



národní
úložiště
šedé
literatury

Program prevence onemocnění silikózou v průmyslu : ověření vhodnosti používaných osobních ochranných prostředků a měření efektivity

Vojta, Zdeněk
2003

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-170393>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 05.05.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .



Výzkumný ústav bezpečnosti práce

Jeruzalémská 9, 116 52 Praha 1

**Projekt č. HS67/01:
„PROGRAM PREVENCE ONEMOCNĚNÍ SILIKÓZOU V PRŮMYSLU“
Ověření vhodnosti používaných osobních ochranných pro-
středků
(1033)**

Závěrečná zpráva

Ředitel ústavu:

Ing. Miloš Paleček, CSc.

Odpovědný řešitel projektu:

Ing. Zdeněk Vojta

Řešitelský tým:

Ing. Junona Böswartová

Ing. Jaroslav Pata, CSc.

Praha 2003

Obsah:

| | |
|--|----|
| Klíčová slova | 3 |
| Anotace | 4 |
| 1 Úvod | 5 |
| 1.1 Zadání úkolu | 5 |
| 1.2 Cíl úkolu | 5 |
| 1.3 Výstupy | 5 |
| 2 Charakteristika problému | 5 |
| 3 Postup řešení | 6 |
| 3.1 Zmapování současné situace v oblasti nemocí z povolání, která se týkají dýchacích cest a plic se zaměřením na silikózu | 6 |
| 3.2 Zjištění a vyhodnocení statistických údajů z oblasti nemocí z povolání | 6 |
| 3.3 Vypracování metody pro měření a metodik pro používání a inspekci OOPP | 7 |
| 3.3.1 Metoda měření účinnosti prostředků na ochranu dýchacích orgánů | 7 |
| 3.3.2 Metodické pokyny pro používání a inspekci OOPP - filtračních dýchacích přístrojů | 8 |
| 3.4 Použité prostředky a metody | 8 |
| 3.5 Popis a komentář o průběhu plnění | 9 |
| 4 Experimentální část | 12 |
| 4.1 Porovnání měřicích metod prašnosti | 12 |
| 4.1.1 Metoda používaná hygienickou službou | 12 |
| 4.1.2 Metoda používaná ve VÚBP při stanovení filtrační účinnosti filtračních polomasek | 13 |
| 4.2 Stanovení filtrační účinnosti filtračních polomasek | 13 |
| 4.2.1 Filtrační polomasky | 13 |
| 4.2.2 Zkušební osoby | 16 |
| 4.2.3 Výsledky zkoušek | 18 |
| 4.2.4 Vyhodnocení výsledků měření | 23 |
| 4.3 Stanovení vlivu nesprávného použití na filtrační účinnost filtračních polomasek | 23 |
| 4.3.1 Vyhodnocení | 24 |
| 5 Závěr | 25 |
| 6 Seznam příloh. | 27 |
| 7 Literatura | 28 |

Klíčová slova

aerosoly, analyzátory, bezpečnost práce, částice pevné, činnost pracovní, čtvrtmasky, detekce, dozor hygienický, dozor nad BP, dýchací přístroje, dýchadla, dýchání, expozice, filtry respirační, inspekce BP, instrukce, kalibrace, kategorizace prací, látky toxické, legislativa, limity mezní, masky obličejové, masky ochranné, měření, metodiky, metody zkoušení, námaha fyzická, nemoci z povolání, netěsnost, odborný dozor, odsávání místní, ochrana dýchadel, ochrana kolektivní, ochrana práce, ochrana proti plynům, ochrana proti prachu, ochrana zdraví, OOPP, orgány dýchací, osvěta, ovzduší pracovišť, oxid křemičitý, oxid uhličitý, požadavky, požadavky na BP, práce fyzická, práce pod zemí, prach, prevence nemocí, předpisy bezpečnostní, předpisy hygienické, přístroje dýchací filtrační, rizika, rizika zdravotní, silikóza, statistika, účinnost ochranná, větrání nucené, větrání odsávací, větrání přirozené, vložky filtrační, zaměstnanec, zaměstnavatel, zásady BP, zátěž fyzická, zkoušky laboratorní, značení, zóna dýchací

Anotace

Silikóza patří mezi nejrizikovější nemoci z povolání týkajících se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice. Onemocnění silikózou jako choroby z povolání zaujímá čtvrté místo ze zjištěných nemocí z povolání

Je předpoklad, že k onemocnění dochází především nevhodným používáním OOP, jejich nevhodnou volbou nebo nedostatečným odborným dozorem. Případy, kdy je používán osobní ochranný pracovní prostředek (OOPP) na ochranu dýchadel, který by nesplňoval základní hygienické a bezpečnostní požadavky, lze prakticky vyloučit. Jedná se o OOPP zařazené výhradně do třetí kategorie prostředků, které chrání před významnými riziky. Na tyto výrobky je na základě posouzení shody se základními požadavky vystavován třetí stranou certifikát, na jehož základě pak výrobce vydává prohlášení o shodě.

Předmětem řešení je vypracování metodických pokynů pro zaměstnavatele a zaměstnance - uživatele OOPP. Tyto pokyny budou optimalizovat jejich používání tak, aby jejich účinnost byla co nejvyšší. Tento způsob prevence umožní snížit výskyt nemocí z povolání způsobenými pevnými, kapalnými a plynými škodlivinami z pracovního ovzduší. Také pro odborný dozor jsou vypracovány metodické pokyny. Doplnkem k těmto metodikám je seznam certifikovaných OOPP pro ochranu dýchacích orgánů používaných k ochraně proti silikóze.

1 Úvod

1.1 Zadání úkolu

Onemocnění silikózou je stále významnou chorobou z povolání, přestože v posledních letech dochází ke snižování počtu výskytů. Stále existují pracoviště, kde nelze technickými prostředky dosáhnout snížení prašnosti. K této situaci se připojuje nedostatečná pozornost věnovaná používání vhodných osobních ochranných pracovních prostředků. Stálým problémem je i vlastní aplikace OOPP, které často nejsou používány v souladu s doporučenými zásadami, někde chybí znalosti pravidel a správná praxe. Proto se ukazuje jako důležité navrhnout a ověřit vhodné způsoby používání OOPP pro ochranu dýchacích orgánů a poskytnout tyto informace co nejširší skupině uživatelů, řídicích pracovníků a dalších osob, které se s problematikou ochrany dýchadel setkávají.

1.2 Cíl úkolu

Navrhnout metodické pokyny pro používání OOPP - filtračních dýchacích přístrojů. Předmětem těchto metodických pokynů budou návody a další důležité informace pro zaměstnavatele a uživatele OOPP, které budou optimalizovat jejich používání tak, aby jejich účinnost byla co nejvyšší. Obdobná metodika bude určena pro inspekci bezpečnosti práce

Řešení umožní snížit výskyt nemocí z povolání v oblasti nemocí dýchacích cest a plic způsobenými pevnými, kapalnými a plynými škodlivinami z pracovního ovzduší, a to především silikózy

1.3 Výstupy

- a) Metodické pokyny pro používání OOPP - filtračních dýchacích přístrojů pro zaměstnavatele a uživatele;
- b) Metodické pokyny pro inspekci bezpečnosti práce pro používání OOPP filtračních dýchacích přístrojů;
- c) seznam certifikovaných OOPP v ČR (tj. takové, které lze užívat pro osobní ochranu při práci v prašném prostředí).

2 Charakteristika problému

Silikóza patří mezi nemoci z povolání. Obecně nemoc z povolání vzniká dlouhodobým působením škodlivých vlivů na organismus pracovníka při práci. Nemoci z povolání, u nichž je nárok na náhradu škody jsou taxativně uvedeny v předpisech o sociálním zabezpečení, jestliže vznikly za podmínek tam uvedených.

