

Miroslav B a l e j, VÚHU

Koncentrace prašnosti na pracovištích velkostrojů SHR a její vliv na obsluhu

Při současném rozvoji povrchového dobývání a jeho dobývacích metodách, které vedou k intenzifikaci těžby a k jejímu z hospodárňování, nelze opomíjet i negativní stránku tohoto vývoje - zhoršení hygienických poměrů na pracovištích velkostrojů z hlediska vývinu prašnosti. Prach se všeobecně pokládá za nejčastější škodlivinu pracovního a životního prostředí. V pracovním prostředí lomuvé těžby SHR je prach jako produkt výrobní technologie zdrojem profesionálního pracovního rizika.

Pro požadavek zjištění úrovně prašnosti na pracovištích velkostrojů SHR s určením rizikových pracovišť, z hlediska jejich překračování podle Hygienického předpisu č. 46/1978, byla v průběhu roku 1979 měřena prašnost na rypadlech VMG Bílina. Prašnost byla sledována na vytypovaných pracovištích obsluh rypadel s těžbou uhlí - typu K 300 (tab. 1), s těžbou jílu - uhlí - K 1000 (tab. 2) a na rypadlech typu K 800 (tab. 3) při těžbě nadloží.

Protože uváděné hodnoty nemají charakter kontinuálních měření, bylo třeba pro hodnocení vycházet z několika násobného měření každého pracoviště, se snahou o zachycení všech v úvahu přicházejících faktorů provozních a klimatických podmínek v průběhu roku. Snaha o maximální počet měření na pracovištích rypadel byla omezena technickými a především pak personálními možnostmi, s ohledem na značný počet sledovaných pracovišť. Na každém pracovišti velkostroje bylo provedeno v průběhu roku 6 - 8 měření. Znamená to tedy, že při dvou rypadlech typu K 300 je pro každé pracoviště v tab. 1 zahrnuto zhruba 14 měření, pro tab. 2 cca 7 měření a pro pracoviště v tab. 3 cca 30 měření při sledování třech rypadel typu K 800.

U pracovišť velkostrojů jsou v tabulkách uvedeny vždy minimální a maximální hodnoty úrovní, odpovídající standardním podmínkám. Ve výsledcích nejsou zachyceny nárazové koncentrace prašnosti vznikající např. při odklizu prašných horních částí řezu při silnějších větrech, nebo při těžení zapařených, nebo prohořelých partií sloje, které podle odhadu mohou dosahovat na některých pracovištích hodnot podstatně vyšších.

K vyjádření míry hygienického rizika prašného pracoviště a jeho výpočtu je jedním ze tří základních faktorů stanovení koncentrace prachu v určité respirabilní třídě, všeobecně pod 5 mikronů. Uváděné hodnoty byly měřeny přístrojem jednostupňovým - sumárním a není prozatím v možnostech přístrojové techniky odd. ČOV VÚHU tento základní požadavek splnit. Nejinak je tomu i při dalších již zmíněných faktorech potřebných pro výpočet.

Při posuzování výsledků je třeba vzít v úvahu, že uvedené hodnoty nejsou hodnotami průměrnými - směnovými (viz Směrnice IHE), ale hodnotami vyjadřujícími stav pracovního ovzduší za chodu velkostroje. Za daných okolností bylo třeba pro požadavek přibližného rizika pracoviště vycházet z celkového počtu provedených měření na každém pracovišti v průběhu roku a z tohoto počtu procentuálně vyjádřit počet měření, kdy byla překročena přípustná koncentrace. Je přirozené, že větší četnost překročení resp. vyšší procento rizikovosti je třeba uvažovat v suchých letních měsících, v zimních pak naopak.

Tabulka č. 1

Typ K 300	Pol. prašnost ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$)	Četnost překročení přípust. koncentrace (%)
Kabina řidiče rypadla	1,7 - 5,9	0
Koleso - přední pás	36,6 - 67,2	100
Mezipás- zad. pás	31,6 - 93,1	100

Pokračování tabulky č. 1

Otočná plošina	19,4 - 86,4	100
Kabina pasaře	3,2 - 13,8	18
Klapka - kabina	1,6 - 8,0	12

Tabulka č. 2

Typ K 1000	Pol. prašnost ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$)	Četnost překročení přípust. koncentrace (%)
Kabina řidiče rypadla	1,2 - 8,7	12
Koleso - přední pás	3,6 - 38,8	76
Mozipás	11,4 - 27,6	100
Otočná plošina	17,6 - 42,9	100
Otočná plošina - kabina	1,8 - 4,8	0
Klapka - kabina	0,8 - 5,8	0

Hygienický předpis č. 46/1978 udává pro pracovní prostředí maximální povolenou mez pro druhy prachu ve kterém se nevyskytuje komponenta fibroplastického charakteru, především volný kysličník křemičitý $8 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Do této třídy řadíme i hnědouhelný prach. To ovšem neznamená, že hnědouhelný prach je pro organismus neškodný. Dřívější klasifikace zařazovala hnědouhelný prach mezi neagresivní, pokud se za projev agresivity považoval fibroplastický proces. Nynější klasifikace hodnotí hnědouhelný prach pro organismus jako škodlivý. Svým účinkem v plicním ústrojí působí každý prach jako cizí těleso, které mechanicky dráždí sliznice a zatěžuje funkční systém samočištění. Podle nejnovějších představ vyvolává prach potencionální účinek při výskytu velmi častých chronických chorob dýchacích cest. Je možno i zdůvodnit, že prašné prostředí negativně ovlivňuje

organismus vůči jiným chorobám dýchacího ústrojí i virového původu.

