

Akce ORLÍK

Na žádost Úřadu vyšetřování Policie České republiky uskutečnil oddíl potápěčů záchranářů z Revírní báňské záchranné stanice Ostrava akci na vyhledávání předmětů na dně orlické přehradní nádrže v oblasti žďákovského mostu. Naše stanice je totiž jedna z mála firem, které jsou schopny zasahovat v hloubkách na hranici použitelnosti běžné potápěčské techniky.

Tato akce se stala ještě během svého průběhu, tj. v době od 10. do 17. července 1995, předmětem nezáodoucího zájmu sdělovacích prostředků a výsledky jsou letním tahákem tisku a zejména televize dodnes (srpen 95, pozn. red. Z.).

Akce se zúčastnila jedenáctičlenná skupina specialistů báňských záchranářů potápěčů. Členem skupiny byl samozřejmě i lékař, odborník v oboru hyperbarie a řešené potápěčské nehody.

Naši potápěči prováděli prů-

zkum a vyhledávání předmětů v hloubkách od 45 do 60 metrů. Pomocí trojrozměrného sonaru zde byla vyznačena místa pro potápěčskou činnost.

Základnou pro ponory byl ukotvený ponton s potápěčskou technikou a dvoumužnou dekompresní komorou.

Zasahující potápěč byl ustrojen do suchého potápěčského obleku a vybaven závislým vzduchovým dýchacím přístrojem, výkonnými halogenovými svítilnami a se základnou byl spojen také obvyklým potápěčským telefonem. Na dno sestupoval po vodičím laně.

Viditelnost při dně byla jen na dva metry i s použitím halogenů. Potápěč se pohyboval těsně nad dnem, aby nerozvířil třicetimetrový nános bahna a nesnížil tím již tak nízkou viditelnost.

Ačkoliv na hladině panovalo krásné počasí začínajícího léta s teplotou vody nad 20 °C, u dna měla voda podle neúspěšných



ILUSTRÁČNÍ FOTO Z VÝCVIKU POTÁPĚČŮ RBZS OSTRAVA

fyzikálních zákonů teplotu okolo 4 °C.

Sestup trval 4 minuty, práce na dně 15 minut a výstup s nutnými dekompresními zastávkami v hloubkách 9, 6 a 3 m celkem 35 minut pro hloubku 55 až 57 m a více v závislosti na dosažené hloubce s dostatečnou bezpečnostní rezervou. Takových ponorů se v oblasti žďákovského mostu uskutečnilo pětadvacet.

V případě nalezení hledaných

předmětů provedl potápěč videozáznam pomocí speciální kamery. Nalezené předměty byly na dně navázány a vyzdviženy na ponton pomocí kladkostroje sestaveného s použitím lezecké techniky.

Výjimečnost této akce je v poměru k potápěči v neznámém prostředí v hloubkách, které jsou na hranici pro potápění se vzduchovým přístrojem a z toho plynoucích dlouhých časech na dekompresních zastávkách. V těchto hloubkách je tlak vody 0,6 MPa a může zde při použití vzduchu vdechovaného tedy pod tlakem 0,7 MPa dojít k tzv. hloubkovému opojení, které je velmi nebezpečné (viz článek na straně 4 této listovky). Ostatně maximální hloubka potápění se vzduchovým přístrojem je podle Služebního řádu RBZS Ostrava právě na této hranici, totiž 61 m.

Další z toho plynoucí komplikací bylo i to, že opakované ponory nebylo možno provádět, jelikož organismus potápěče obsahoval zbytkový dusík, k jehož úplnému vyloučení z organismu se musela dodržet patnáctihodinová přestávka v normálních podmínkách bez ponoru.

O výsledcích celé akce byla nejen odborná veřejnost již informována. Její úspěšné a bezpečné provedení by nebylo možné bez dokonale připravených potápěčů, špičkové techniky a zodpovědné organizace.

T. Hradil
RBZS Ostrava

NĚKOLIK SLOV O VODNÍM DÍLE ORLÍK NA VLTAVĚ

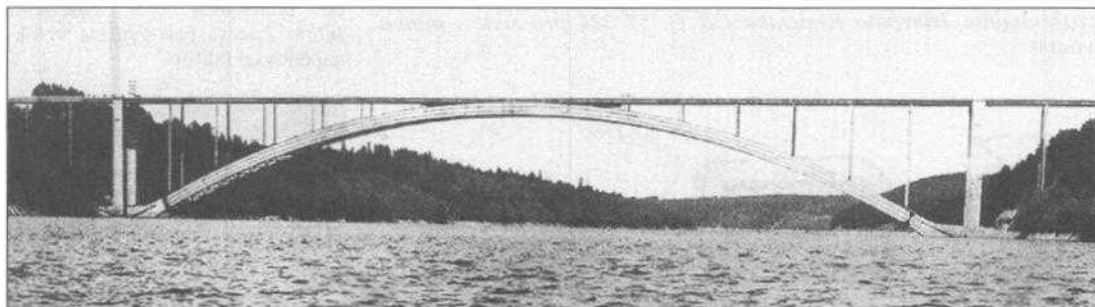
Vodní dílo Orlický je na Vltavě v pořadí třináctým hradicím objektem od jejího ústí do Labe v 144,65 km podle nové kilometráže, tedy měřeno od ústí; podle staré kilometráže, jejíž nula bylo situována do Lenory, je to v 98,75 km.

Byla dokončena v roce 1968 a je to co do objemu nadržené vody dosud největší vodní dílo na našem území. Její celkový objem činí totiž 704 miliony krychlových metrů zadržené vody (280 mil. objem stálý, 364 mil. užitkový a 60 mil. ochranný). Maxi-

mální délka nádrže je na Vltavě 68 km, na Lužnici 7 km a na Otavě 23 km. Tomu odpovídá plocha nádrže 26,4 km².

Výška koruny hráze nad nejnižším základem ve střední části hráze je 90,5 m, a tak je u nás i nejvyšší přehradou. Výškový rozdíl plavebních hladin (max.) činí 69 m.

Elektrárna na levém břehu je osazena čtyřmi Kaplanovými turbínami hltnosti 4 x 150 m³/s, které pohánějí generátory o výkonu 4 x 91 MW. fa



ŽĎÁKOVSKÝ MOST PŘES ORLICKOU VODNÍ NÁDRŽ PŘI DOKONČOVÁNÍ

POUŽÍVÁNÍ POLYURETANOVÝCH PRYSKYŘIC

Polyuretany jsou více či méně elastické (podle stupně napětí) makromolekulární látky s vazebnou skupinou $-NH.CO.O-$ vznikající tzv. hydropolyadici diizokynátů nebo polykyanátů s glykoly nebo polyoly (polyalkoholy) při jejich vzájemném promíchání, a to zpravidla v poměru 1:1 za exotermické reakce.

BEVEDAN® a BEVEDOL®

jsou obchodní značky základních složek pro výrobu napěněných polyuretanů, které nacházejí uplatnění v hornické a záchranné činnosti.

První základní složka, polyizokyanát BEVEDAN, je tmavohnědá až černá tekutina, která je citlivá na působení vlhkosti.

Druhá základní složka, BEVEDOL s přísadami katalyzátoru, je medově zbarvená tekutina, která podle svých přísad určuje vlastnosti výsledné polyuretanové pryskyřice. Jednotlivé typy pryskyřic jsou vždy označovány písmenem připojeným za název polyolu.

BEVEDOL N/BEVEDAN

je směs určenou k zpevňování odvodňovacích a jen lehce porušených hornin a zemín, které elasticky spojuje. Směs začne reagovat pěněním po tří až pětiminutovém míchání. V závislosti na okolní teplotě je reakce po dvaceti až třiceti minutách ukončena. Při reakci dochází také k reakci s vodou, při níž vzniká určité množství CO_2 , který v tvořené polymocovinové pryskyřici působí na její napětí a tím i na zvětšení objemu. Faktor napětí v rozmezí od 1:2 do 1:5 je závislý na teplotě prostředí a geometrii vyplňovaného prostoru. Při napěňování proniká pryskyřice i do vzdálenějších trhlin.