Ze statistických zjištění [1] vyplývá, že u nemocí z povolání týkajících se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobříšnice – a z toho vybrané silikózy jako nejrizikovější nemoci v této oblasti – je stagnace na přibližně stejných hodnotách počtu těchto nemocí. Mírný pokles v roce 1998 je uváděn jako důsledek zpřísnění kritérií pro posuzování a uznávání tohoto onemocnění za nemoc z povolání. Počty nemocí z povolání v jednotlivých letech jsou vždy nově zjištěné případy v daném roce. Přehled je uveden v tabulce č. 1.

Onemocnění samotnou silikózou jako choroby z povolání zaujímá zhruba čtvrté místo ze zjištěných nemocí z povolání

Tabulka 1

| Rok | Celkový počet nemocí z povolání | Nemoci dýchacích cest celkem (počet) | Nemoci dýchacích cest (%) | Silikóza (počet) | Silikóza (%) | Silikóza (pořadí) |
|------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------|--------------|-------------------|
| 1994 | 2675 | 499 | 18,65 | 334 | 12,49 | 4. |
| 1995 | 2806 | 616 | 21,95 | 466 | 16,61 | 3. |
| 1996 | 2519 | 529 | 21,00 | 357 | 14,17 | 3. |
| 1997 | 2350 | 459 | 19,53 | 280 | 11,92 | 4. |
| 1998 | 2054 | 383 | 18,65 | 246 | 11,98 | 5. |

U nemocí z povolání v celkovém hodnocení jsou na prvním místě nemoci způsobené fyzikálními faktory (zhruba dvojnásobné počty proti nemocem dýchacích cest). Na druhém místě následují nemoci dýchacích cest a na třetím kožní nemoci (nepatrně nižší než nemoci dýchacích cest). To ukazuje na závažnost problému účinné ochrany osob při práci v prostředí jehož ovzduší obsahuje škodliviny.

Lze důvodně předpokládat, že k onemocnění, případně k pracovní neschopnosti dochází jak především nevhodným používáním OOP (od případů, kdy OOP není nošen až po špatnou volbu typu OOP), tak i nedostatečným odborným dozorem. Explicitně lze vyloučit případy osobních ochranných prostředků, které nesplňují základní technické požadavky podle nařízení vlády č. 172/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky – u takových výrobků není posouzena shoda, nemohou být proto vybaveny prohlášením o shodě a tak nemohou být uváděny na trh a distribuovány k uživatelům. Uvedený řetězec pravidel pro umístování na trh je doplněn činností České obchodní inspekce, která provádí dozor trhu a nemá signály o porušování požadovaných postupů.

Vedle prověření účinnosti používaných osobních ochranných pracovních prostředků se proto řešení zaměřilo na vyhodnocení různých způsobů jejich používání a zpracování správné praxe. Uplatnění závěrů řešení má umožnit snížit výskyt nemocí z povolání v oblasti nemocí dýchacích cest a plic způsobenými pevnými, kapalnými a plynnými škodlivinami z pracovního ovzduší.

3 Postup řešení

3.1 Zmapování současné situace v oblasti nemocí z povolání, která se týkají dýchacích cest a plic se zaměřením na silikózu

Předběžné informace o výskytu nemocí z povolání týkajících se dýchacích cest a plic byla vybrána ze statistických zjištění. Podrobnosti jsou uvedeny v příloze č.1. Byla rovněž zpracována rozsáhlá rešerše k danému problému, která je obsahem přílohy č. 2.

3.2 Zjištění a vyhodnocení statistických údajů z oblasti nemocí z povolání

Ze získaných statistických údajů byla vybrána pracoviště pro experimentální zkoušky, přičemž byla zohledněna všechna požadovaná kritéria pro objektivní vyhodnocování a provádění experimentů. Viz příloha č. 3.

3.3 Vypracování metody pro měření a metodik pro používání a inspekci OOPP

3.3.1 Metoda měření účinnosti prostředků na ochranu dýchacích orgánů

Původní záměr pro stanovení filtrační účinnosti polomasek předpokládal odběr vdechovaného vzduchu při pracovní činnosti přímo v terénu (tj. na pracovišti). K tomuto účelu bylo zamýšleno použít laserový spektrofotometr částic Grimm typ 1.108, který umožňuje měřit okamžitě velmi nízké koncentrace prachových částic. Při orientačních zkouškách v terénu však bylo zjištěno, že výsledky z měření nelze použít, protože změnou tlaku v podmaskovém prostoru dochází k tlakovým odchylkám 50 % až 100 %. Na základě těchto zjištění bylo rozhodnuto použít laboratorní metody. V této oblasti je možno využít některé nové evropské normy a zkušební metody, kterými je možno simulovat venkovní podmínky.

Při vypracování metody pro měření se vycházelo z českých harmonizovaných norem, případně dalších evropských norem dotýkajících se této oblasti. Obecně pro měření účinnosti se využívají následující normy:

- ČSN EN 13274-1 (83 2205) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Metody zkoušení - Část 1: Stanovení průniku a celkového průniku [2]
- ČSN EN 136 (83 2210) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Obličejové masky - Požadavky, zkoušení a značení [3]
- ČSN EN 140 (83 2211) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Polomasky a čtvrtmasky - Požadavky, zkoušení a značení 4
- ČSN EN 142 (83 2212) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Ústenky - Požadavky, zkoušení a značení [5]
- ČSN EN 149 (83 2225) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Filtrační polomasky k ochraně proti částicím - Požadavky, zkoušení a značení [6]
- ČSN EN 405 (83 2226) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Filtrační polomasky s ventily proti plynům nebo plynům a částicím - Požadavky, zkoušení a značení [7]

Za účinnost filtrační polomasky je považována předepsaná těsnost při nasazení na obličej osoby, které provádí normou předepsané činnosti, přičemž polomaska musí splňovat všechny požadavky technické normy.

Vzhledem k tomu, že k ochraně dýchacích orgánů proti částicím se v průmyslu nejčastěji používají filtrační polomasky, byla pro tento účel vybrána ČSN EN 149 Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Filtrační polomasky k ochraně proti částicím - Požadavky, zkoušení a značení.

Účinnost filtračních polomasek je deklarována v požadavku uvedeném v článku 7.9.1 Celkový průnik. Tento celkový průnik se skládá z tří částí: z průniku těsnicí linií lícní-covou částí, z průniku vydechovacím ventilem (pokud je vydechovací ventil obsažen) a z průniku filtračním materiálem. Konkrétní požadavky jsou pak následující:

Pro nasazenou filtrační polomasku proti částicím nesmí být pro méně než 46 z 50 výsledků jednotlivých cvičení výsledky (tj. 10 osob po 5 cvičeních) celkový průnik větší než

25 % pro FFP1

11 % pro FFP2

5 % pro FFP3,

a současně alespoň 8 z 10 aritmetických průměrů (10 osob) celkového průniku nesmí být větší než

22 % pro FFP1

8 % pro FFP2

2 % pro FFP3.

Zkoušení se provádí podle čl. 8.5 uvedené normy. Podstatou této metody je, že osoba s nasazenou zkoušenou filtrační polomaskou jde po pohyblivém pásu, umístěném ve zkušební komoře.

Touto komorou proudí aerosol chloridu sodného o stálé koncentraci. Zpod filtrační polomasky je odebírán a analyzován během vdechovací fáze dýchacího cyklu vzorek, ve kterém stanoven obsah chloridu sodného. Vzorek je odebírán sondou vsunutou otvorem zhotoveným ve filtrační polomasce. K ovládní přepínacího ventilu se využívá změna tlaku uvnitř filtrační polomasky, takže se odebírá pouze vzorek vdechovaného vzduchu. Proto je umístěna uvnitř masky další sonda.

Použitá metoda je srovnatelná s metodou, kterou používají laboratoře pro stanovení prašnosti požadované hygienickou službou. Podrobnosti viz příloha č. 4. této zprávy.

