



**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**



FNKV / Klinika pracovního a cestovního lékařství

**Vojtěch Ševčík**

**Nemoci z povolání v České republice**  
*Occupational Diseases in the Czech  
Republic*

*Bakalářská práce*

Praha, červen 2009

Autor práce: Vojtěch Ševčík

Studijní program: Veřejné zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **Doc. MUDr. Evžen Hrnčíř, CSc.**

Pracoviště vedoucího práce: **FNKV / Klinika  
pracovního a cestovního lékařství LF**

Datum a rok obhajoby: **2. července 2009**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval samostatně a použil jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 18.června 2009

Vojtěch Ševčík

Podpis.....

# Obsah

<b>OBSAH</b> .....	<b>4</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>5</b>
<b>1. OBECNÁ ČÁST</b> .....	<b>6</b>
1.1 ÚVOD.....	7
1.2 ZÁKLADNÍ POJMY.....	8
1.2.1 Proces posuzování a uznávání nemocí z povolání.....	9
1.2.2 Kategorizace prací.....	9
1.2.3 Preventivní lékařské prohlídky.....	10
1.2.4 Pracovně lékařská péče o zaměstnance.....	11
1.2.5 Odškodňování nemocí z povolání.....	13
<b>2. FYZIKÁLNÍ EXPOZICE</b> .....	<b>15</b>
2.1 ÚVOD.....	16
2.2 PROFESIONÁLNÍ ONEMOCNĚNÍ KONČETIN Z PŘETÍŽENÍ.....	17
2.2.1 Syndrom karpálního tunelu.....	18
2.2.2 Epikondylitidy.....	20
2.2.3 Artrózy kloubů končetin z přetěžování.....	21
2.3 PROFESIONÁLNÍ ONEMOCNĚNÍ HORNÍCH KONČETIN Z VIBRACÍ.....	21
2.3.1 Raynaudův fenomén.....	23
2.4 PORUCHY SLUCHU ZPŮSOBENÉ HLUKEM.....	24
<b>3. CHEMICKÁ EXPOZICE</b> .....	<b>27</b>
3.1 ÚVOD.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.28
3.1.1 Kinetika.....	28
3.1.2 Účinky chemických látek.....	30
3.1.3 Monitorování expozice.....	31
3.1.4 Preventivní opatření zaměřená na jedince.....	32
3.2 KOVY A METALOIDY.....	33
3.2.1 Olovo Pb.....	33
3.2.2 Rtuť Hg.....	35
3.2.3 Kadmium Cd.....	38
3.2.4 Arzén As.....	39
3.3 KYSELINY.....	41
3.4 LOUHY.....	42
3.5 ORGANICKÁ ROZPOUŠTĚDLA.....	42
3.6 PESTICIDY.....	44
3.6.1 Organofosfáty.....	45
3.6.2 Bipyridilové herbicidy.....	46
3.7 PLYNY.....	47
3.7.1 Oxid uhelnatý CO.....	47
3.7.2 Sirovodík H <sub>2</sub> S.....	49
3.7.1 Vinylchlorid monomer VCM.....	49
3.8 DIOXINY.....	50
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>52</b>
<b>SOUHRN</b> .....	<b>53</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>54</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>55</b>
<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>56</b>

## Úvod

Když jsem zvažoval jakým tématem se budu zabývat ve své práci, vzpomněl jsem si na přednášky, které se týkaly pracovního lékařství a jak různorodá odvětví tento obor obsahoval. Připadalo mi, že zasahuje do mnoha oblastí současné vědy a na poli preventivní medicíny, byť je to relativně mladý obor, toho svedl velice mnoho. Jen od 50. let významně ubylo života ohrožujících nemocí, snížil se počet otrav a pneumokonióz. Také pracovní úrazy chemickými látkami za posledních 10 let poklesly zhruba na polovinu. V současné době jsou nejpočetnějšími nemocemi z povolání především v podobě onemocnění periferních nervů, cév a pohybového systému, způsobená přetěžováním končetin a vibracemi, která neohrožují život pacienta.

