznačně běžné provozní podmínky a současně byl splněn předpoklad, že úsek nebyl průběžně likvidován.

Po průzkumu provedeném na lomových provozech byl jako vyhovující vybrán prostor rozsáhlého požáru uhelné sloje na lomu Ležáky Most v úseku "Pařidla". Na uvedeném úseku nebyl delší dobu prováděn protipožární zásah, jeho odtěžení bylo předpokládáno až po ukončení 60 K 300.

Požářiště bylo z jedné strany ohraničeno náspem z inertního materiálu, na jehož hlavě bylo vybudováno kolejiště pro přepravu skrývky, druhou stranu tvořil svah hořícího uhlí, popele a jílu. Délka úseku ca 250 m, výška svahu 12 - 20 m. Postupným odhoříváním uhelné sloje se v celém rozsahu požářiště tvořily propadliny a trhliny. Přístup do úseku s ohledem na vysoké koncentrace emisí SO_2 a CO /několikanásobně překročeny NPK/ i pro vysoké teploty byl v tomto stádiu zcela vyloučen. Bezdotykovým měřením teplot v různých místech úseku byly zjištěny teploty 700 až 900° C.

Příprava a průběh zásahu

Záměr realizovat nový způsob likvidace požáru metodou protipožární bariéry byl projednán s pracovníky lomu, protože předpokládal nasazení mechanismů a plnou podporu pro-

vozu. S ohledem na složitost problému i jeho závažnost byla ustavena KRB složená ze zástupců lomu Ležáky Most a VÚHU.

Přípravné práce spočívaly v úpravě pláně v úrovni hlavy odhořívající sloje a pracech spojených se zajištěním dodávky vody pro vlastní likvidační zásah. Protože úsek byl značně vzdálen od hlavní čerpací stanice byla vybudována jímka na vodu v blízkosti požářiště a čerpání zajišťováno ponorným čerpadlem. Jako další zdroj vody bylo nutno vybudovat potrubí vedené po skrývkových řezech a napájené z potoka.

Blokování postupujícího požáru měla zajistit protipožární bariéra, vytvořená série vrtů vedených s hlavy sloje až do hloubky, kde již neprobíhá hoření.

Na pracoviště byla přesunuta vrtná souprava "Hausherr", která od začátku likvidovaného úseku odvrtávala sérii vrtů co nejbližší od hořícího svahu, ale tak, aby vrt postihl sloj dosud nezachvácenou požárem.

V průběhu vrtání jednotlivých vrtů byl kontrolován výnos vzorků z vrtů, jejich kvalita a zejména teplota vrtné drtě, která umožnila posoudit, zda umístění vrtů v linii bariéry odpovídá požadavkům, aby vrt neprocházel hořící slojí. Po odvrtání jednotlivých vrtů byla zkontrolována jejich průchodnost, ústí vrtů bylo zapaženo trubkami o průměru 100 mm, délky 100 cm, které byly získány rozřezáním vyřazených rychlospojkových potrubí pro rozvod vody. Hloubka vrtů dosahovala 15 až 20 m. Pro vytvoření protipožární ba-

riéry bylo odvrtáno 53 vrtů, vzdálenost mezi jednotlivými vrty ca 70 cm. Doby vrtání jednotlivých vrtů se pohybovaly kolem 15 minut.

Zaplavování vrtů

Po ukončení prací spojených s vybudováním protipožární bariéry bylo přikročeno k zaplavování vrtů vodou. Provádělo se beztlakovým plněním vrtů vodou $Q = 2 - 5 \text{ l/min}$. K zaplnění jednoho vrtu bylo spotřebováno 80 - 120 l vody. Zaplavení vrtů bylo sledováno v zóně zapažení, jímavost jednotlivých vrtů kontrolována měřením hladiny poklesu ve vrtu.

Vzhledem k tomu, že zaplavování a doplňování vrtů jednotlivě bylo málo produktivní, byl zhotoven jednoduchý přípravek, který umožnil doplňování hladiny ve čtyřech vrtech současně.

Podle stupně narušení sloje a počtu proplástek docházelo v zóně protipožární bariéry, zejména směrem do vlastního požářiště k prosakování vody a vychlazování požáru v blízkosti bariéry a postupně v celé hloubce vrtu. Postup zásahu se projevoval značným vývinem páry v různých výškách svahu. Současně docházelo k postupnému poklesu koncentrací škodlivin v prostoru požářiště. Měření teplot v jednotlivých vrtech prokázalo, že nedocházelo k postupu prohořívání do zóny vrtů.