BEVEDOL S/BEVEDAN

obsahuje polyol, ricinový olej jako modifikátor, vodu a urychlovač reakce. Tato směs je určena pro urychlené zpevňování odvodňovacích, ale silně nakypřených vrstev a materiálů. Urychlovač reakce umožňuje rychlé uzavírání trhlin při současném injektování i menších trhlin ve větší vzdálenosti od vrtu.

Startovací, reakční a vytvřovací časy jsou výrazně kratší než u předěšlé směsi. Reakce začíná již po jedeminutovém míchání a končí do 15 minut.

Faktor napětí v rozmezí od 1:1 do 1:3 je závislý na teplotě prostředí a geometrii vyplňovaného prostoru.

BEVEDOL NK/BEVEDAN

je středně rychle reagující směs pro suché nebo jen málo vlhké prostředí.

BEVEDOL WF/BEVEDAN

je směs určená pro urychlené zpevňování a utěšňování hornin a materiálů za přítoku vody bez tlaku.

BEVEDOL WF-A/BEVEDAN

je směs určená pro utěšňování výtoků vody pod tlakem. Vypěňuje během 10 až 20 sekund a prostoupí i do trhlin vzdálenějších od místa výstupu vody. Zabrání tak přítoku vody a následnou injektáží se dosáhne vytvřzení pryskyřice bez napětí. Kolem místa průsaku tak vznikne utěšňující prsteneček.¹⁾

BEVEDOL WT/BEVEDAN

je rovněž směs pro utěšňování a zpevňování materiálů za přítoku vody pod tlakem.¹⁾

UVEDENÉ SMĚSI

pro vytváření polyuretanových pryskyřic mají proti jiným hmotám, jako cement, močovinoformaldehydové pryskyřice, polyesterové pryskyřice apod., řadu předností:

■ nízká viskozita

polyuretanová pěna proniká i do jemných puklin a trhlin o rozměrech pod 0,1 mm;

■ regulovaná viskozita

vhodnou volbou jednotlivých typů pryskyřice lze ovlivnit průběh reakce, stupeň napětí a dobu tvřzení, čímž lze zabránit průniku

¹⁾ Komponenty BEVEDOL WF a BEVEDOL WT jsou schváleny rozhodnutím Hlavního hygienika ČR čj. 57 324 pro styk s pitnou vodou.

pryskyřice do nežádoucí vzdálenosti;

■ zvětšování objemu

po injektáží směsi dojde k tzv. sekundární injektáží i do větší vzdálenosti od vrtu zvětšováním objemu pryskyřice, přičemž objem spotřebovaných komponent závisí na stupni napětí;

■ plasticita

vytvřená polyuretanová pryskyřice neztrácí svou soudržnost a při zatížení se deformuje bez vzniku trhlin;

■ přilnavost

polyuretanové pryskyřice výborně přilnou k různým povrchům (uhlí, kámen, beton, cihla, písek, dřevo aj.) s vysokou adhezní silou;

■ elasticita

ve spoji materiálů lze výhodně využít pro utěšňování dilatačních spár nebo v dynamicky namáhaných jámových stvolech;

■ pevnost

závislá na použitém druhu pryskyřice, stupni napětí a teplotě okolí;

■ odolnost

proti působení kyselin, luhů sulfátů a bakterií;

■ nezávadnost

neškodí životnímu prostředí¹⁾, při reakci se tvoří stále chemické vazby a jediným produktem je oxid uhličitý.

APLIKACE

V podstatě jsou možné tři základní způsoby aplikace polyuretanových pryskyřic. Jsou metody:

- injektážní;
- vlévání;
- nábojová.

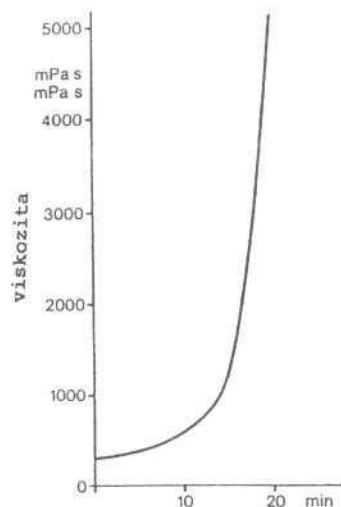
Injektážní metoda

Směs se dopravuje do otvorů předvrtaných obvyklými metodami příklepovými nebo rotačními vrtačkami přetlakem injektážními čerpadly.

K injektáží se využívá např. čerpadlo GSF 35-2 PU-02 německé firmy Schmidt Kranz GmbH. Je to



NÁRŮST OBJEMU



NÁRŮST VIZKOSITY V ZÁVISLOSTI NA ČASE

pneumatický pístový agregát, pracující na principu převodu tlaku.

Jeho základní parametry jsou: potřebný tlak vzduchu

max. 0,4 MPa

provozní přetlak

max. 19,0 MPa

přepřavované množství

max. 8 l/min

hmotnost

84 kg

rozměry

720 x 330 x 370 mm

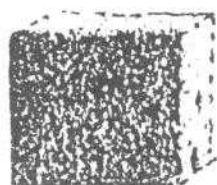
Jiným výrobcem svorníkovacího a injektážního agregátu je firma ANKRA v Petřvaldu. Touto firmou vyvinutý a vyráběný systém BOLT-EX má výhodné výkonové parametry a vyznačuje se jednoduchou údržbou a obsluhou při nižší pořizovací ceně ve srovnání se zahraničními výrobky.

Metoda vlévání

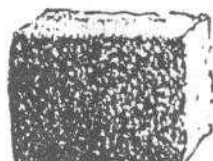
Složky pryskyřice se dopravují čerpadly do volných otvorů, např. do dilatačních spár naléváním shora. Zde se pak využívá vysoký napěňovací faktor.

Nábojová metoda

Obě složky (BEVEDOL a BEVEDAN) jsou umístěny odděleně ve společném fóliovém obalu (obchodní označení PUR® patrony).



ZATÍŽENÍ 0



6 N.mm⁻²



18 N.mm⁻²



37,5 N.mm⁻²

Ty jsou vkládány do vrtu, kde jsou rotací dřevěného hranolku obě složky promíchány. Metoda s pomocí PUR patron je určena zejména ke stabilizaci a zpevnění porušených hornin a vrstev s hladkými odlučnými plochami.

BEZPEČNOST

Při používání polyuretanových pryskyřic musí být respektována základní bezpečnostní a hygienická pravidla plynoucí ze samé podstaty těchto chemických látek.

V roce 1988 provedla Státní zkušebna č. 214 na VVUÚ v Ostravě - Radvanicích zkoušky z požárního technického hlediska se složkami BEVEDAN, BEVEDOL N a BEVEDOL S.

Při těchto zkouškách bylo zjištěno, že při procesu vytvrzování směsi BEVEDOL N/BEVEDAN dosáhla maximální teplota hodnoty 98,4 °C a u směsi BEVEDOL S/BEVEDAN maximálně 132,2 °C.

Vytvrzená pěna se počíná kvantitativně rozkládat při teplotě 250 °C. Teplota vzplanutí vytvrzené pěny je 370 °C, teplota vznícení 470 °C.

V prostředí s teplotou 300 °C se při tepelné degradaci uvolní z 1 g vytvrzené polyuretanové pěny 2,6 mg CO, 57 mg CO₂ a žádný kyanovodík. V prostředí s teplotou 400 °C je to již 6,6 mg CO, 83,6 mg CO₂ a 0,036 mg HCN. V prostředí s teplotou 500 °C se pěna po 65 sekundách vznítí a shořela. Množství proude jedovatého kyanovodíku z takto spáleného 1 g hmoty bylo 1,8 mg.