Díky velice obsáhlému tématu, které jsem si vybral, ve své práci nepopisuji vše, co je uvedeno na seznamu nemocí z povolání. Zaměřil jsem zejména fyzikální a chemickou expozici, neboť se poměrně často v praxi vyskytují nebo jen z čistého zájmu o danou problematiku. Některé kapitoly jsem neuváděl, jako například plicní onemocnění a dermatologie, ale jsou částečně uvedeny v kapitole chemické expozice. Biologické činitele by jistě vydali na samostatnou práci. Konkrétní případy z praxe, které jsou uváděny v některých kapitolách jsem čerpal ze svých poznámek. Připadalo mi, že budou dobrým oživením suchopárného textu. Alespoň pro mě byli vždy možností, jak lépe pochopit a zapamatovat si určitý průběh konkrétního onemocnění.

S rozvojem nových technologií k profesionálním onemocněním stále dochází a jistě se ani v budoucnosti nikdy nepodaří potlačit jejich vznik a rozvoj. Ovšem díky pracovnímu lékařství se udržují v relativně přijatelných mezích.

# **1. Obecná část**

## 1.1 Úvod

Následující kapitoly pojednávají o jednotlivých součástech oboru pracovního lékařství, který dokáže prostřednictvím preventivního působení do jisté míry úspěšně předcházet nemocem z povolání a to je jeho hlavním cílem. Je také oborem, který rozhoduje o odškodnění pacientů, kteří onemocněli v důsledku pracovní expozice (3). Může tak kompenzovat míru jejich strádání za bolest i ztížení společenského uplatnění. Ovšem dříve než je příslušnému subjektu přiznána finanční náhrada, vše musí projít regulérním procesem posuzování a uznávání nemocí z povolání.

Do dalších kapitol jsem zařadil závodní preventivní péči, která je nedílnou součástí prevence onemocnění z povolání a jiných poškození zdraví z práce a prevence úrazů (4).

Také kategorizací prací má svůj částečný význam z hlediska prevence nemocí z povolání. Napomáhá nám reálně určit v jakém pracovním prostředí se pracovník nachází (pomocí obecně závazných předpisů, technických norem, nejvýše přípustných hodnot škodlivin atd.). Zjišťuje se jeho zdravotní stav a jeho fyziologická a psychická odezva na pracovní podmínky. Na základě všech těchto ukazatelů hygienická služba zařadí pracovníka do příslušné kategorie (viz. odstavec kategorizace prací). Toto zařazení nám může napovědět jaká protektivní opatření zvolit.

Neustále monitorování pracoviště a zdraví zaměstnanců má vliv nejen na snížení možnosti poškození zdraví, ale i na optimalizaci pracovních podmínek, které vedou k lepšímu využití schopností pracovníka.

## 1.2 Základní pojmy

Pokud bychom měli nespécificky interpretovat, co se skrývá pod pojmem profesionální onemocnění, můžeme konstatovat, že se jedná o souhrnné označení pro nemoci z povolání, ohrožení nemocí z povolání a pracovní úrazy (4).

Protože pracovní lékařství je institucí, která posuzuje zda je možné, aby daný jedinec mohl žádat určité finanční kompenzace za ujmu na svém zdraví, jsou výchozím bodem této instituce příslušná legislativní opatření.

Samotná definice nemocí z povolání je uvedena v nařízení vlády č. 290/1995 Sbírky zákonů a její znění je ve své podstatě následující: Jsou to nemoci vznikající nepříznivým působením chemických, fyzikálních, biologických nebo jiných škodlivých vlivů, pokud vznikly za podmínek uvedených v seznamu nemocí z povolání, který tvoří přílohu k tomuto nařízení (příloha č. 12). Nemocí z povolání se rozumí také akutní otrava.