3.3.2 Metodické pokyny pro používání a inspekci OOPP - filtračních dýchacích přístrojů

Zjištěné výsledky a informace z dalších zdrojů umožnily zpracovat metodické pokyny pro používání a inspekci OOPP – filtračních dýchacích přístrojů. Předmětem těchto metodických pokynů jsou návody a další důležité informace pro zaměstnavatele a uživatele OOPP, které umožňují optimalizovat používání OOPP pro ochranu dýchadel tak, aby jejich účinnost byla co nejvyšší. Tyto činnosti vyplývají ze zákoníku práce [8] a z prováděcího předpisu, kterým je nařízení vlády č. 495/2001 Sb. [9], přebírající požadavky evropské směrnice 89/656/EHS. Používané OOPP pak musí splňovat požadavky nařízení vlády č. 172/1997 Sb. [10], které obsahuje požadavky evropské směrnice 89/686/EHS.

Nezbytnou součástí metodiky je:

- a) přehled technických a bezpečnostních požadavků souvisejících s účinností, aby byl uživatelům umožněn výběr podle zjištěného rizika na pracovišti za účelem zajištění maximální ochrany zdraví při práci.
- b) přehled vlivů při používání OOPP na ochranu zdraví;
- c) přehled dostupných OOPP pro ochranu dýchacích orgánů;

Metodika určená zaměstnavatelům a uživatelům je uvedena v příloze č. 5. V příloze č. 6 je metodika určená pracovníkům orgánů dozoru nad bezpečností práce, která je prakticky totožná s metodikou pro uživatele a zaměstnavatele, pouze je rozšířena o část týkající se identifikace OOPP, který je předmětem inspekce.

Obě strany tak mají k dispozici stejné pojmy a stejný výklad informací.

3.4 Použité prostředky a metody

Laboratorní přístroje a zařízení:

- zkušební zařízení pro stanovení průniku částic do osobních ochranných prostředků určených k ochraně dýchacích orgánů popsaném v článku 8.5.2.2 ČSN EN 149 nebo podle článku 9.5.1 ČSN EN 13274-1. Zařízení jsou identická a obsahují: generátor aerosolu chloridu sodného, plamenový fotometr,

zařízení k odběru vzorků ovzduší, zkušební komoru vybavenou pohyblivým chodníkem)

- laserový spektrofotometr částic Grimm typ 1.108, který umožňuje měřit okamžitě velmi nízkých koncentrací prachových částic

Metoda zkoušení:

- Metoda stanovení průniku poletavého prachu do podmaskového prostoru polomasky či čtvrtmasky- Laboratorní zkouška (Viz příloha 4)

3.5 Popis a komentář o průběhu plnění

Úkol byl řešen v časovém rozmezí od ledna 2001 do září 2003.

1. čtvrtletí 2001

Dosažené výsledky ve sledovaném období:

Byly především shromažďovány informace.

Vyhodnocení statistických údajů a provedení literární rešerše (02/2001 - 03/2001)

Byly zpracovány materiály:

- Přehled: Statistická zjištění o výskytu silikózy [11]
- Přehled: Rešerše ke grantu týkající se silikózy [12]
- Výběr pracovišť s výskytem silikózy [13] – 1. etapa

2. čtvrtletí 2001

Dosažené výsledky ve sledovaném období:

Byly zpracovány první návrhy na měření.

Byl vypracován materiál s názvem:

Průběžná zpráva: Metoda stanovení průniku poletavého prachu do podmaskového prostoru polomasky či čtvrtmasky – Část 1: Laboratorní zkoušky

Plánovaná dílčí zpráva s názvem „Měření znečištění pracovního ovzduší na vybraných pracovištích“ (termín 04/2001) byla z technických a ekonomických důvodů přesunuta na měsíc květen – červen (vlastní měření prachu na pracovišti bude provádět externí laboratoř pověřená hygienickou službou na měření fibrogenních prachů a těsně na toto měření bude navazovat měření účinnosti používaných polomasek v souladu s plánovanými termíny).

POZNÁMKA:

Oddělená měření prachu v ovzduší a v podmaskovém prostoru (v rozličných termínech) by nedovolila exaktní porovnávání výsledků.

3. čtvrtletí 2001

Dosažené výsledky ve sledovaném období:

Bylo zkompletováno a připraveno ke zkouškám zkušební zařízení pro měření efektivity OOPP na ochranu dýchadel. V této fázi řešení byla chemická laboratoř nečekaně vytížena prováděním neodkladných zkoušek protichemických filtrů sloužících pro civilní ochranu. Toto, společně s se zdrženými způsobenými povodňovou situací, mělo za následek zpomalení prací.

4. čtvrtletí 2001

Dosažené výsledky ve sledovaném období:

Koncem sledovaného období bylo zprovozněno zkušební zařízení a byly provedeny první kontrolní zkoušky. Jsou řešeny problémy související s měřením v terénu.

1. čtvrtletí 2002

Dosažené výsledky ve sledovaném období:

Byl zpracován materiál „Stanovení průniku aerosolu chloridu sodného do podmaskového prostoru polomasky či čtvrtmasky–Část 1: Laboratorní měření“.

Za laboratorních podmínek při dodržení požadavků norem byly změřeny průniky u devíti filtračních polomasek (každá na deseti zkušebních osobách). Řeší se problematika měření na vybraných pracovištích.

2. čtvrtletí 2002

Dosažené výsledky ve sledovaném období:

Byly provedeny soubory laboratorních měření průniku částic do podmaskového prostoru na nově instalovaném zařízení ve VÚBP podle ČSN EN 13274 – 1 Ochranné prostředky dýchacích orgánů – Metody zkoušení Část 1: Stanovení průniku a celkového průniku.

Bylo prováděno experimentální ověřování způsobu odběru vzorků ovzduší s poletavými částicemi a na jeho základě bylo provedeno vyhodnocení postupů pro odběr a vyhodnocování vzorků. Praxe naznačila, že nejvhodnějším řešením je provádění zkoušek průniku v přesně definovaných laboratorních podmínkách na novém zařízení. Měření ovzduší na vybraných pracovištích se soustředí na vyhodnocení škodlivin v pracovním prostředí. Předpokládá se využití měření prováděných hygienickou službou.

Byla zahájena měření v exteriéru a připravena jsou porovnávací měření na laboratorním zařízení.

3. čtvrtletí 2002

Dosažené výsledky ve sledovaném období:

Pokračovala laboratorních měření průniku částic do podmaskového prostoru v laboratorních podmínkách.

Byla rozpracována příprava porovnávacích měření firmy METREX na laboratorním zařízení používaném ve VÚBP. Firma Metrex provádí měření v terénu pro hygienickou službu. Na základě měření provedených shodnou metodikou v podmínkách laboratoře bude možno získat podklady pro porovnání a interpretaci laboratorních měření.

4. čtvrtletí 2002

Dosažené výsledky ve sledovaném období:

Pokračovala laboratorních měření průniku částic do podmaskového prostoru v laboratorních podmínkách.

Firma Metrex provedla připravovaná ve zkušební komoře VÚBP – viz protokol uvedený v části 7.

1. čtvrtletí 2003

Dosažené výsledky ve sledovaném období:

Pokračovala laboratorních měření za specifických, předem stanovených podmínek průniku částic do podmaskového prostoru v laboratorních podmínkách.

Bylo provedeno měření na 10 osobách za následujících podmínek:

- hladce oholená resp. bezvousá tvář;
- jednodenní vousy;
- krátké vousy (několikadenní vousy);
- nasazené brýle současně s polomaskou

Ke zkouškám byly použity polomasky typu Refil 820 FFP2

Byla vyhodnocena měření firmy Metrex.

Byl zpracován protokol - Výsledky měření průměrné koncentrace aerosolu chloridu sodného (prašnosti) ve zkušební komoře provedené firmou METREX s.r.o. Praha 7.

POZNÁMKA – Toto měření sloužilo k porovnání terénních a laboratorních výsledků

2. čtvrtletí 2003

Dosažené výsledky ve sledovaném období:

Byla dokončena laboratorní měření. Byly získány podklady hygienické služby o měření prašnosti v různých prostředích, o metodách měření, o používaném přístrojovém vybavení, o metodách kolektivní a osobní ochrany. Tyto informace byly zařazeny do souvislostí s dosud získanými údaji.