Kombinace protipožární bariéry s dochlazováním

Vzhledem k tomu, že prováděný zásah měl připravit podmínky pro odtěžení požárem vázané uhelné substance bylo

rozhodnuto doplnit protipožární zásah vychlazováním požářiště injektáží a vodní mlhou, tj. způsoby, které jsou doporučovány VÚHU pro likvidaci běžných zápar a požárů.

Injektáží a vychlazováním se postupně podařilo zpřístupnit svahovou partii požářiště natolik, že bylo možno uvažovat o nasazení mechanismů pro základní terénní úpravy před vlastním odtěžením.

Dokončení zásahu

Prvé vrty protipožární bariéry byly situovány v úrovni pracovní pláně na kontaktu s náspem trati, kde při jeho budování došlo k přesypání hořící hlavy sloje. V tomto místě s ohledem na riziko ohrožení dopravy nebylo možno realizovat rozsáhlejší injektáž pro nebezpečí sesuvu. Proto bylo rozhodnuto použít v tomto úseku a v jeho blízkosti na závěr akce rýpadla DH-101 k odtěžení hořící přesypané sloje a po vybrání ložiska provést definitivní likvidaci přesypáním inertním materiálem.

Protipožární zásah byl po poklesu teplot na úroveň umožňující použití mechanizačních prostředků ukončen kombinovaným nasazením rýpadla DH-101 a buldozeru. Postupně z výchozího místa zásahu byla obnažena sloj odhrnutím prochlazené zásoby částečně vyhořelých materiálů a upravena pláň pro vybudování kolejí a pojezd K 300. V obnažené sloji nebyly zjištěny zvýšené teploty ani známky opětovného zapálení.

Závěr

Vypracovaný systém protipožární bariéry ověřený poprvé v podmínkách SHR prokázal, že lze likvidovat i rozsáhlé požáry uhelné sloje, které dosavadními postupy nebyly likvidovatelné. Komplexní využití metody protipožární bariéry je vázáno na možnost využití potřebných mechanizačních prostředků v průběhu zásahu a dostatečné zásobení likvidovaného úseku vodou.

Zásah byl realizován za velmi nepříznivých povětrnostních podmínek v zimních a jarních měsících. Největší problémy způsoboval nedostatek vody a obtíže při zajišťování operativního nasazení mechanismů, které bylo nutno používat přednostně na likvidaci havarijních situací v provozu.

Z úseku bylo po ukončení zásahu odtěženo v průběhu tří měsíců ca 93 000 tun uhlí. Průběh akce a její postup je zřejmý z připojených obrázků.

Literatura

- 1/ F. E. Griffith, M. O. Magnuson, G. J. R. Toothman: Control of Fires in inactive Coal Formations in the United States, Bureau of Mines, Bulletin 590,
- 2/ Ing. V. Hrubý a kol. "Výzkum prostředků a metod použitelných k zábraně a likvidaci projevů samovznícení", závěrečná zpráva úkolu 50/9/90151, prosinec 1976,
- 3/ Ing. V. Hrubý a kol. "Základní a aplikovaný výzkum problematiky zamezování ohňů a zápar v závalových polích", prů-

Z u s a m m e n f a s s u n g

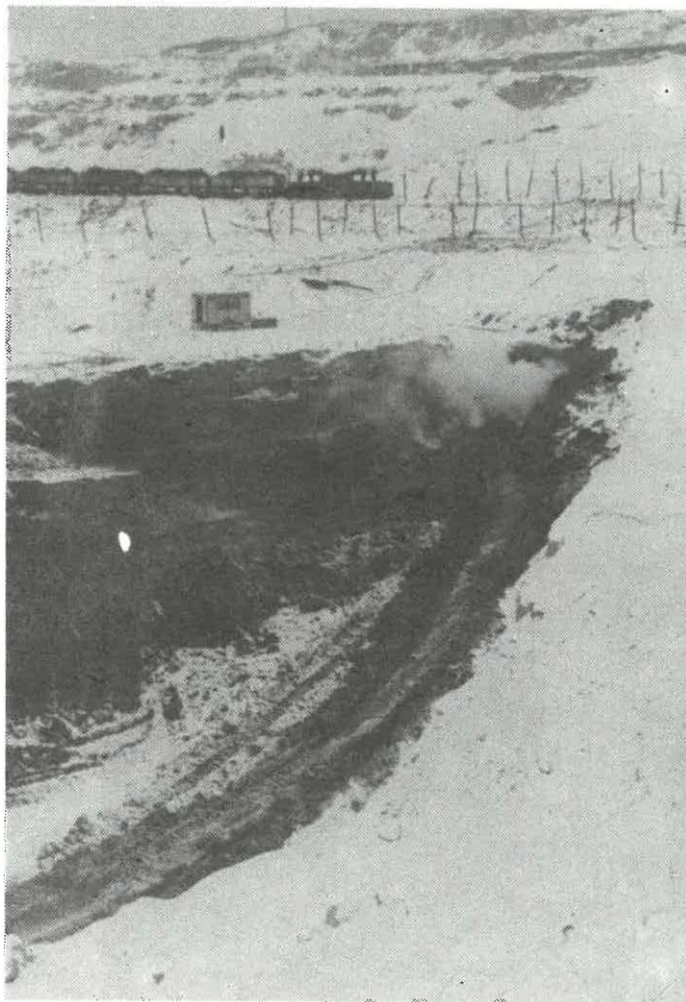
Erfahrungen aus der Betriebserprobung der Feuerschutzbarriere in dem Tagebau Ležáky