Pokud bychom chtěli hledat definici ohrožení nemocí z povolání, ta je přímo zakotvena v zákoníku práce, konkrétně se jedná o zákon č. 65/1965 Sb. Podle ní jsou ohrožením nemocí z povolání takové změny zdravotního stavu, které vznikly při výkonu práce nepříznivým působením stejných podmínek, které vyvolávají nemoci z povolání. Nedosahují však takového stupně poškození, které lze posoudit jako nemoc z povolání a další práce za stejných podmínek by vedla ke vzniku nemocí z povolání. Z tohoto důvodu musí být pracovník trvale nebo na přechodnou dobu přeřazen mimo toto riziko. V případě poklesu mzdy má pracovník po dobu přeřazení nárok na doplatky do průměru výdělku, který pobíral před ohlášením ohrožení nemocí z povolání.

Pod pojmem pracovní úraz rozumíme podle zákoníku práce jako poruchu zdraví způsobenou zaměstnanci při plnění pracovních úkolů nebo v přímé souvislosti s nimi, nezávisle na jeho vůli, náhlým, násilným a krátkodobým působením vnějších vlivů, které mají za následek poruchu zdraví a to nejen vlivů mechanických, ale i chemických a psychických.



### **1.2.1 Proces posuzování a uznávání nemocí z povolání**

Samotná metodika pro posuzování a uznávání nemocí z povolání se v České republice se významně opírá o zvláštní předpisy k tomu ustanovené. Vyhláška č. 342/1997 Sb. definuje, že jediné střediska nemocí z povolání jsou oprávněna uznávat nemoci z povolání nebo provádět určitá opatření, při zjištění ohrožení nemocí z povolání. O posouzení profesionality onemocnění může požádat sám pacient nebo jeho ošetřující lékař. Pokud by se posuzoval konkrétní případ, opírá se příslušný lékař o výsledky objektivních vyšetření potvrzující diagnózu a o průkaz, že posuzovaný pracoval za podmínek, za nichž mohlo onemocnění vzniknout. Za ověřování pracovních podmínek je zodpovědná příslušná hygienická stanice, v jejímž spádovém území exponovaný pracovník byl zaměstnán nebo vykonával svou práci, při které mohlo dojít ke vzniku profesionálního onemocnění (4). Jedinou výjimku tvoří, pokud by došlo k expozici ionizujícím zářením, v tomto případě je pověřen ověřováním Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Pokud výsledky všech šetření byly kladné, středisko vydává posudek v podobě tzv. hlášenky (příloha č. 14 - 15), kterým uznává nemoc z povolání nebo ohrožení nemocí z povolání.

Samotný posudek se vydává v několika totožných vyhotovení a následně jsou zaslány vyjma dalších institucí pacientovi, praktickému lékaři, lékaři pracovně lékařské péče a příslušnému zaměstnavateli.

### **1.2.2 Kategorizace prací**

Zařazení prací do jedné ze čtyř kategorií vyjadřuje souhrnné hodnocení úrovně zátěže zaměstnance faktory rozhodujícími ze zdravotního hlediska o kvalitě pracovních podmínek. Kategorizace se provádí na základě zhodnocení výskytu a rizikovosti faktorů, které mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců a úroveň zabezpečení jeho ochrany (6).

**Kategorie 1** - práce, při nichž podle současného poznání není pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví.

**Kategorie 2** - se zařazují práce, při nichž ukazatele faktorů, jimž jsou zaměstnanci vystaveni, (dále jen "expozice") nepřekračují hygienické limity stanovené zvláštním právním předpisem upravujícím ochranu zdraví

zaměstnanců, ale nelze vyloučit, že při této míře expozice se neprojeví u vnímavých jedinců nepříznivé účinky na zdraví. Do této kategorie se zpravidla dále zařazují práce, pro jejichž vykonávání jsou zvláštními právními předpisy stanoveny požadavky na zdravotní způsobilost osob, které takovou práci vykonávají, a práce, o nichž takto rozhodne orgán ochrany veřejného zdraví.