Bylo zahájeno zpracování metodických pokynů pro používání OOP na ochranu dýchadel

Bylo zahájeno sestavování podkladů pro závěrečnou zprávu.

4 Experimentální část

Experimentální část byla zaměřena na následující oblasti:

- porovnání měřicích metod prašnosti používaných hygienickou službou a laboratorní metodou používanou ve VÚBP pro měření filtrační účinnosti filtračních polomasek;
- měření filtrační účinnosti filtračních polomasek podle ČSN EN 149 při různých simulovaných pracovních činnostech.

4.1 Porovnání měřicích metod prašnosti

4.1.1 Metoda používaná hygienickou službou

Měření provedla firma METREX, s. r. o. - středisko větrání a hygieny práce měření průměrné koncentrace prašnosti ve zkušební komoře (určené pro stanovení účinnosti OOPP na ochranu dýchacích orgánů) laboratoře VÚBP (viz příloha č. 7). Tato firma provádí oficiální měření pro hygienickou službu.

Měření proběhlo v souladu s nařízením vlády č. 178/2001 Sb., ve znění nařízení vlády č. 523/2002 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci [14], dále v návaznosti na „Standardní metody měření prašnosti v pracovním ovzduší“ - publikované v AHEM (březen 76) a dále v souladu s návrhem „Standardní metody stanovení koncentrací polévatého prachu v pracovním ovzduší gravimetricky“ - předložené Národní referenční laboratoří pro měření a hodnocení prašnosti v ovzduší.

Měřicí bod byl umístěn v prostoru dýchací zóny, ve zkušební komoře VÚBP. Do této komory je přiváděn zkušební aerosol chloridu sodného podle požadavku uvedeném v ČSN EN 149. Bylo provedeno měření průměrné koncentrace prašnosti ve zkušební komoře, při podmínkách odpovídajících běžnému zkušebnímu procesu, při ověřování účinnosti ochranných prostředků dýchacích orgánů. Rozdělení velikostí částic musí být podle ČSN EN 149 v rozmezí 0,02 μm až 2 μm ekvivalentního aerodynamického průměru s hmotnostním středním průměrem 0,6 μm . Jednotnost výsledků různých laboratoří v Evropské unii je dána jednotným používáním stejných přístrojů a je ověřována mezilaboratorními zkouškami, kterých se VÚBP s dobrými výsledky zúčastňuje.

Z tohoto hlediska byl realizován výše uvedený měřicí bod, ve kterém byla upevněna odběrová hlavice s kondicionovaným filtrem, s předem zjištěnou základní hmotností.

V průběhu vlastních měření byly sledovány dvě sekvence, vždy po cca 90 minutách, ve kterých byl vzduch z prostoru komory prosáván filtrem (odběrovou hlavicí), pomocí čerpadla ZMP-01 s elektronickým ovládáním průtoku vzduchu. Úroveň tohoto průtoku byla nastavena na stálou hodnotu 15 $\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$. Tato hodnota průtočného vzduchu odběrovým zařízením byla před realizací měření ověřena pomocí etalonu firmy METREX - výše uvedeného průtokoměru EMKO. Na základě předběžných výpočtů nevzniklo nebezpečí překročení únosnosti filtru po jeho expozici v průběhu měření, což též potvrdily následně konečné výsledky provedených měření.

Po provedeném měření, následně v laboratoři firmy METREX pak byly odebrané vzorky (exponované filtry) kondicionovány a gravimetricky vyhodnoceny pomocí elektronických analytických vah KERN.

4.1.1.1 Výsledky měření

Výsledky průměrných koncentrací byly tedy zjištěny ze dvou následných měření, při rovnocenných podmínkách distribuce aerosolu chloridu sodného ve zkušební komoře.

Vzorek č. 1 - filtr ev. č. 82 261

| | |
|--|--------------------------------|
| - hmotnost neexponovaného, kondicionovaného filtru | 46,90 mg |
| - hmotnost exponovaného, kondicionovaného filtru | 63,51 mg |
| - navážka zachyceného aerosolu | 16,61 mg |
| - celkové prosáté množství vzduchu | 1,440 m ³ |
| - vypočtená průměrná koncentrace | 11,53 mg.m⁻³ |

Vzorek č. 2 - filtr ev. č. 35

| | |
|--|--------------------------------|
| - hmotnost neexponovaného, kondicionovaného filtru | 39,50 mg |
| - hmotnost exponovaného, kondicionovaného filtru | 55,72 mg |
| - navážka zachyceného aerosolu | 16,22 mg |
| - celkové prosáté množství vzduchu . | 1,425 m ³ |
| - vypočtená průměrná koncentrace | 11,38 mg.m⁻³ |

4.1.1.2 Vyhodnocení výsledků

Průměrná koncentrace aerosolu chloridu sodného ve zkušební komoře zjištěná metodou používanou hygienickou službou je 11,45 mg.m⁻³.

Průměrná koncentrace aerosolu chloridu sodného používaná při měření filtrační účinnosti podle článku 8.5.2.2.2 ČSN EN 149 musí být v rozmezí od 4 mg.m⁻³ do 12 mg.m⁻³ a odchylka uvnitř v pracovní zóně nesmí být větší než 10 %.

Z těchto zjištění lze konstatovat, že obě metody jsou rovnocenné.

4.1.2 Metoda používaná ve VÚBP při stanovení filtrační účinnosti filtračních polomasek

Princip metody je uveden v článku 3.3.1 této zprávy, vlastní metoda je podrobně popsána v příloze č. 4.

4.2 Stanovení filtrační účinnosti filtračních polomasek

Pro ověření filtrační účinnosti polomasek byly provedeny zkoušky výrobků odebraných z trhu. Ke zkouškám byly vybrány filtrační polomasky a zkušební osoby.

4.2.1 Filtrační polomasky

Ke zkouškám byly použity filtrační polomasky uvedené v tabulce 2:

Tabulka 2

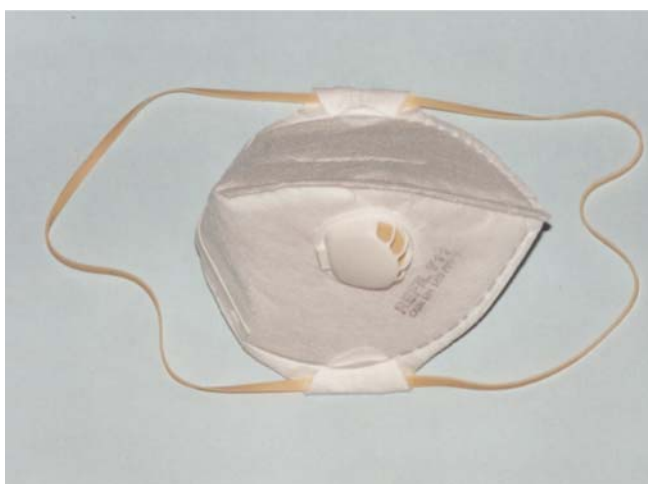
| Název a typ výrobku | Výrobce | Obsahuje ventil | Filtrační třída |
|-------------------------------------|---|-----------------|-----------------|
| Filtrační polomaska RS-1/BE FFP1 | Zdeněk Hejsek BENA, Jihlava | ne | P1 |
| Filtrační polomaska REFIL 710 FFP1 | REFIL, spol. s r.o, Sedlec - Karlovy Vary | ne | P1 |
| Filtrační polomaska REFIL 711 FFP1 | REFIL, spol. s r.o, Sedlec - Karlovy Vary | ano | P1 |
| Filtrační polomaska REFIL 730 FFP2 | REFIL, spol. s r.o, Sedlec - Karlovy Vary | ne | P2 |
| Filtrační polomaska REFIL 731 FFP2 | REFIL, spol. s r.o, Sedlec - Karlovy Vary | ano | P2 |
| Filtrační polomaska REFIL 820 FFP2 | REFIL, spol. s r.o, Sedlec - Karlovy Vary | ne | P2 |
| Filtrační polomaska REFIL 831 FFP2 | REFIL, spol. s r.o, Sedlec - Karlovy Vary | ano | P2 |
| Filtrační polomaska REFIL 831S FFP2 | REFIL, spol. s r.o, Sedlec - Karlovy Vary | ano | P2 |