Tyto vlastnosti polyuretanové pryskyřice jednoznačně vylučují

Základní technické vlastnosti kompozic BEVEDAN[®] a BEVEDOL[®]

Druh	Čas do zač. pění (25 °C) [minut]	Čas do pln. vytvrzení [minut] ^{a)}	Koefficient napěnění ^{b)}	Pevnost	
				v tahu [MPa]	v tlaku [MPa]
N	4:00 - 5:00	90 - 150	2,2	10,5	10,5
NK ^{c)}	2:00 - 2:30	90	1,6 - 2,5	14,5	15,0
S	1:15 - 1:30	15	2,0	26,0	28,0
WF	1:15 - 1:30	10 - 15	1 - 6	27,6	79,0
WF-A ^{c)}	0:25 - 0:45	10	1 - 10	24,3	83,7
WT	1:15 - 2:00	< 60	1,1 - 2,0	28,2	87,6

Pozn.: ^{a)} 90 % pevnosti; ^{b)} podle obsahu vody; ^{c)} při 15 °C.

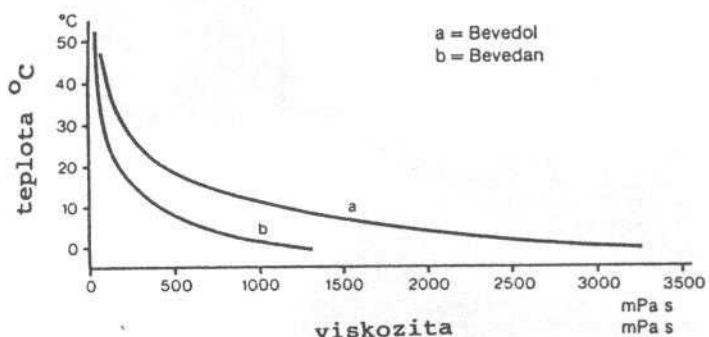
použití pro vyplňování volných prostor v dole a lze je akceptovat pouze pro injektáže. Lze připustit injektování hmot vyplňujících co nejdokoneleji volné výlomové prostory.

Polyuretan je dobrý tepelný izolátor a tam, kde nemůže být reakční teplota odváděna, může dojít i k samovznícení.

Proto také např. německé předpisy nepřipouštějí při použití polyuretanu v podzemí větší tloušťku polyuretanové desky než 100 mm a při injektáži musí být veškerá hmota, která pronikne na povrch horniny, pečlivě setřena.

Tato pravidla je nezbytné respektovat, protože vytvrzená pryskyřice je relativně velmi stálá a na svém místě vydrží dlouho. Potom může být zapálena vnějším zdrojem, např. při použití otevřeného plamene. Je to sice hmota samozhášivá, ale pokud na ni působí plamen jiných hořících látek, stává se zdrojem velkého množství jedovatého kyanovodíku a oxidu uhelnatého.

Mementem budiž tragické důlní neštěstí na dole KINROSS v Jihoafričské republice dne 16. září 1986, kde při požáru v důlním díle s izolací horninového masívu postříkem



VISKOZITA BEVEDOLU A BEVEDANU V ZÁVISLOSTI NA TEPLOTĚ

polyuretanu zahynulo 182 horníků a dalších 235 bylo přiotráveno toxickými zplodinami. K požáru došlo v ranní směně a v dole bylo celkem 2 200 horníků.

Při svařovacích pracích na spojovacím překopu v hloubce 1 500 m došlo k zpětnému prolehnutí plamene do acetylenové láhve a k jejímu roztržení. Tak došlo k zapálení izolační vrstvy na bázi polyuretanové pěny.

Požár byl v relativně krátké době uhašen a při vlastním požáru a při jeho likvidaci nebyl nikdo zraněn. Přesto se vyvinulo tolik jedovatých zplodin, že způsobily ve větrných prodech za místem požáru tragédii.

Izolace polyuretanem byla v uve-

deném místě provedena již v roce 1970 a toto nebezpečí nebylo známo.

Ing. L. Hájek

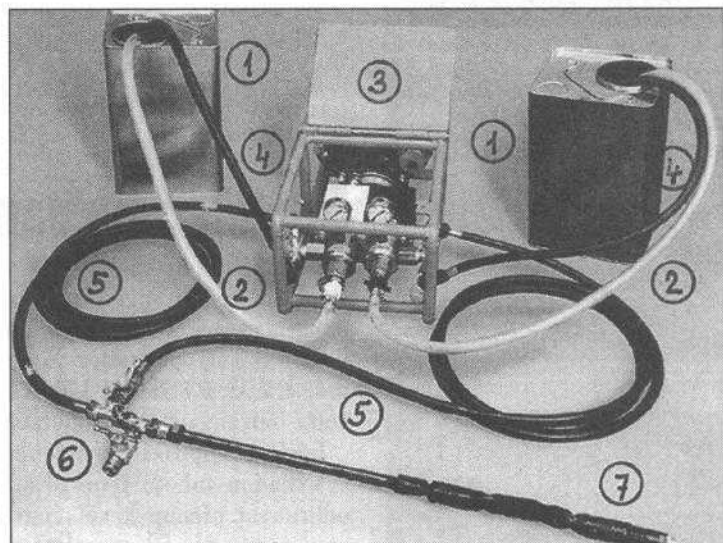
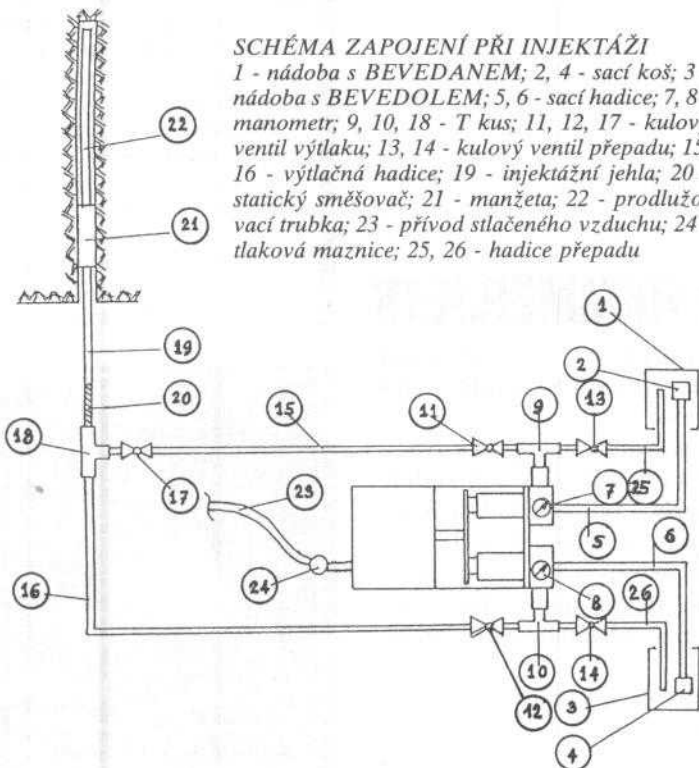
KONTAKT

CarboTech - Bohemia, s. r. o.
Mlýnská 1, 729 48 Ostrava
Tel.: 069/610 42 21, 2 a 5
Fax: /610 42 08

Daněk veterans Ostrava
sanace a opravy
28. října 93, 702 00 Ostrava
Tel.: 069/530 56, 531 32
Fax: 069/520 34

SCHEMA ZAPOJENÍ PŘI INJEKTÁŽI

1 - nádoba s BEVEDANEM; 2, 4 - sací koš; 3 - nádoba s BEVEDOLEM; 5, 6 - sací hadice; 7, 8 - manometr; 9, 10, 18 - T kus; 11, 12, 17 - kulový ventil výtlačku; 13, 14 - kulový ventil přepadu; 15, 16 - výtlačná hadice; 19 - injektážní jehla; 20 - statický směšovač; 21 - manžeta; 22 - prodlužovací trubka; 23 - přívod stlačeného vzduchu; 24 - tlaková maznice; 25, 26 - hadice přepadu