Der Artikel informiert in Kürze über den Verlauf der Liquidation eines großen Kohlenflözbrandes mittels einer neu entwickelten Methode, die auf der Benutzung der Feuerschutzbarriere und der von wassergefüllten Bohrungen beruht. Die definitive Liquidation des Brandes wurde aufgrund der gemeinsamen Einsetzung von Einspritzanlagen, Wassernebel-Abkühleinrichtungen und der für die Vorbereitung des Abbaufeldes für den Bagger K 300 bestimmten Hilfsmechanisierung erzielt.



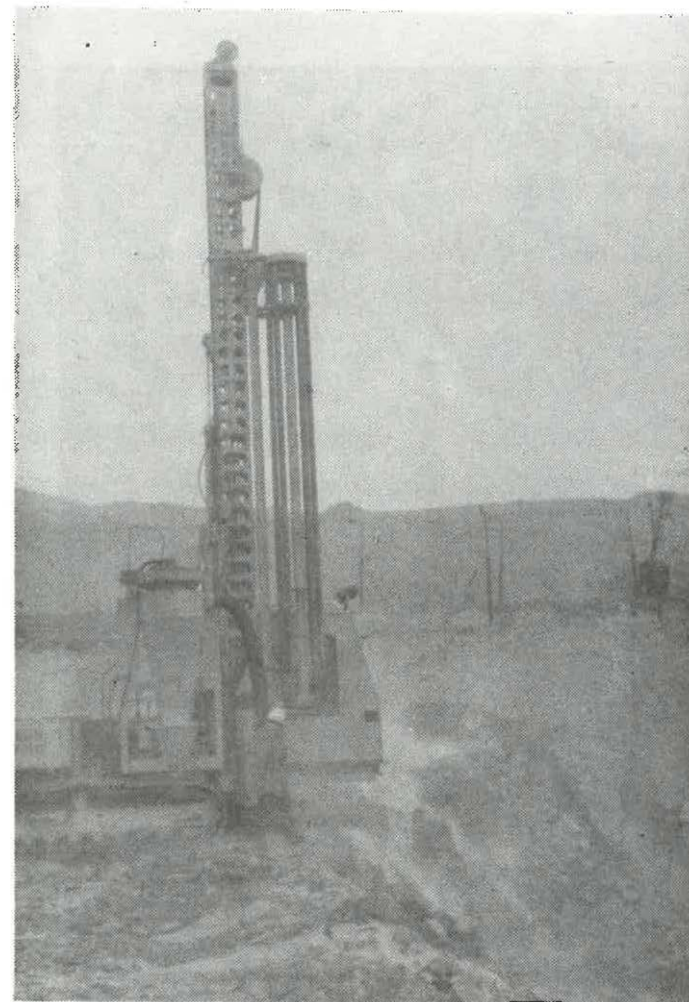
Obr. č. 1

Pohled na požářiště ve směru podélné osy úseku "Pařidla"