**Obrázek 1 - Filtrační polomaska RS-1/BE
FFP1**



**Obrázek 2 - Filtrační polomaska REFIL 710
FFP1**



**Obrázek 3 - Filtrační polomaska REFIL 711
FFP1**



**Obrázek 4 - Filtrační polomaska REFIL 730
FFP2**



Obrázek 5 - Filtrační polomaska REFIL 731 FFP2



Obrázek 6 - Filtrační polomaska REFIL 820



Obrázek 7 - Filtrační polomaska REFIL 831 FFP2



Obrázek 8 - Filtrační polomaska REFIL 831S FFP2

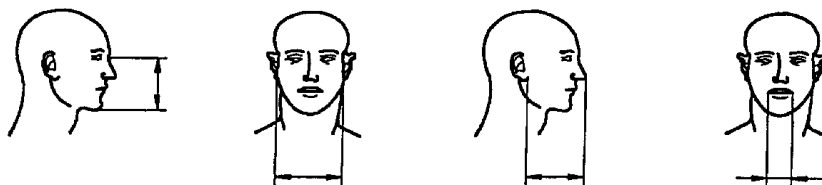
4.2.2 Zkušební osoby

Ke zkouškám bylo použito 20 zkušebních osob u kterých byl změřen obličej podle požadavku uvedeném v článku 8.5.1.1 ČSN EN 149.

Tabulka 3- Velikosti obličeje zkušebních osob

| Zkušební osoba | Rozměry obličeje (mm) | | | |
|----------------|-----------------------|-------------|---------|------|
| | výška - LoF | šířka - WoF | hloubka | ústa |
| AP | 110 | 127 | 113 | 59 |
| BB | 18 | 132 | 114 | 54 |
| BP | 120 | 118 | 106 | 55 |
| JB | 104 | 145 | 104 | 60 |
| JČ | 115 | 132 | 132 | 60 |
| JP | 112 | 136 | 115 | 55 |
| JR | 110 | 115 | 94 | 52 |
| JS | 133 | 132 | 119 | 53 |
| JŠ | 109 | 111 | 95 | 48 |
| JV | 97 | 126 | 108 | 54 |
| MB | 111 | 128 | 123 | 64 |
| MD | 110 | 140 | 108 | 55 |
| MJ | 111 | 120 | 130 | 51 |
| MN | 121 | 132 | 108 | 68 |
| MP | 140 | 163 | 113 | 71 |
| MV | 115 | 125 | 132 | 65 |
| OH | 112 | 127 | 112 | 58 |
| PK | 124 | 139 | 106 | 54 |
| ŠH | 110 | 123 | 118 | 66 |
| TG | 97 | 136 | 106 | 54 |

Rozměry obličeje byly měřeny v místech hlavy podle obrázku 9.



výška obličeje
(kořen nosu - brada)

šířka obličeje (bizo-
gomatická šířka)

hloubka obliče-
je

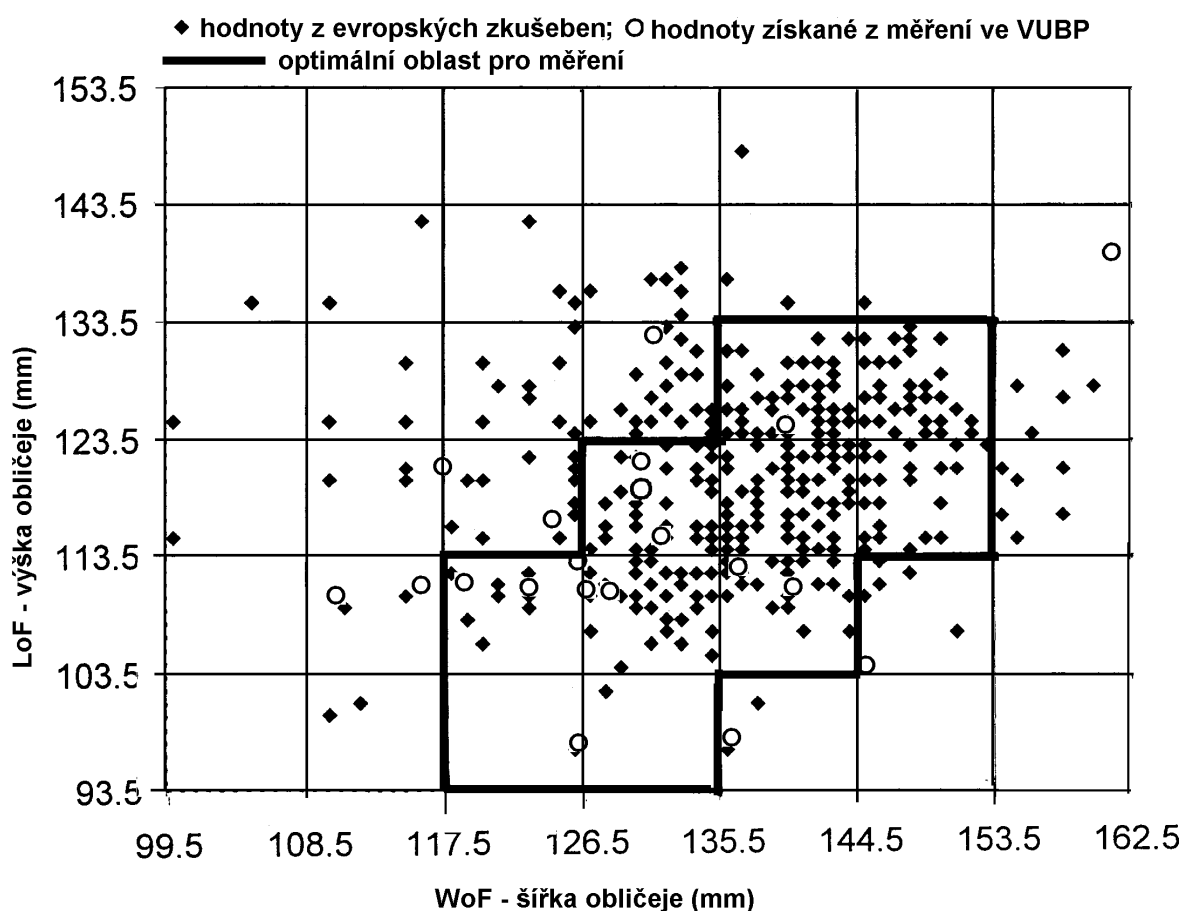
šířka ústní
štěrbiny

Obrázek 9 - Rozměry obličeje

Vhodnost velikosti obličeje zkušební osoby byla posuzována na základě pracovního materiálu předneseném na zasedání vertikální skupiny pro osobní ochranné prostředky určené k ochraně dýchacích orgánů: na zasedání notifikovaných osob sdružených do VG 2 „Respiratory protection“, které se konalo 15. a 16. května 2003 v Praze, ve Výzkumném ústavu bezpečnosti práce. VG 2 je součástí systému Koordinace notifikovaných osob pro osobní ochranné prostředky, v němž jsou sdruženy všechny notifikované orgány posuzující shodu u osobních ochranných prostředků a působící v EU a zemích, které do EU vstupují [15].

K vyhodnocení byl použit graf uvedený na obrázku 10. Vhodné rozměry obličeje jsou vymezeny mnohoúhelníkem vyznačeným silnou čarou.

Rozměry obličeje



Obrázek 10 – Graf pro určení vhodnosti rozměrů obličeje zkušebních osob

4.2.3 Výsledky zkoušek

Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulkách 4 až 12.

Vysvětlivky k tabulkám výsledků

- Výsledky jsou uváděny v procentech průniku zkušebního aerosolu.