SOUPRAVA PRO INJEKTÁŽ

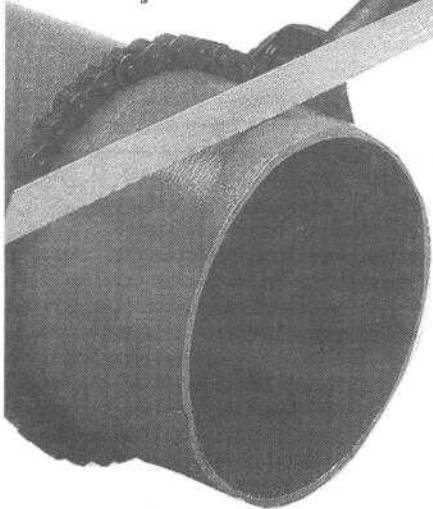
1 - plechové 30l kanystry s komponenty (lze aplikovat přímo z 200l sudů); 2 - sací hadice s filtrem; 3 - dvoupístové čerpadlo; 4 - zpětné hadice od přepouštěcích ventilů; 5 - vysokotlaké injektážní hadice; 6 - směšovací ventil; 7 - injektážní jehla

PILY SPITZNAS

Německá firma Spitznas je v Polsku zastoupena obchodně technickou kanceláří „Mechanizacja“ v Katovicích (ul. Plebiscytowa 36). Nabízí různé speciální nářadí pro hornictví určené i pro používání v plynoucích dolech. Jsou to zejména pily se vzduchovým pohonem pro řezání ocelové výztuže, kolejnic, ocelových lan, řetězů, kabelů, potrubí apod.

Mezi speciální nářadí patří i vzduchová kmitavá pila typu 5.1213, která může účinně nahradit velmi rizikové řezání plamenem v místech, kde je ještě výjimečně povoleno použití otevřeného plamene. Svě uplatnění by jistě našla i při záchranných pracích.

Hj



Svitidlo z GB

Nová přlbová svítidla v nevybušném provedení EExI odpovídající EN 50.033, která specifikují pravidla pro výrobu zařízení do prostředí s nebezpečím výbuchu se vyrábí ve Velké Británii. Jsou zhotovena z odolných termoplastických pryskyřic. Jsou hermeticky utěsněna a nevyžadují žádnou údržbu. Přes svoji robustnost vážt pouze 1,8 kg.

(Mining Journal 1994, č. 8290, s. 153)

Telefon pro potápěče

Firm SCUBAPRO vyrábí ultrazvukový dorozumivací systém pro potápěče, který umožňuje fonický dohovor jak mezi potápěči, tak s návodčím na hladině s funkčním dosahem 50 m.

Systém Dive Link sestává z vlastního ultrazvukového přístroje upevněného na týlové části hlavy, dále z přijímacího senzoru umístěného na spánkové oblasti, odkud se signál přenáší le-

beční kostí do středního ucha a dále z mikrofону umístěného v ústence dýchacího přístroje.

Koordinaci činností mikrofónu a sluchátka zajišťuje mikročip.

Jako energetický zdroj je použita NiCd baterie, která při plném nabití vystačí na 4 hodiny provozu.

Celé zařízení má hmotnost 770 g.

-hj-

Rozbiječ balvanů HAMMERJETS

Jihoafrická firma DENEL - NASCHEM - MINING PRODUCTS vyrábí speciálně upravenou trhavinu v profilovaném obalu s vysoce kumulativním účinkem.

Tato „kladivová tryska“ je dodávána podle hmotnosti v typové řadě RT 35, RT 70, RT 120, RT 250 a RT 500. Umožňuje rozbíjet velké balvany při tzv. druhotném odpalu o velikosti od 1 do 30 m³.

Iniciace se provádí vytržením šňůrky roznětové složky.

Výhodou tohoto typu příložených náloží je to, že se nemusí odhrnovat přístup k velkému kusu, nejsou nutné vrtací práce, není nutný přívod energie a rozhoz je minimální (viz sérii obrázků).

Hammerjets je schválen Národním důlním úřadem JAR pro použití ve všech dolech jak na povrchu, tak i v podzemí.

Hj

HLOUBKOVÉ OPOJENÍ

Hlubkové opojení, kterému se někdy říká nepravěně dusíková narkóza, je způsobeno tím, že z běžných plynů právě dusík fyzikálně rozpuštěný v tucích působí po dosažení určité koncentrace jako narkotikum. Při běžném barometrickém tlaku je množství fyzikálně rozpuštěného dusíku v těle malé, s rostoucím přetlakem však až několikanásobně vzrůstá.

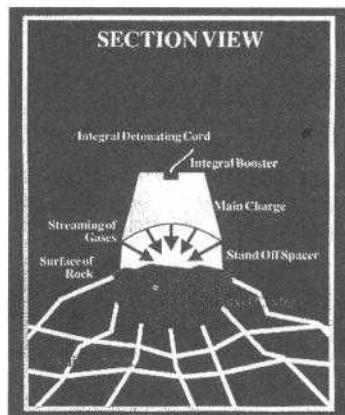
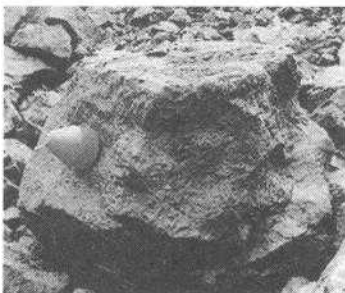
Mechanismus vzniku hlubkového opojení není dodnes zcela objasněn.

Výskyt tohoto onemocnění s charakteristickým obrazem je vázán vesměs na hloubky 60 až 70 m pod hladinou s výjimkami u citlivých a zvláště citlivých jedinců.

U hlubkového opojení lze pozorovat stejná stadia jako po nadměrném požití alkoholu. Přes povznesenou náladu (euforii) a nespoutané veselí dochází k útlumu a ztrátě vědomí. Postižený se skutečně cítí jako podnapilý. Má pocit síly a bezstarostnosti, nevnímá nebezpečí, kritičnost jeho myšlení se zmenšuje (např. jsou známy případy, kdy potápěč nabízel rybičkám svoji ústenku). Objevují se sluchové, chuťové a zrakové halucinace. Při dalším sestupu se stupeň opojení zvětšuje, potápěč se stává apatickým, ospalým a posléze upadá do bezvědomí.

Hlubkové opojení nevyžaduje léčení, pokud ovšem nedejde k jiným komplikacím. První pomoc spočívá ve výstupu do menší hloubky, kde příznaky okamžitě mizí.

(Škola potápění)/fa





DARDA nově tam i tady

Třeba se na obrázcích ještě naši záchranáři poznají. Tyto fotografie při práci s hydraulickými klíny DARDA pořizoval před léty Jaroslav Semecký pro reklamní potřeby společnosti Porsfeld GmbH. Ta se dnes již transformovala (viz též Z 10/93) do společnosti DARDA Systemtechnik GmbH (Im Tal 1, D-78716 BLUMBERG).

Ke změně došlo i v naší republice. Dlouholetý zástupce této firmy, Ing. Rudolf Menšík, opustil ze zdravot-

ních důvodů náročnou obchodní a servisní činnost, ale zůstal k dispozici jako odborný spolupracovník a konzultant (739 11 Frýdlant n./O., Paseky 612; tel. 0658/72 258).

Podle osobního sdělení převzal výhradní zastoupení firmy DARDA - Systemtechnik GmbH (hydraulická trhačí zařízení DARDA + příslušené ND) Antonín Härtl - kamenoslužby, 460 01 Liberec, Purkyňova 595; tel.: 048/42 34 15, fax: 048/48 74 96.

Těžba metanu v SRN

Podle projektu „Zemní plyn z uhelných ložisek“ pokračuje v Německu další etapa realizace těžby slojového metanu. Konsorcium společností CONOCO MINERALOEL GmbH, Ruhrkohle AG a Ruhrgas AG parafovalo v Essenu smlouvu o spolupráci při získávání metanu z 540 čtverečních kilometrů plochy pole LINGULA, které se nachází mezi městy Unna/Herbern na západě a Beckum na východě. Tento důlní pro-

stor sousedí s již přiděleným prostorem Sigillaria, kde byl zaražen první vrt v březnu 1995 a v polovině června již dosáhl plánovanou konečnou hloubku 1 736 m.