**Kategorie 3** - práce při nichž jsou překračovány hygienické limity, a práce naplňující další kritéria pro zařazení práce do kategorie třetí, přičemž expozice fyzických osob, které práce vykonávají (dále jen "osob"), není spolehlivě snížena technickými opatřeními pod úroveň těchto limitů, a pro zajištění ochrany zdraví osob je proto nezbytné využívat osobní ochranné pracovní prostředky, organizační a jiná ochranná opatření, a dále práce, při nichž se vyskytují opakovaně nemoci z povolání nebo statisticky významně častěji nemoci, jež lze pokládat podle současné úrovně poznání za nemoci související s prací.

**Kategorie 4** - se zařazují práce a pracovní procesy spojené s vysokým rizikem ohrožení zdraví, které nelze zcela vyloučit ani při používání dostupných a použitelných ochranných opatření.

### **1.2.3 Preventivní lékařské prohlídky**

Jsou jedinou možností jak získat objektivní povědomí o zdravotním stavu všech zaměstnanců, kteří pracují na rizikových pracovištích. V rámci pracovně lékařské péče se provádějí preventivní lékařské prohlídky, které se dělí na čtyři konkrétní druhy (1):

1. Vstupní - posuzujeme zdravotní stav zaměstnance, která určí zda je způsobilí k výkonu práce. Také by mohla nastat možnost, kdy zaměstnanec nestupující do nového pracovního prostředí, mohl být už exponován v minulém zaměstnání a měl počínající známky onemocnění. Pokud by vstupní prohlídka neproběhla, mohlo by dojít k přijetí již nemocného zaměstnance, který by v budoucnu mohl uplatňovat nároky na odškodnění po nesprávném zaměstnavateli. Tato situaci by ovšem mohla nastat pokud by selhala výstupní prohlídka.

2. Periodické - jsou velice účelné pro včasné odhalování počínajících onemocnění v důsledku pracovní expozice a také nově vzniklým poškozením, které jsou kontraindikací pro další výkon rizikové práce. Následně je zaměstnanec přeřazen na méně rizikové pracoviště a jeho platová ujma je úměrně kompenzována.
3. Mimořádné - nám slouží k posouzení zdravotního stavu při zjištění vyšších biologických expozičních testů nebo při zhoršení hygienických podmínek na pracovišti. Většinou jsou důvodem k provedení těchto prohlídek různě havárie, nehody na pracovišti nebo při poškození strojů, které jsou pak zdrojem určité noxy.
4. Výstupní - se posuzuje zdravotní stav zaměstnance při ukončení pracovního poměru v riziku. Při provedení nedbalé zdravotní prohlídky, nastává situace, která je popsána v bodě č. 1.
5. Následné - se provádí u pracovníků, u kterých vlivy pracovních rizik působí i po ukončení expozice v riziku. V praxi se například provádí u zaměstnanců s plicním onemocněním jako azbestóza, silikóza, uhlokopská pneumokonióza nebo u nemocí způsobených ionizačním zářením popř. různými chemickými látkami.

#### **1.2.4 Pracovní lékařská péče o zaměstnance**

Dle Úmluvy ILO (International Labour Office) č. 161/1985, o závodních zdravotních službách zavazuje vlády signatářských zemí (ČR včetně) zavádět lékařskou péči pro všechny zaměstnance a to diferenciovaně v závislosti na rizikovosti práce. Jejím hlavním smyslem je všemi prostředky podporovat zdraví zaměstnanců a vytvářet jim zdravé pracovní prostředí, na kterém se stále sledují případné změny. Pracovní lékařská péče lze stručně shrnout do následujících tří bodů (3):