- Činnost při cvičení:

a) chůze

b) chůze - otáčení hlavou na stranu

c) chůze - otáčení hlavou nahoru dolů

d) chůze – mluvení

e) chůze

- Stav zkoušených vzorků filtračních polomasek *

PD při dodání

TN po teplotním namáhání

Tabulka 4 - Filtrační polomaska RS-1/BE FFP1

| zkušební osoba | stav vzorku | cvičení | | | | | průměr | |
|----------------|-------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | a) | b) | c) | d) | e) | | |
| 1 | 0 | PD | 9,844 | 8,616 | 11,386 | 14,965 | 10,846 | 11,131 |
| 2 | 0 | PD | 8,148 | 20,260 | 20,260 | 23,209 | 17,617 | 17,899 |
| 3 | 0 | PD | 3,850 | 7,467 | 6,708 | 7,424 | 5,857 | 6,261 |
| 4 | 0 | PD | 5,639 | 5,585 | 6,909 | 12,904 | 9,257 | 8,059 |
| 5 | 0 | PD | 2,856 | 8,942 | 5,688 | 6,883 | 6,307 | 6,135 |
| 6 | 0 | TN | 2,143 | 5,607 | 5,261 | 12,258 | 5,127 | 6,079 |
| 7 | 0 | TN | 7,448 | 6,308 | 9,170 | 8,427 | 6,911 | 7,653 |
| 8 | 0 | TN | 7,453 | 7,130 | 7,525 | 12,262 | 4,123 | 7,698 |
| 9 | 0 | TN | 24,066 | 13,364 | 24,252 | 27,128 | 14,804 | 20,722 |
| 10 | 0 | TN | 4,201 | 5,686 | 6,488 | 14,037 | 4,221 | 6,927 |
| průměr | | | 7,565 | 8,896 | 10,365 | 13,950 | 8,507 | 9,857 |

Tabulka 5 - Filtrační polomaska REFIL 710 FFP1

| zkušební osoba | stav vzorku | cvičení | | | | | průměr | |
|----------------|-------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | a) | b) | c) | d) | e) | | |
| 1 | MB | PD | 8,374 | 8,305 | 8,245 | 18,944 | 8,305 | 10,434 |
| 2 | TG | PD | 12,767 | 12,169 | 19,983 | 23,408 | 21,295 | 17,924 |
| 3 | JČ | PD | 6,212 | 7,922 | 9,229 | 11,230 | 6,429 | 8,205 |
| 4 | JR | PD | 5,933 | 6,684 | 6,123 | 7,431 | 8,770 | 6,988 |
| 5 | OH | PD | 9,735 | 11,452 | 11,711 | 10,633 | 10,316 | 10,769 |
| 6 | MV | TN | 15,716 | 18,012 | 15,730 | 17,889 | 18,018 | 17,073 |
| 7 | JŠ | TN | 5,087 | 7,445 | 7,263 | 15,573 | 7,549 | 8,583 |
| 8 | PK | TN | 8,241 | 11,788 | 11,254 | 12,097 | 9,700 | 10,616 |
| 9 | JP | TN | 10,562 | 11,469 | 12,075 | 13,325 | 12,219 | 11,930 |
| 10 | JB | TN | 13,463 | 12,894 | 14,023 | 16,502 | 14,625 | 14,301 |
| průměr | | | 9,609 | 10,814 | 11,564 | 14,703 | 11,723 | 11,682 |

Tabulka 6 - Filtrační polomaska REFIL 711 FFP1

| zkušební osoba | stav vzorku | cvičení | | | | | průměr |
|----------------|-------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | a) | b) | c) | d) | e) | |
| 1 MB | PD | 12,620 | 15,508 | 18,642 | 21,876 | 8,160 | 15,361 |
| 2 TG | PD | 22,414 | 14,674 | 9,268 | 13,796 | 19,414 | 15,913 |
| 3 MN | PD | 10,006 | 11,339 | 12,056 | 17,695 | 13,828 | 12,985 |
| 4 JS | PD | 4,445 | 3,770 | 3,489 | 10,553 | 4,578 | 5,367 |
| 5 JČ | PD | 10,823 | 14,463 | 11,556 | 12,058 | 8,087 | 11,397 |
| 6 JR | TN | 10,563 | 9,593 | 10,405 | 15,033 | 13,788 | 11,876 |
| 7 OH | TN | 14,190 | 15,165 | 14,190 | 17,906 | 15,957 | 15,482 |
| 8 MV | TN | 12,711 | 14,248 | 18,409 | 21,456 | 9,862 | 15,337 |
| 9 JŠ | TN | 7,182 | 11,598 | 9,703 | 10,554 | 8,511 | 9,510 |
| 10 PK | TN | 13,394 | 18,207 | 13,177 | 13,750 | 12,785 | 14,263 |
| průměr | | 11,835 | 12,856 | 12,089 | 15,468 | 11,497 | 12,749 |

Tabulka 7 - Filtrační polomaska REFIL 730 FFP2

| zkušební osoba | stav vzorku | cvičení | | | | | průměr |
|----------------|-------------|---------|-------|-------|--------|-------|--------|
| | | a) | b) | c) | d) | e) | |
| 1 JS | PD | 0,900 | 1,209 | 0,935 | 2,533 | 1,366 | 1,389 |
| 2 MN | PD | 1,705 | 1,712 | 2,308 | 4,879 | 2,535 | 2,628 |
| 3 JB | PD | 1,831 | 3,062 | 3,233 | 5,637 | 2,151 | 3,183 |
| 4 PŠ | PD | 5,918 | 5,527 | 1,241 | 3,960 | 2,463 | 3,822 |
| 5 JP | PD | 1,756 | 2,316 | 1,758 | 2,527 | 2,505 | 2,173 |
| 6 TG | TN | 4,432 | 4,389 | 5,213 | 8,656 | 4,296 | 5,397 |
| 7 ŠH | TN | 3,403 | 5,136 | 6,317 | 6,627 | 6,019 | 5,500 |
| 8 MB | TN | 7,711 | 8,517 | 8,069 | 9,810 | 8,767 | 8,575 |
| 9 JV | TN | 7,318 | 7,944 | 6,527 | 10,878 | 5,865 | 7,706 |
| 10 JČ | TN | 4,390 | 4,894 | 5,190 | 9,589 | 6,381 | 6,089 |
| průměr | | 3,937 | 4,471 | 4,079 | 6,510 | 4,235 | 4,646 |

Tabulka 8 - Filtrační polomaska REFIL 731 FFP2

| zkušební osoba | stav vzorku | cvičení | | | | | průměr |
|----------------|-------------|---------|-------|--------|--------|-------|--------|
| | | a) | b) | c) | d) | e) | |
| 1 JS | PD | 3,506 | 3,613 | 4,025 | 6,073 | 5,124 | 4,468 |
| 2 MN | PD | 2,708 | 3,501 | 3,389 | 10,653 | 4,803 | 5,011 |
| 3 MB | PD | 1,257 | 1,923 | 1,740 | 7,450 | 1,985 | 2,871 |
| 4 ŠH | PD | 4,782 | 4,339 | 5,086 | 7,220 | 5,820 | 5,450 |
| 5 JB | PD | 4,185 | 4,289 | 4,724 | 10,241 | 6,316 | 5,951 |
| 6 BV | TN | 1,407 | 8,124 | 10,213 | 10,599 | 4,875 | 7,044 |
| 7 TG | TN | 3,107 | 5,565 | 6,321 | 8,992 | 6,398 | 6,077 |
| 8 JV | TN | 10,971 | 7,970 | 7,415 | 10,973 | 8,439 | 9,153 |
| 9 PŠ | TN | 2,413 | 2,788 | 2,788 | 4,750 | 3,304 | 3,209 |
| 10 JP | TN | 1,026 | 1,145 | 1,342 | 1,919 | 1,531 | 1,393 |
| průměr | | 3,536 | 4,326 | 4,704 | 7,887 | 4,860 | 5,063 |