Součástí této smlouvy jsou také podepsané záruky, že těžba metanu z uvedených polí nenaruší možnosti podzemní těžby uhlí v příštím století z plánovaného dobývacího prostoru DONAR.

Ruhrkohle 1995, č. 6. s. 3; hj

TŘÍDY POŽÁRŮ a EN

ČSN/EN 2 (38 9101)

MDT 614.841.41

Třídy požárů

(Clasification of fires; Classes de feux; Brandklassen)

červen 1994

Norma zahrnuje tabulku 2 v ČSN 38 9100 z 11. 6. 1982 a určuje třídy požárů podle druhu hořlavé látky. Proto také není stanovena zvláštní třída požárů s nebezpečím elektrického napětí (dosud E).

Třída A - Požáry pevných látek zejm. organického původu, jejichž hoření je obvykle provázáno žhnutím

Třída B - Požáry kapalin nebo látek přecházejících do kapalného skupenství

Třída C - Požáry plynů

Třída D - Požáry kovů

Tato norma byla přijata CEN dne 21. 10. 1992.

Hj

POŽÁR V PŘÍBRAMI

Ve středu 26. července 1995 došlo na počátku odpolední směny k požáru při lokomotivní dopravě trolejovou lokomotivou na 22. patře jámy č. 16 v obci Háje nedaleko Příbrami. Při zachycení sběrače lokomotivy o ocelovou výztuž zapálil trs jisker vysušené dřevě u obložení výztuže.

Požár byl ohlášen v 14:40 a ihned byl vyhlášen poplach aromatickou signalizací pro osazenstvo dolu (asi 70 osob). V souladu s havarijním plánem se horníci uchýlili do komorového úkrytu.

Přivolané záchranářské jednotky dvěma četami požár v krátké době zlikvidovaly přímým zásahem. Přispělo tomu i to, že v místě požáru nebylo nadměrné nahromadění hořlavých hmot a plameny se tak nepřenesešly do větší vzdálenosti.

Jedna četa vyvedla horníky z úkrytu. Poslední z nich byl vyveden okolo devatenácté hodiny.

Na uvedeném dole byla ukončena těžba uranové rudy koncem roku 1989. V současné době zde v hloubce asi 1 000 m razí pracovníci odstěpného závodu Správa uranových ložisek Příbram s. p. DIAMO síť důlních děl při výstavbě kavernového zásobníku plynu. V roce 1994 bylo tímto závodem vyraženo 11 506 m důlních děl, vesměs právě při výstavbě KZP.

První zmínka o dolování na příbramsku se datuje do roku 1311. Památným privilegiem císaře Rudolfa II. byla v roce 1579 Příbram povýšena na královské horní město. V roce 1779 byla založena jáma Vojtěch, která v roce 1875 dosáhla tehdy největší hloubky na světě - 1 000 m pod povrchem. Důl Prokop dosáhl jako první v republice největší hloubku 1 597,6 m.

Z ložiska stříbrných a polymetalických rud žilného typu na Březových Horách v Příbrami bylo celkem vytěženo 18,1 milionu tun olovnato stříbrné rudy, z níž bylo získáno 3 438,8 tun Ag a 415 888 tun Pb. Téměř 90 % z tohoto množství bylo vytěženo v posledních 150 letech z hloubek až 1 500 m. Těžba rudy byla na Březových Horách zastavena k 30. červnu 1976.

Vyhledávací práce na uranovou rudu byly na příbramsku zahájeny v roce 1947. Ovšem v té době již existoval národní podnik Jáchymovské doly, ustavený 1. ledna 1946 a podřízený Ústřednímu feditelství čs. dolů v rámci ministerstva průmyslu. Podnětem k zřízení JD byla dohoda mezi

ČSR a SSSR o vyhledávání, těžbě a dodávkách uranové rudy do SSSR ze dne 23. 11. 1945.

První vozy uranové rudy z příbramského ložiska byly vytěženy již v roce 1949 a plná těžba uranové rudy na příbramsku pak byla zahájena v roce 1950 a ukončena na posledním z těžebních závodů (důl č. IV.) k 1. 10. 1991. Poslední vůz uranové rudy byl vytěženo 30. září 1991 z dolu č. 19 v Dubenci. Za tuto dobu zde bylo vytěženo 42 242,9 tuny uranu z celkových zásob 48 927,9 tuny uranu. Ovšem rubaniny bylo vytěženo okolo 44 milionů kubických metrů. Nejbohatším nalezištěm byla Bytýžská žíla Bt 4 s kovaností až 100 kg U na čtvereční metr žilné plochy.

V červenci 1971 bylo na příbramských uranových dolech dosaženo největší hloubky (1 681 m) rudného dolu ve střední Evropě na slepé jámě č. 175 v Dubenci a v roce 1975 byla dosažena největší evropská hloubka z povrchu bez přetěžování (1 838,4 m) právě na jámě č. 16 v obci Háje. Na nejhlubších patrech zde byla teplota 28 až 33 °C při relativní vlhkosti 50 až 60 %.

(Vůbec největší hloubky v evropském rudném hornictví, přes 2 tisíce metrů, bylo dosaženo na německém ložisku uranové rudy v Niederschlema u města Aue, avšak ne jedinou jámou z povrchu.)

HaFa

Prameny: J. Litchleb: Příbramské uranové ložisko. Čas. Mineral, 2/1995 Hornická ročenka, roč. 92, 93, 94



HLAVNÍ OBJEKT AREÁLU HISTORICKÉ ŠEVČINSKÉ ŠACHTY NA BŘEZOVÝCH HORÁCH (technická památka UNESCO)

VÝPLŇOVÉ HMOTY KRYLAMINA

Polská firma EKOCHÉM v Katovicích vyrábí dvousložkové močovinoformaldehydové výplňové hmoty typu KRYLAMINA (obyčejná a superlehká), které slouží pro vyplňování volných prostor za důlní výtuzí, v závalech, nad základkovým materiálem nebo pro stavbu dočasných těsnících uzávěr a využívají se v protiplýnové i protizáparové prevenci.

Podle závazného posudku krajského hygienika KGS v Ostravě, vydaného 25. listopadu 1994 s platností pro Vědeckovýzkumný uhelný ústav a pro použití pouze v dolech OKR jsou hmoty KRYLAMINA povoleny pro taxativně vyjmenované účely.

Pěny KRYLAMINA - obyčejná a KRYLAMINA - superlehká jsou vyrobeny na stejné bázi jako již dříve známé a pro doly schválené pěny typu ISO-SCHAUM (něm. firmy SCHAUM-CHEMIE) a IGLO-NEIGE (fr. firmy WEBER). Oproti těmto pěním však mají polské výrobky sníženou emisi formaldehydu, lepší vlastnosti z hlediska nebezpečí hromadění elektrostatického náboje a vyšší mechanickou pevnost při větší plasticitě. Krylaminové pěny jsou odolné proti stárnutí, biodegradaci a UV záření. Při působení ohně vzniká na povrchu pěny zuhelnatělá vrstva, která chrání další vrstvy před rozkladem a nepodporuje hoření.

ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI

Hustota mokré pěny	< 40 kg.m ⁻³
Hustota suché pěny	10 až 30 kg.m ⁻³
Součinitel tepelné vodivosti	~ 0,03 W.m ⁻¹ .K ⁻¹
Povrchový odpor	1,4.10 ⁶ Ω
El. statický potenciál	0,015 kV
Stupeň hořlavosti	nehořlavá
Životnost pěny	obyčejné 12 měsíců superlehké 2 až 3 týdny

POUŽITÍ

Superlehká krylaminová pěna je s ohledem na své vlastnosti vhodná pro stavbu těsných hrází krátkodobého použití, pro stavbu utěšňovacích hrádek a přehrad bezprostředně za porubovou výtuzí s cílem omezení proudění vzdušnin do závalu při přerušení postupu porubu jako protizápar-

rová prevence, pro vyplňování obtížně větratelných prostor, kde by se mohly hromadit směsi výbušných plynů v bezprostřední blízkosti před postupujícím porubem (např. výklenky, odlehčovací vrty aj.).