K těmto nespecifickým účinkům hnědouhelného prachu můžeme v podmínkách SHR přičíst na celé řadě pracovišť i účinek specifický - toxický.

Je třeba si uvědomit, že v důsledku těžby v závalových polích se nejedná vždy o čistý hnědouhelný prach. Tento prach obsahující značné procento popeloviny z prohořelých stařin obsahuje kromě zbytků síry a sirných sloučenin celou řadu látek chemické povahy, které se při probíhající suché destilaci ve stařinách na tyto prachové částice navazují. Jde především o látky dehtovité povahy a sloučeniny polycyklických aromatických uhlovodíků karcinogenní povahy typu 3, 4 benzopyrénu a dalších. Jejich toxický účinek se projeví tehdy, kdy prachový element vnikne do metabolického prostředí po rozpuštění v slizničních tekutinách. Pochopitelně, že škodlivě působí jen takový prvek nebo molekula, která negativně ovlivňuje určité metabolické děje, případně ovlivňuje činnost nervové soustavy, anebo poškozuje funkční buňky tkáně. Je přirozené, že tyto látky svojí chemickou povahou ještě zvyšují mechanický dráždivý účinek prašných částic a urychlují nebo zhoršují škodlivý účinek ostatních prachových částic.

Při sledování prašnosti na pracovištích velkостrojů K 800 se dal předpokládat v zachyceném prachu výskyt komponent fibroplastického charakteru, především volného kysličníku křemičitého (SiO_2), vzhledem k těženému převážně písčitému nadloží. Současně s měřením prašnosti bylo proto odebráno do Soxhletových patron přímo ze vznosu potřebné množství prachu pro stanovení SiO_2 .

Je třeba se zmínit, že pro orientaci byl SiO_2 stanoven i při měření prašnosti na rypadlech K 300 a K 1000 při těžbě uhlí a jílu. Podle předpokladu výsledky zde nedosahovaly hodnot do 10 % SiO_2 , které jsou podle Hygienic-

kého předpisu č. 46/1978 limitem pro třídu prašného rizika dovolujícího maximálně 8 mg.m^{-3} polétavého prachu v pracovním ovzduší. Výsledky z rypadel K 800 se převážně pohybovaly podle poměru těžené směsi písek - jíl v širokém rozmezí 10 - 70 % obsahu SiO_2 . V ojedinělých případech při těžení čistých písků byly hodnoty vyšší.

Pro toto rozmezí povoluje Hygienický předpis maxim. 2 mg.m^{-3} polétavého prachu, při hodnotách nad toto rozmezí pak max. 1 mg.m^{-3} . Z toho bylo vycházeno při určení četnosti měření, kdy byly tyto hodnoty překročeny, resp. při výpočtu procenta přibližného rizika pracoviště.

Tabulka č. 3

Typ K 800	Pol. prašnost (mg.m^{-3})	Četnost překročení přípust. koncentrací (%)
Kabina řidiče rypadla	0,6 - 2,5	40
Koleso - přední pás	11,3 - 108,7	100
Kabina pasaře	0,6 - 5,0	35
Zadní pás	8,4 - 46,7	100
Kabina zadního pásu	1,0 - 6,1	54
Otočná plošina	11,8 - 86,2	100
Kabina klapkaře	0,6 - 1,9	12

V nadložních, převážně jílovitých vrstvách SHR se prakticky nevyskytuje komponenta, která by měla fibroplastický charakter. Proto se onemocnění z prachu typu silikosis v SHR jako primární vůbec nevyskytuje. Výsledky zjištěných úrovní prašnosti na pracovištích těžebních strojů v lokalitě VMG, vzhledem k prokázaným hodnotám volného SiO_2 v tomto prachu a velmi častému překračování NPK-P prašnosti na těchto pracovištích signalizují i v těchto případech možnost vzniku pneumokoniosis (silikosis) u obsluhy těchto velkostrojů za stávajících podmínek.

Etiologie fibrogenity není dosud jednoznačně objasněna. Pneumokoniosa vyvolaná účinkem prachu s obsahem volného SiO_2 (silikosa) představuje trvalé poškození plicní tkáně a prakticky vyřazuje pracovníka z pracovního procesu. Zatím nejsou úspěšné a v praxi použitelné preventivní zásahy ani její léčba. Je zde pouze možnost osobní ochrany dokonalými protiprašnými respirátory. V rámci prevence pak zavedení pravidelných lékařských kontrol exponovaných osob a vyřazení z rizika po dosažení stanovené přípustné doby expozice na jednotlivých pracovištích (systém preventivních lékařských prohlídek v OKR).

Tento stav obrací pozornost do technické sféry, kde by se měla řešit opatření ke snížení koncentrace škodlivin v pracovním ovzduší se současným zaměřením na vývoj klimatizovaných kabin s vnitřní cirkulací s filtrací a vnějším přisáváním pro vytvoření určitého přetlaku působícího proti vnikání škodlivin. Při dnešních požadavcích na hygienu práce a známých důsledcích jejího nedodržování by toto mělo být samozřejmým požadavkem při konstrukci nových velkostrojů. Nelze-li na velkostrojích plně eliminovat rozprach těženého a přepravovaného materiálu, pak je nutná snaha o dokonalou izolaci obsluh v hygienicky únosném prostředí.

Recenzoval: MUDr. Jan Bufka

S h r n u t í

Koncentrace prašnosti na pracovištích velkostrojů SHR a její vliv na obsluhu

V článku jsou stručně shrnuty výsledky měření a sledování prašnosti na prašných pracovištích velkostrojů VMG. Jsou zde uvedeny výsledky obsahu volného kysličníku křemičitého (SiO_2) při těžbě nadložních písků a prokázána fi-