Tabulka 9 - Filtrační polomaska REFIL 820 FFP2

| zkušební osoba | stav vzorku | cvičení | | | | | průměr |
|----------------|-------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | a) | b) | c) | d) | e) | |
| 1 MH | PD | 1,671 | 1,313 | 1,155 | 4,435 | 1,450 | 2,005 |
| 2 MJ | PD | 1,866 | 1,739 | 2,222 | 5,135 | 1,908 | 2,574 |
| 3 TG | PD | 4,719 | 5,376 | 4,517 | 4,928 | 3,803 | 4,669 |
| 4 JP | PD | 0,151 | 1,611 | 1,355 | 1,574 | 1,055 | 1,149 |
| 5 JB | PD | 1,495 | 1,490 | 1,760 | 4,825 | 1,493 | 2,213 |
| 6 ŠH | TN | 1,202 | 1,515 | 1,812 | 6,571 | 1,492 | 2,518 |
| 7 JP | TN | 4,446 | 4,264 | 3,782 | 7,488 | 5,587 | 5,113 |
| 8 VŠ | TN | 2,952 | 1,390 | 1,273 | 5,618 | 1,010 | 2,449 |
| 9 MD | TN | 1,728 | 4,898 | 1,107 | 2,665 | 1,635 | 2,407 |
| 10 MV | TN | 1,234 | 1,296 | 1,422 | 4,250 | 1,893 | 2,019 |
| průměr | | 2,146 | 2,489 | 2,041 | 4,749 | 2,133 | 2,711 |

Tabulka 10 - Filtrační polomaska REFIL 831 FFP2

| zkušební osoba | stav vzorku | cvičení | | | | | průměr | |
|----------------|-------------|---------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|
| | | a) | b) | c) | d) | e) | | |
| 1 | JR | PD | 1,515 | 1,518 | 1,764 | 5,498 | 2,942 | 2,647 |
| 2 | TG | PD | 2,910 | 2,830 | 3,118 | 3,352 | 3,004 | 3,043 |
| 3 | HČ | PD | 2,938 | 3,616 | 3,920 | 4,028 | 4,252 | 3,751 |
| 4 | MB | PD | 2,378 | 2,717 | 2,884 | 3,738 | 6,119 | 3,567 |
| 5 | JS | PD | 1,872 | 1,855 | 2,347 | 3,595 | 3,308 | 2,595 |
| 6 | MN | TN | 2,099 | 3,070 | 2,676 | 10,599 | 4,404 | 4,570 |
| 7 | MB | TN | 1,256 | 1,639 | 2,127 | 6,286 | 2,707 | 2,803 |
| 8 | TG | TN | 3,695 | 4,060 | 3,847 | 6,497 | 4,424 | 4,505 |
| 9 | JŠ | TN | 4,765 | 10,872 | 9,844 | 6,905 | 7,049 | 7,887 |
| 10 | AP | TN | 8,295 | 8,569 | 5,539 | 9,983 | 8,031 | 8,083 |
| průměr | | | 3,172 | 4,075 | 3,807 | 6,048 | 4,624 | 4,345 |

Tabulka 11 - Filtrační polomaska REFIL 831S FFP2

| zkušební osoba | stav vzorku | cvičení | | | | | průměr | |
|----------------|-------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | | a) | b) | c) | d) | e) | | |
| 1 | JŠ | PD | 2,240 | 4,362 | 3,387 | 2,132 | 2,222 | 2,869 |
| 2 | PK | PD | 2,374 | 3,466 | 2,364 | 2,487 | 2,103 | 2,559 |
| 3 | MB | PD | 1,111 | 1,257 | 0,900 | 1,474 | 0,917 | 1,132 |
| 4 | JS | PD | 0,815 | 0,831 | 0,815 | 1,162 | 0,815 | 0,888 |
| 5 | MN | PD | 1,269 | 1,233 | 1,633 | 4,640 | 1,112 | 1,977 |
| 6 | JČ | TN | 1,387 | 1,729 | 1,781 | 3,153 | 1,744 | 1,959 |
| 7 | HČ | TN | 1,195 | 1,222 | 1,222 | 1,498 | 1,165 | 1,260 |
| 8 | BB | TN | 1,730 | 1,677 | 1,413 | 1,678 | 1,732 | 1,646 |
| 9 | JV | TN | 2,909 | 2,436 | 2,618 | 3,695 | 2,127 | 2,757 |
| 10 | JČ | TN | 5,593 | 1,991 | 5,356 | 3,244 | 4,765 | 4,190 |
| průměr | | | 2,062 | 2,020 | 2,149 | 2,516 | 1,870 | 2,124 |

4.2.4 Vyhodnocení výsledků měření

Shrnutí výsledků zkoušek je provedeno v tabulce 12.

Tabulka 12- Výsledky měření všech filtračních polomasek

| Typ filtrační polomasky | Požadavek podle ČSN EN 149 | Průnik % | Vyhodnocení |
|-------------------------------------|----------------------------|----------|-------------|
| Filtrační polomaska RS-1/BE FFP1 | max. 25 | 9,86 | vyhovuje |
| Filtrační polomaska REFIL 710 FFP1 | max. 25 | 11,68 | vyhovuje |
| Filtrační polomaska REFIL 711 FFP1 | max. 25 | 12,74 | vyhovuje |
| Filtrační polomaska REFIL 730 FFP2 | max. 11 | 4,65 | vyhovuje |
| Filtrační polomaska REFIL 731 FFP2 | max. 11 | 5,06 | vyhovuje |
| Filtrační polomaska REFIL 820 FFP2 | max. 11 | 2,71 | vyhovuje |
| Filtrační polomaska REFIL 831 FFP2 | max. 11 | 4,34 | vyhovuje |
| Filtrační polomaska REFIL 831S FFP2 | max. 11 | 2,12 | vyhovuje |

Všechny filtrační polomasky vyhověly požadavkům, které jsou na ně uplatňovány v rámci České republiky i Evropské unie.

4.3 Stanovení vlivu nesprávného použití na filtrační účinnost filtračních polomasek

Účelem těchto zkoušek bylo zjistit vliv nejčastějších prohřešků při užívání filtračních polomasek na jejich filtrační účinnost. Pro tento účel byl posuzován vliv hladkosti pokožky (tzn. hladce oholená tvář a jednodenní vousy). Výsledky jsou uvedeny v tabulce 13.

Podle předpokladů má značný vliv na účinnost polomasky také správné nasazení. Proto bylo simulováno nasazení, které neodpovídá návodu výrobce, ani příslušným obecně patným předpisům. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 14.

Tabulka 13 - Vliv stavu pokožky obličeje REFIL 820

| Zkušební osoba | stav vzorku | cvičení | | | | | průměr | relativní průnik % |
|-------------------------|-------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------------|--------------------|
| | | a) | b) | c) | d) | e) | | |
| JP s jednodenními vousy | PD | 4,148 | 3,985 | 3,920 | 8,374 | 3,285 | 4,743 | 413 |
| JP hladce oholena | PD | 0,151 | 1,611 | 1,355 | 1,574 | 1,055 | 1,149 | 100 |
| JS s jednodenními vousy | TN | 1,414 | 2,067 | 1,944 | 2,793 | 1,531 | 1,950 | 170 |

Tabulka 14 - Vliv nasazení filtrační polomasky REFIL 831

| Zkušební osoba | stav vzorku | cvičení | | | | | průměr | relativní průnik % |
|-------------------------------|-------------|---------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------------------|
| | | a) | b) | c) | d) | e) | | |
| MV špatně nasazená polomaska | PD | 10,488 | 10,647 | 11,268 | 16,903 | 10,512 | 11,964 | 456 |
| MV správně nasazená polomaska | PD | 2,100 | 2,031 | 2,480 | 3,710 | 2,810 | 2,626 | 100 |
| JŠ dobře nasazená polomaska | TN | 2,856 | 3,253 | 3,921 | 4,617 | 3,586 | 3,647 | 138 |
| JŠ špatně nasazená polomaska | PD | 10,094 | 10,794 | 10,667 | 11,174 | 8,853 | 10,316 | 393 |

Vysvětlivky k tabulkám výsledků

Výsledky jsou uváděny v procentech průniku zkušební aerosolu.