Obyčejná krylaminová pěna je vhodná pro vyplňování výlomů ve stropech a bocích důlních děl nad a za výtuzí, k utěšňování stropů a boků důlních děl a zamezení přístupu vzduchu k uhlé hmotě, k dotěšňování závalu a základky v porubech jako zábrana průtahu větrů těmito prostorami, k utěšňování chodeb ražených pod vyrubanou lávkou jako zábrana průtahů přes ponechané celíky, k stavbě těsnících hrází a přehrad stálých i dočasných, k vyplňování kavern a míst obtížně větratelných, k dotěšňování základkových žeber podél chodeb atd.

APLIKACE

Krylaminová pěna se vyrábí poblíž místa určení na důlním pracovišti z pryskyřice (živice) a katalyzátoru pomocí speciálního přenosného zpěňovacího agregátu, sestávajícího z dvoukannového čerpadla s pohonem na stlačený vzduch a zpěňovače, v němž se pomocí stlačeného vzduchu tvoří pěna smícháním obou složek.

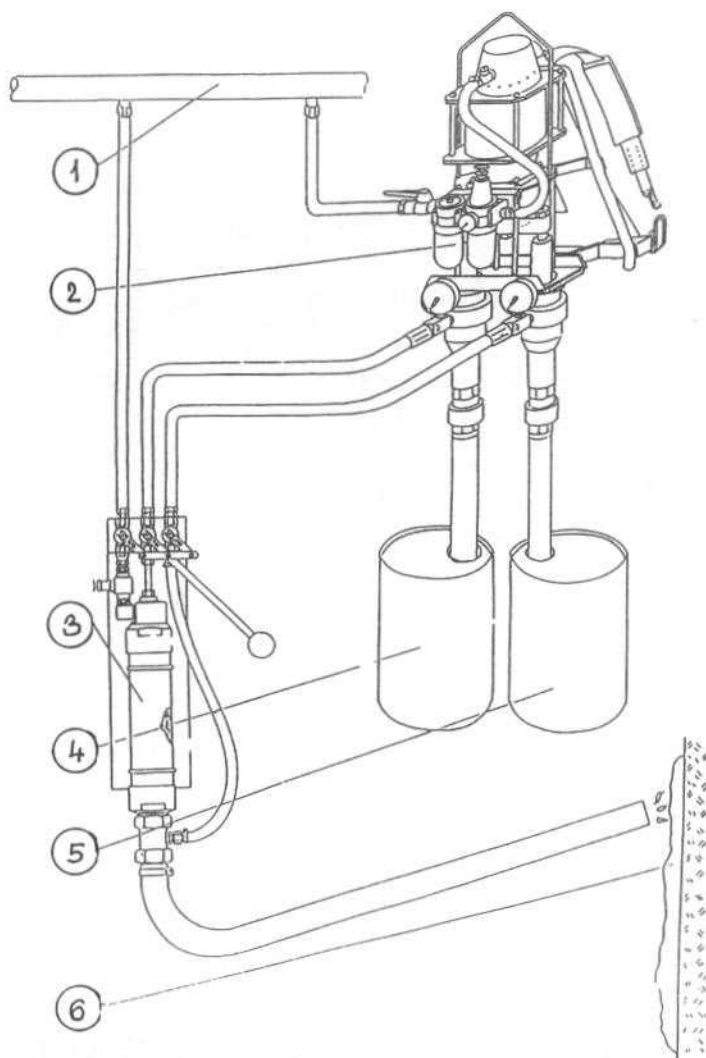
Standardní směsi pryskyřice a katalyzátoru mají poměr míšení 4:3 nebo 1:1 podle typu zpěňovacího agregátu.

Pěna vystupující ze směšovače je plastická a polotekutá, což umožňuje vyplnění všech nerovností a dutin. Tuhne během několika minut a plně izolační schopnosti dosáhne po 24 hodinách.

Pro vyplňování, popř. pro izolování volných prostor postačuje běžné omezení vyplňovaného prostoru např. tyčevinou nebo tahokovem nebo síťovinou PER-VINYL 394. Stěny tohoto prostoru mohou být i vlhké.

Při práci musí být dodrženy zásady bezpečnosti a hygieny práce, které jsou obsaženy v schváleném „Provozně manipulačním řádu k používání výplňových hmot polské výroby typu KRYLAMINA obyčejná a superlehká“.

K vytvoření pěny je vhodný přenosný čerpací agregát HYD-



ČERPAČÍ AGREGÁT HYDROX - ADAL

1 - přívod stl. vzduchu; 2 - čerpací agregát; 3 - směšovací pistole; 4 - katalyzátor; 5 - živice; 6 - krylaminová pěna

ROX-ADAL vyráběný ve dvou variantách HA 80 a HA 20 v americké licenci rovněž polskou firmou EKOCHÉM.

Agregát je opatřen vzduchovým motorem S-160 pro přetlak stlačeného vzduchu max. 0,8 MPa. Při přetlaku 0,4 MPa spotřebuje agregát 54 m³/h.

Hmotnost agregátu je 40 kg, rozměry 950 x 400 x 350 mm.

K čerpání komponent slouží dvojice spřažených pístových čerpadel, která vyvolávají výstupní přetlak 7,5 MPa při tlaku vzduchu 0,5 MPa a u typu většího mají výkon cca 14 l/min, u menšího 3,6 l/min.

CENY a KONTAKT

Pro rok 1995 platí ceny (bez DPH, ale včetně celních poplatků):

pěna obyčejná 1 l 3,20 DEM,
pěna superlehká 1 l 1,80 DEM,
přičemž 1 litr představuje po 0,5 l každé složky;
čerpadlo HA 80 s přísl. 11 340 DEM,

čerpadlo HA 20 s přísl. 8 700 DEM.

Vzhledem k tomu, že povolení hygienika nemá celostátní platnost a platí pouze pro OKR a žadatele, tedy VVUÚ, musí být všechny práce s využitím KRYLAMINY zajišťovány prostřednictvím divize 20 tohoto ústavu, která rovněž vydala výše uvedený Provozní řád.

Tato divize nabízí:

- odbornou konzultaci pro použití;
- spolupráci na projektu a technologickém postupu pro dané pracoviště;
- zajištění komponent včetně jejich dopravy na povrch dolu.

Hj

Adr.: VVUÚ, a.s., Divize 20
Pikratská 7,
716 07 Ostrava - Radvanice
Tel.: 069/263 20 48, kl. 223;
Fax: 069/263 20 98

EXPLOZE VODÍKU V PROSINCI 1955

V březnové a květnové listovce Záchranář jsme připomínali aktivní účast významného báňského odborníka a nestora kladenského záchranářství Ing. Ivo Hofbauera (5. 7. 1912 - 20. 6. 1982), při likvidaci záparů na dole Dukla v OKR v roce 1946. Dnes připomínáme další ze zkušeností, tentokrát z kladenského revíru, kterou popsal Ing. I. Hofbauer ve své publikaci Zdolávání důlních požárů (SNTL - SVTL Praha, 1960).

POŽÁR

Na dole Mayrau (v době nehody Důl Fierlinger I.) v Kladenské uhelné pánvi, v revíru 28. lanovky úseku vinařického pole, v chodbě větrané pouze difúzí, došlo v prosinci 1955 k požáru z endogenních příčin. Požár se rozšířil natolik, že prohořela výdřeva a zával rozdělil ohnisko na dvě části.

Z obrázku je zřejmé, že právě za závalem byla v chodbě mulda, ve které se postupně hromadila voda použitá k hašení při pokusech o likvidaci požáru přímým zásahem vodou. V průběhu hašení vodou byla souběžně připravována uzavírací hráz.