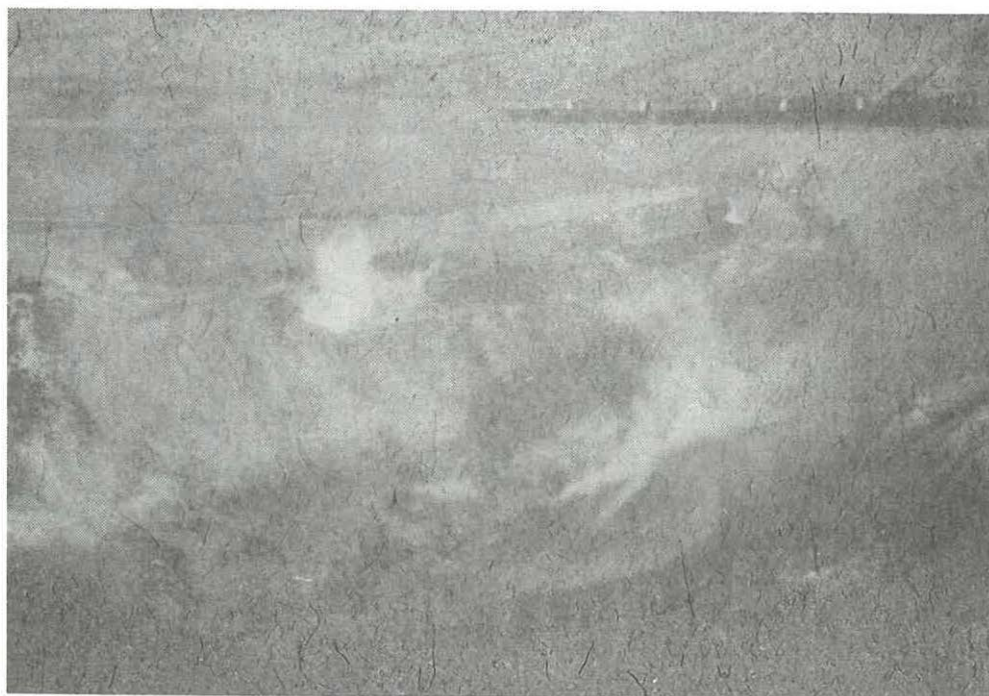
Obr. 6. 3

Úsekl protipožární bariéry s ložiskem
hoření pod trati. V úrovni pláně jsou
zapálené části vrtů.



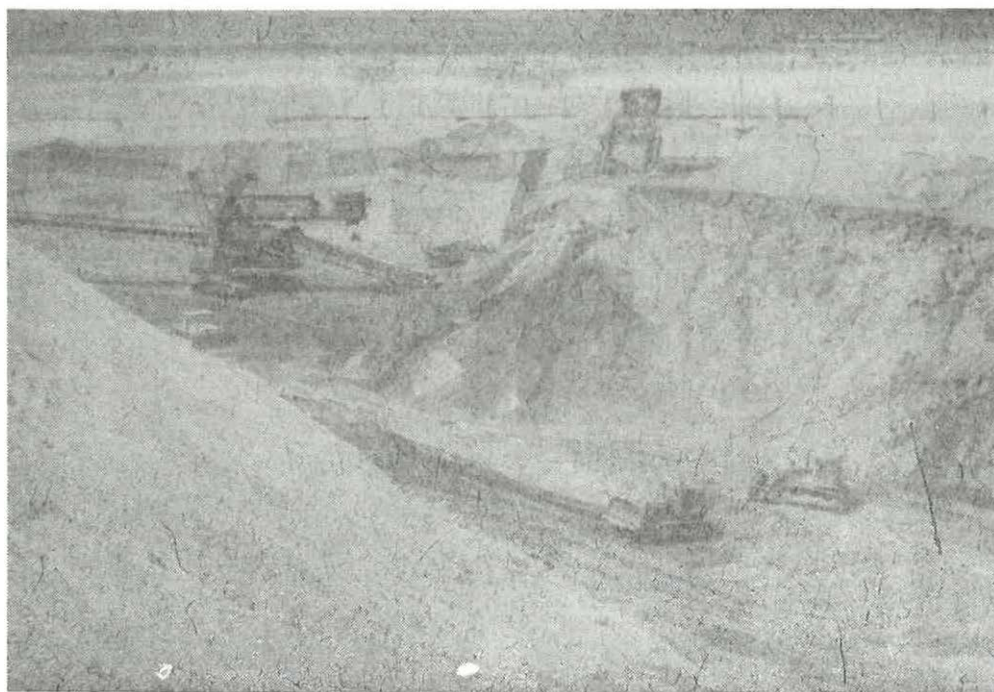
Obr. 6. 2

Dřevování protipožární bariéry na-
sazením soupravy "Hausherr"



Obr. č. 4

Protipožární bariéra v úrovni pláňě zapažená ústí
vrtů - průběh zásahu



Obr. č. 5

Zahájení těžby v úseku. Terénní úpravy v likvidova-
ném úseku před kladením kolejí.