Činnost při cvičení:

- a) chůze
- b) chůze - otáčení hlavou na stranu
- c) chůze - otáčení hlavou nahoru dolů
- d) chůze – mluvení
- e) chůze

Stav zkoušených vzorků filtračních polomasek

- PD při dodání
- TN po teplotním namáhání

4.3.1 Vyhodnocení

Zkouškami filtrační účinnosti bylo zjištěno, že při nasazení filtrační polomasky na obličej s jednodenními vousy dojde ke zvýšení průniku částic na dvoj- až čtyřnásobek původních hodnot. Při špatném nasazení (málo utažené upínací pásky, nerovnoměrné nasazení na obličej) se průnik zvyšuje čtyřikrát až pětkrát.

Konstrukčním řešením polomasky lze především ovlivnit možnosti jejího správného nasazování. Uživatel si musí zformovat obrys polomasky (pokud to tvarové řešení umožňuje) a přizpůsobit ji tak obličej. Důležité je správné vedení upínacích prvků a jeho možná variabilita. Všechny tyto údaje musí být uvedeny v informacích pro uživatele a seznámení s nimi je pro zachování správné funkce polomasky nezbytné.

5 Závěr

Provedená zjištění, při kterých byla sledována účinnost používaných prostředků pro ochranu dýchacích orgánů a vliv jejich nevhodného používání, ukazují na následující skutečnosti:

- výskyt silikózy je ovlivněn především nesprávným používáním OOPP. Při správném použití je účinnost polomasek dostatečná k tomu, aby zachytila příslušné škodliviny;
- nedostatečná informovanost uživatelů o správném používání filtračních prostředků je stejně nebezpečná, jako používání nevhodných OOPP s nedostatečnou účinností;
- používáním filtrační polomasky na neoholeném obličejí a při nesprávném nasazení se prudce snižují ochranné vlastnosti, neboť dochází až ke čtyřnásobnému zvýšení koncentrace škodlivých částic ve vdechovaném vzduchu;
- porovnávací měření simulované prašnosti ve zkušební komoře potvrdilo, že technickými normami předepsaná účinnost filtrů změřená v laboratorních podmínkách poskytuje odpovídající ochranu pracovníků i v terénních podmínkách;

Protože se potvrdilo, že podstatný vliv na účinnost ochrany dýchacích orgánů má způsob používání OOPP, byly zpracovány metodiky jak pro jejich správné používání, tak i pro jejich inspekci prováděnou odborným technickým dozorem – viz přílohy 5 a 6.

Přílohy č. 5 (*Metodické pokyny pro používání filtračních dýchacích přístrojů - Informace pro zaměstnavatele a uživatele*) a č. 6 (*Metodické pokyny pro používání filtračních dýchacích přístrojů - Informace pro inspekci bezpečnosti práce*) jsou až na malé výjimky identické. Pokyny určené orgánům dozoru jsou rozšířeny z hlediska důrazu na předmět inspekční činnosti (čl. 2.2.1 Přílohy č. 6). Jedná se především o vlastnosti výrobku, které lze zjistit jeho vizuální prohlídkou, zejména údaje uvedené na výrobku nebo v návodech k použití. V příloze č. 6 jsou rovněž uvedeny další české technické normy týkající se ochrany dýchacích orgánů (čl. 2.2.4.3), v kterých lze nalézt doplňující informace.

Obě přílohy obsahují:

- přehled pracovně právních předpisů;
- údaje z hygienických předpisů aplikovaných na prašné prostředí;
- kategorizaci prací pro práce v prašném prostředí;
- bezpečnost a ochranu zdraví při práci, která zahrnuje vyhledávání rizik, výběr osobních ochranných pracovních prostředků, praktické pokyny pro používání;
- seznam osobních ochranných pracovních prostředků (výběr).

VÚBP ve funkci autorizované a notifikované osoby pro posuzování shody osobních ochranných prostředků, zkouší jako jediná v České republice osobní ochranné prostředky na ochranu dýchadel. V oblasti zkoušení, certifikace a posuzování shody se základními požadavky technických předpisů spolupracuje VÚBP i se zahraničními zkušebními domy a pracovníci mají proto v této oblasti značné zkušenosti.

Zkoušky provedené v rámci řešení tohoto úkolu potvrdily, že výrobky, které se dostávají na trh, odpovídají základním požadavkům a jejich případné selhání je skutečně potřeba přičítat především nesprávnému způsobu používání.

Využití těchto poznatků je možné i v dalších oblastech, které se úzce dotýkají zdraví lidí. Jedná se nejen o pracovní činnosti, ale o všechny situace, kde je zapotřebí chránit osoby

před emisemi škodlivých látek. Používají se ve zdravotnictví (např. na ochranu před epidemiemi šířenými vzduchem), pro ochranu obyvatelstva při uvolnění škodlivin do ovzduší, v souvislosti s civilní ochranou, apod.

Přístup k ochranným prostředkům na ochranu dýchadel má řada obyvatel. Tyto prostředky jsou snadno dostupné, ale jejich zdánlivá jednoduchost sebou nese nebezpečí podceňování návodů, které jsou povinnou součástí balení. Proto je zvýšení informovanosti uživatelů dobrou možností, jak snížit řadu rizik ohrožujících dýchací orgány

6 Seznam příloh.

- Příloha č. 1:** Statistická zjištění o výskytu silikózy
- Příloha č. 2:** Rešerše týkající se silikózy k roku 2001
- Příloha č. 3:** Vybraná pracoviště pro zkoušky měření prašnosti a výsledky měření provedené Hygienickou stanicí
- Příloha č. 4:** Metoda stanovení průniku poletavého prachu do podmaskového prostoru
- Příloha č. 5:** Metodické pokyny pro používání filtračních dýchacích přístrojů – Informace pro zaměstnavatele a uživatele
- Příloha č. 6:** Metodické pokyny pro používání filtračních dýchacích přístrojů – Informace pro inspekci bezpečnosti práce
- Příloha č. 7:** Měření průměrné koncentrace prašnosti ve zkušební komoře – METREX Praha
- Příloha č. 8:** Seznam certifikovaných OOPP v ČR pro použití při práci v prašném prostředí

7 Literatura

- [1] Nemoci z povolání – ZDRAVOTNICKÁ STATISTIKA – vydává Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, Praha 2, Palackého nám.4 (ročníky 1994, 1995, 1996, 1997 a 1998)
- [2] ČSN EN 13274-1 (83 2205) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Metody zkoušení - Část 1: Stanovení průniku a celkového průniku
- [3] ČSN EN 136 (83 2210) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Obličejové masky - Požadavky, zkoušení a značení
- [4] ČSN EN 140 (83 2211) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Polomasky a čtvrtmasky - Požadavky, zkoušení a značení
- [5] ČSN EN 142 (83 2212) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Ústenky - Požadavky, zkoušení a značení
- [6] ČSN EN 149 (83 2225) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Filtrační polomasky k ochraně proti částicím - Požadavky, zkoušení a značení
- [7] ČSN EN 405 (83 2226) Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Filtrační polomasky s ventily proti plynům nebo plynům a částicím - Požadavky, zkoušení a značení
- [8] Zákon č. 65/1965 Sb., zákoník práce v platném znění
- [9] Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- [10] Nařízení vlády č. 172/1997 Sb., kterým se stanoví požadavky na osobní ochranné prostředky v platném znění
- [11] Příloha č. 1: Statistická zjištění o výskytu silikózy
- [12] Příloha č. 2: Rešerše týkající se silikózy k roku 2001
- [13] Příloha č. 3: Vybraná pracoviště pro zkoušky měření prašnosti a výsledky měření provedené Hygienickou stanicí
- [14] Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., ve znění nařízení vlády č. 523/2002 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- [15] VG 2 – RPE Meeting; 2003 May 15 – 16; Prague (author Mike Layton BSc., Health & Safety Labory; Broad Lane, Sheffield S3 7HQ, Velká Británie)