Během hašení však za závalem vypadlo pravděpodobně žhavé uhlí do vody s následnou disociací vody na kyslík a vodík, který v místě vzniku nevyhořel, ale postupně se zřejmě hromadil pod stropem chodby.

Tento efekt dobře znají kováři, kteří kroupkou postříkují ve výhni palivo, aby právě vodík zintenzivnil oheň. Uvědomme si ovšem, že k rozsáhlejšímu rozkladu vody dochází až při teplotách nad 2 000 °C; při teplotách okolo 1 500 °C se rozloží jen asi 2 promile vody.

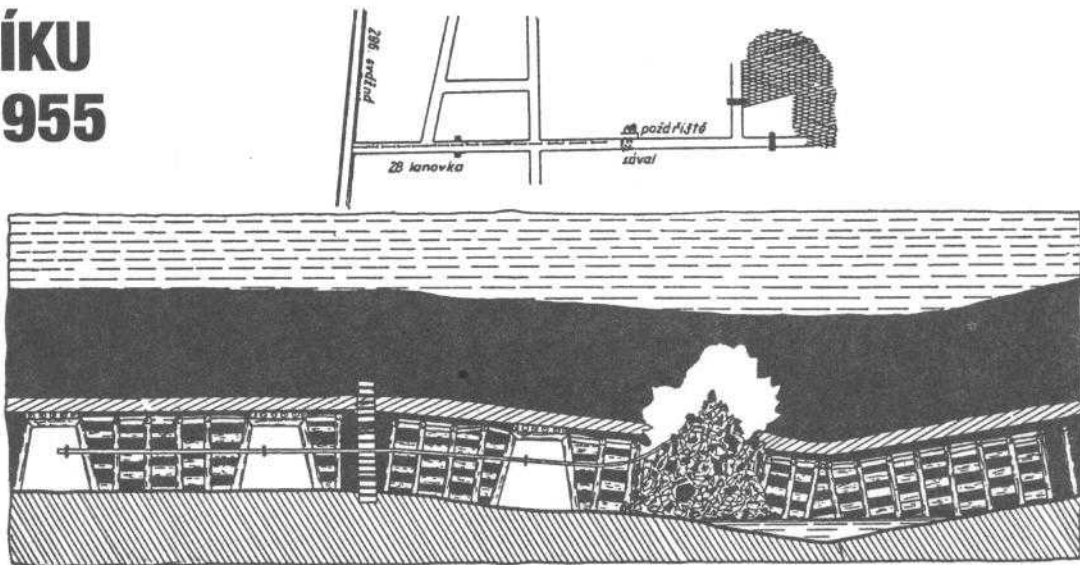
Když pak spodní hladina vodíkové vrstvy dosáhla k hořící zásobě, došlo k zapálení vodíku, který prudce vyhořel nad hlavami ohňářů, pracujících při ohnisku. Nikdo zde nebyl poraněn. Ovšem neoblečení zedníci, pracující asi 30 m dále byli při výbuchu těžce popáleni a jeden z nich dokonce smrtelně.

Po této nehodě bylo rozhodnuto neuzavírat požářiště v širším okruhu hrází s riskantní dostavbou, ale ohnisko uzavřít zaplavením. Zaplavovací potrubí pak kladli záchranáři vystrojeni tak, aby ani kousek pokožky nezůstal nezakryt. Ve směru od

ohniska byli navíc zčásti chráněni plachtou namočenou ve vodě.

Tato opatření se osvědčila, neboť během prací došlo ještě k několika výbuchům vodíku. Došlo pouze k jedinému úrazu, když došlo k popálení nezakrytého ucha jednoho zasahujícího záchranáře.

Průběh vodíkové exploze popisuje autor citované publikace a přímý účastník zásahů jako prudký závan větrů následovaný silným hučením a rozvířením prachu. Od reflektoru elektrického svítidla (tehdejšího tzv. úřednického) nebylo vidět na vzdálenost ani 40 cm. Prach se takto rozvířil přesto, že důlní dílo bylo až do vzdálenosti 50 m důkladně postříkáno vodou.



Pro zajímavost uvedme výsledky rozborů ovzduší z odpoldní směny 23. 12. 1955:

	16:00	17:00	18:00
	[procenta]		
CO ₂	8,0	6,9	7,0
O ₂	3,9	7,6	6,5
CH ₄	0,0	0,0	0,0
CO	10,1	8,3	7,6
H ₂	9,8	9,5	7,9

Po zavedení zaplavovacího potrubí a zaplavení slepé chodby byl požár zcela zlikvidován a celý revír byl během několika dní uveden do provozu.

Tento příklad dokazuje, že při zdolávání požáru se musí zabránit pádu rozžhaveného uhlí, zejména zkoksovatělého a žhavého do vody na počevě. V nepřístup-

ných a nekontrolovatelných místech se s tímto nebezpečím musí počítat, ačkoliv se jedná o ohrožení ojedinělé.

Není to však nebezpečí jediné. O dva roky později zahynuli tři záchranáři při likvidaci požáru na Dole Žofie v OKR, když do malého množství vody na počevě spadla rozžhavená zásoba. K vodíkové explozi nedošlo, ale relativně malé množství vody se okamžitě přeměnilo v obrovské množství přehřáté páry, která může být stejně vražedná jako plameny hořícího plynu. Vždyť z 1 litru vody vznikne až 1 700 litrů páry nejméně 100 stupňů teplé.

Pozor tedy na správnou taktiku a dokonalou výstroj.

P. Faster

TRADIČNÍ BĚH V PORÚŘÍ

Letos se uskutečnil již 30. jubilejní ročník dálkového desetikilometrového běhu báňských záchranářů závodních stanic německých dolů. Běhu, o kterém jsme již v minulosti několikrát s mírnou závistí informovali, se letos zúčastnilo více než tisíc běžců, jejichž řady posílili i horníci a pracovníci dolů a stanic.

Nejlepšího času jednotlivců dosáhl časem 35:24 běžec z dolu Blumenthal. V soutěži žen vyhrála pracovnice HBZS Herne časem 44:02. Nejlepší aktivní záchranář byl v cíli čtvrtý s časem 36:20.

V běžecké soutěži se hodnotí také průměr časů dosažených všemi záchranáři z jednotlivých stanic, které jsou rozděleny do dvou kategorií. V kategorii do 85 příslušníků zvítězili záchranáři z dolu Niederberger, kterých se závodu zúčastnilo 86,1 % s průměrným dosaženým časem 52:47. V kategorii nad 85 příslušníků se stali vítězy záchranáři z dolu Friedrich Heinrich s průměrem 54:27.

Poslední uvedení se letos také zúčastnili jako jednotlivý kolektiv běžící společně od startu až do cíle také 25km běhu kolem Berlína spolu s 4 500 běžců a běžkyň z 49 zemí světa. Běh dokončilo 3 602 běžců, mezi nimiž bylo i 32 záchranářů. Nevadilo, že k proběhnutí celé trasy potřebovali téměř dvojnásobný čas oproti vítěznému atletovi. Byli však

nadšeně povzbuzováni tisíckami diváků. Vždyť mezi nimi běžely svorně i dvě ženy a patřil k nim i nejstarší účastník, třiašedesátiletý bývalý záchranář této stanice.

Tento běh sponzoroval jednak podnik, jednak ředitelství Ruhrkohle a dále odborářská ústředna IGBE. To vše s cílem, aby úspěšně reprezentovali uhelné hornictví.

Pravidelné běhy záchranářů v Porúří jsou společenskou událostí celé oblasti. Udržuje se tak mimo jiné i tradiční solidarita v podmínkách trvalého snižování těžby černého uhlí a uzavírání dolů.

Podle Ruhrkohle 1995, č. 6; hj



ZE STARTU V BERLÍNĚ

SURVIVAIR – vzduch pro přežití

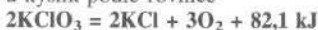
V únorovém čísle Záchranáře (Svíčky do komory) jsme přinesli stručnou informaci o zásobování únikových komor v dolech JAR kyslíkem získávaným z chlorátových svíček. Podařilo se nám sehnat prospekt firmy

Vlastní systém SURVIVAIR je tvořen různým počtem samostatných chemických náplní chloročnanu draselného ve speciální úpravě. Ty jsou uloženy v hranatém obalu z nerezové oceli. Hranol o základně 140 x 140 mm je vysoký 400 mm a má hmotnost 15,5 kg. Z toho chemická náplň činí 10,7 kg.

Z jedné takové „složky“ se po její aktivaci vytržením pojistky a spuštěním zápalné náložky vyvine v průběhu 35 minut 2 900 litrů kyslíku o čistotě nejméně 99,5 %, což postačuje k vytvoření patnácti krychlových metrů dýchatelného ovzduší s obsahem 21 % kyslíku (předpokládáme-li prostředí bez kyslíku). Znamená to 360násobný objem kyslíku objemu „kyslíkové svíčky“.

Při chemické reakci se s kyslíkem vyvine (podle záruk výrobce) méně než 1 000 ppm oxidu uhličitého, pod 25 ppm oxidu uhelnatého a pod 1 ppm chlóru.

Vlastním vyvíječem kyslíku je chloročnan draselný, který se exotermicky rozkládá na chlorid draselný a kyslík podle rovnice



Z každého kilogramu čistého chloročnanu draselného se teoreticky vyvine 275 l čistého kyslíku, ovšem část kyslíku se spotřebuje na spalování palivové a tmelící složky brikety.

Vyvíječová briketa totiž, kromě katalyzátorů (oxidy kovů) snižujících rozkladnou teplotu, resp. urychlujících rozklad chloročnanu za

DENEL NASCHEM - MINING PRODUCTS z Potchefstroom (JAR) s podrobnějším popisem systému založeného na stejném principu, jaký se využívá ve vojenském námořnictví v ponorkách.

nižších teplot, obsahuje ještě práškové železo a palivové tmelící přísady slisované s azbestem. Při reakci se železo spaluje na oxid železitý a reakčním teplem se reakce udržuje v chodu. Vznikající oxid železitý pak působí rovněž jako katalyzátor. Azbest má zabránit přehřívání a roztavení slisované brikety. Malé množství chlóru, který se při reakci uvolňuje, je neutralizováno přidávkou oxidu barnatého.

SURVIVAIR je vyráběn podle přísných pravidel a receptur platných pro US NAVY. Pro použití v dolech byl schválen státní báňskou zkušebnou v JAR.

Záruční doba je 10 let od data výroby. V současných cenách činí v JAR náklady na udržování vybavení tímto systémem 1 Rand/den (1 Rand = 0,27 USD).

Při zkouškách v jednom zlatorudném dole v hloubce 1 500 m byla svíčka zkoušena v komoře o rozměrech 3 x 3 x 15 m (tedy 135 m³) bylo stanoveno, propočteno a zjištěno, že jedna svíčka by umožnila prodloužení pobytu 20 osob ukrytých v komoře ze sedmi na patnáct hodin. Pro deset osob by tak jedna svíčka podle úvah zkoušejících umožnila pobyt až 48 h.

(V zásadě: Člověk spotřebuje při klidové ventilaci vsedě asi 0,25 l/min čistého kyslíku, tedy 10 osob 2,5 litru. Z 2 900 litrů to bude postačovat na prodloužení pobytu o 1 160 minut, což není ani 19 a půl hodiny. Takže, kde je chyba? Ptá se red. Z.)

Při zkouškách „kyslíkové svíčky“ byla v JAR zjištěna vyvíjená koncentrace O₂ 99,9 %, dále 0,01 ppm O₃, 25 ppm CO, 360 ppm CO₂, 0,24 ppm NO₂ (0,018 ppm NO a 0,22 ppm NO₂)

Závěrem je vhodné připomenout, že v třicátých letech našeho století byl učiněn pokus zkonstruovat vyvíječový izolační sebezáchraný přístroj na principu vyvíjení kyslíku z chloročnanu draselného. Byl to tzv. nascogenový sebezáchraný přístroj.



Nenašel však uplatnění, protože nebyla nalezena možnost regulace vývinu kyslíku a také proto, že po naskočení funkce již neexistovala možnost činnosti přerušit. Značná byla rovněž obava z možného rizika zapálení výbušných plynových směsí při porušení obalu kyslíkové brikety.

V současné době se však tuhé kyslíkové brikety opět začínají používat jako startovací slož pro rychlý vývin malého množství kyslíku při nasazování izolačních sebezáchraných přístrojů s generovaným kyslíkem. Např. se tak stalo u nové generace těchto přístrojů vyráběných firmou Dräger.

Ing. L. Hájek

Změny v názvosloví v PO,

ke kterým došlo v souvislosti s novelizací zákona ČNR č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, zpracoval JUDr. Václav ŠUBRT a ve zkrácené verzi je uvádíme i pro čtenáře Záchranáře pro orientaci v dosud málo vžitých pojmech.

DŘÍVE

organizace
občan
vedoucí organizace

okresní národní výbor
místní národní výbor
Sbor požární ochrany
hlavní správa Sboru
požární ochrany MV
okresní správa Sboru
požární ochrany

náčelník hlavní správy
Sboru požární ochrany MV
náčelník okresní správy
Sboru požární ochrany
závodní požární útvar

dobrovolný veřejný
požární sbor

dobrovolný závodní
požární sbor

pracovníci organizace
zařazení do závodního
požárního útvaru

příslušníci správ a útvarů
Sboru požární ochrany
okresních národních výborů,
Městského národního výboru
a Brna, Ostravy a Plzně
a Národního výboru hlavního
města Prahy

NYNÍ

právnícká osoba
fyzická osoba
statutární zástupce právnické osoby,
podnikající fyzická osoba nebo její
odpovědný zástupce

okresní úřad
obec
Hasičský záchranný sbor ČR
ředitelství Hasičského
záchranného sboru ČR
hasičský záchranný sbor okresu

vrchní požární rada České
republiky
ředitel hasičského záchranného
sboru okresu

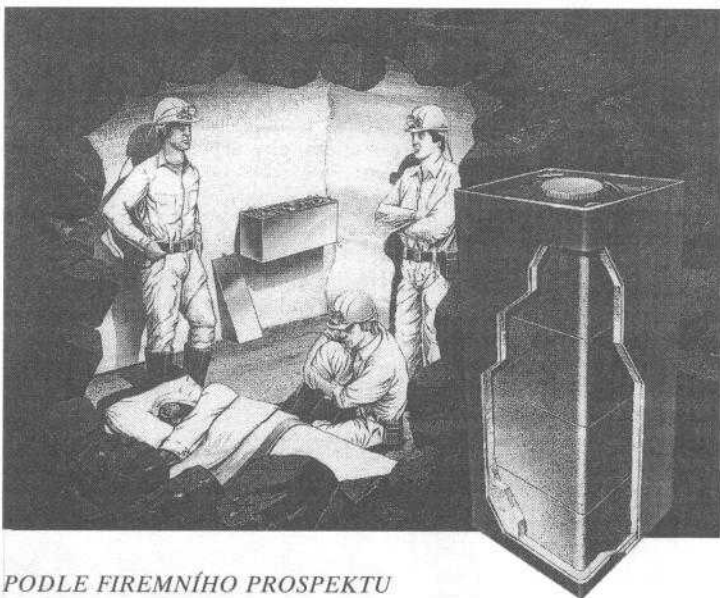
jednotka hasičského záchranného sboru
podniku

jednotka dobrovolných hasičů
obce

jednotka dobrovolných hasičů
podniku

zaměstnanci podniku zařazení
do jednotky hasičského
záchranného sboru podniku

příslušníci a zaměstnanci
hasičských záchranných sborů
okresů, Hasičského záchranného
sboru města Brna, Ostravy
Plzně a Hasičského záchranného
sboru hlavního města Prahy
(rozdělení na příslušníky a zaměstnance
stanoví zvláštní předpis)



PODLE FIREMNÍHO PROSPEKTU