1. Odborná poradenská činnost - jak již vyplývá z názvu, zde je těžištěm činnosti pracovní lékařské péče poskytovat odborné rady zaměstnavateli, zaměstnancům a zástupcům zaměstnanců zejména v otázkách fyziologie a psychologie práce, ergonomie, toxikologie, při projektování, výstavbě a rekonstrukci pracovišť, při zavádění nových technologií, strojů, výrobních zařízení, nástrojů a látek, a to z hlediska jejich vlivu na životní prostředí, samozřejmě také s ohledem

k možným dopadům na zdraví zaměstnanců. Další možná odvětví, kde je možné poskytovat poradenskou činnost je při výběru technických, technologických a organizačních opatření proti nepříznivým účinkům na zdraví zaměstnance a při výběru ochranných pracovních prostředků. Také dohled na adekvátní úpravou pracovního místa, která bude provedena dle specifických potřeb zaměstnance, má značný význam v oblasti primární prevence. V případě edukační činnosti hovoříme o nácviku a školení zaměstnanců v oblasti první pomoci, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, včetně základních aspektu hygieny práce. V poslední řadě spadá do poradenské činnosti zpracovávání havarijních plánů a organizace první pomoci.

2. Dohled nad pracovním prostředím a pracovními podmínkami - hlavní náplň práce závodního lékaře v tomto odvětví tkví v pravidelných kontrolách pracoviště, a tím odhalit případné změny v pracovním prostředí, které by mohly mít negativní důsledek na zdraví zaměstnanců. Hlavními nástroji pro tuto činnost jsou v podobě vyhodnocování expozic zaměstnanců škodlivinami v pracovním procesu, zjišťování a odhalování nedostatků a závad, které mohou poškozovat zdraví zaměstnanců. Závodní lékař má právo spolupracovat s pracovníky státního odborného dozoru nad bezpečností práce, s orgány veřejného zdraví a podílet se na vyhledávání rizikových pracovišť. Dokonce je v jeho kompetenci dohled nad stravovacím provozem daného podniku.
3. Dohled nad zdravím zaměstnanců - v této oblasti je primárním cílem závodního lékaře provádět pravidelné lékařské prohlídky zaměstnanců. Pokud by se zaměstnanec po dlouhodobé pracovní neschopnosti vracel zpět do pracovního procesu, musí u něj lékař nejprve provést zdravotní prohlídku a na jejím základě vystavit posudek o zdravotní způsobilosti k práci. Dále zajišťuje první pomoc zaměstnancům v neodkladných případech, kontroluje vybavení lékárníček první pomoci na pracovištích, spolupracuje s registrujícími a dalšími ošetřujícími lékaři, ve spolupráci s dalšími odborníky navrhuje preventivní programy k podpoře zdraví a vhodné programy pracovní rehabilitace. Měl by na základě výsledků

monitoringu pracoviště vytvářet intervence, které minimalizovaly vznik nemocí z povolání nebo pracovních úrazů.

### **1.2.5 Odškodňování nemocí z povolání**

Tento v podstatě právní úkon se jednoznačně řídí podle zákoníku práce 262/2006 Sb., kde je velice přesně uvedeno, že za škodu způsobenou zaměstnanci nemocí z povolání odpovídá zaměstnavatel, u něhož zaměstnanec v pracovním poměru pracoval naposledy před jejím zjištěním za podmínek, za nichž vzniká nemoc z povolání, je zaměstnavatel povinen v rozsahu, ve kterém za škodu zodpovídá poskytnout náhradu za:

1. Ztrátu na výdělku - po dobu pracovní neschopnosti a po skončení pracovní neschopnosti (např. při snížení výdělku, při částečné nebo plné invaliditě). V postatě se jedná o finanční kompenzaci hradící rozdíl mezi současným a plným výdělkem v době, kdy zaměstnanec byl ještě zdravý.
2. Bolest a ztížení společenského uplatnění - Jedná se o dvě různé samostatné a jednorázové finanční náhrady. Postupuje se podle vyhlášky č. 440/2001 Sb. o odškodnění bolesti a ztížení společenského uplatnění. Citovaná vyhláška má čtyři přílohy, z nichž příloha č. 3 je věnována bolestnému za nemoci z povolání a příloha č. 4 ztížení společenského uplatnění. V přílohách jsou uvedeny hodnoty v tzv. bodech. Za každý jeden bod postižený obdrží 120 Kč. Bodové ohodnocení se stanoví na základě lékařského posudku, který vystaví posuzující lékař.
3. Účelně vynaložené náklady spojené s léčením - Jde o prokazatelně vzniklé náklady nad rámec bezplatného zdravotního pojištění jak při vlastním ošetření, tak jako doplatky na léky, zvýšené náklady na některé zdravotnické pomůcky nebo prostředky, které nejsou plně hrazeny apod. Postižený musí zaměstnavateli doložit potvrzením příslušného lékaře o výši těchto nákladů.
4. Věcnou škodu - přichází u nemocí z povolání zřídka, např. pokud postižený nemocí z povolání nemůže v původním rozsahu obstarávat svoji domácnost.

Pokud by zaměstnanec následkem nemoci z povolání zemřel, je zaměstnavatel povinen v rozsahu své odpovědnosti poskytnout tyto finanční kompenzace v podobě: náhrady účelně vynaložených nákladů spojených s jeho léčením, náhradu přiměřených nákladů spojených s pohřbem, náhradu nákladů na výživu pozůstalých, jednorázové odškodnění pozůstalých a náhradu věcné škody (6).

## **2. Fyzikální expozice**

## 2.1 Úvod

Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory zahrnují široké spektrum možných expozic. Patří sem následující onemocnění (4):

- nemoc způsobená ionizujícím zářením
- zákal oční čočky způsobený tepelným zářením (např. sklářský průmysl)
- nemoc způsobená elektromagnetickým zářením
- nemoc způsobená atmosférickým přetlakem
- porucha sluchu způsobená hlukem
- nemoci cév rukou při práci s vibrujícími nástroji a zařízeními
- nemoci periferních nervů horních končetin charakteru ischemických a úžinových neuropatií při práci s vibrujícími nástroji a zařízeními
- nemoci kostí a kloubů rukou nebo zápěstí nebo loktů při práci s vibrujícími nástroji nebo zařízeními
- nemoci šlach, šlachovitých pochev nebo úponů nebo svalů nebo svalů končetin z dlouhodobého jednostranného přetěžování
- nemoci periferních nervů končetin charakteru úžinového syndromu z dlouhodobého jednostranného přetěžování a dalších faktorů
- nemoci tíhových váčků z tlaku
- poškození menisku

V následujících kapitolách jsem se zaměřil na onemocnění, která se v oblasti fyzikálních faktorů statisticky nejčastěji vyskytují. Jistě jsem na prvním místě patří onemocnění končetin z přetížení, a to zejména z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování nebo tlaku, tahu, torze. V dalších kapitolách je této problematice věnováno několik stran, spolu s úseky, které jsou vyhrazeny profesionálním onemocněním horních končetin z vibrací. Je zde uvedeno do jaké skupiny onemocnění konkrétní nemoc patří, spolu s podrobnou specifikací. Do poslední kapitoly jsem zahrnul poruchy sluchu způsobené hlukem.

Jak je evidentně viditelné z úvodního odstavce, nemocí z povolání způsobenými fyzikálními faktory se dotýkají tématu ionizačního záření, tepelné záření, elektromagnetické záření atd. Osvětlení na pracovišti by jistě také vydalo na samostatnou kapitolu. Jelikož jejich výskyt není tak značný, nebyly v mé práci zařazeny.



## **2.2 Profesionální onemocnění končetin z přetížení**

Jedná se o jedna z nejčastějších onemocnění, se kterým se dá setkat v pracovním prostředí (3). Jejich vzniku předchází dlouhodobá jednostranná zátěž končetin. Profesionálně se nejčastěji vyskytují u horníků při dobývání uhlí, u dělníků při výrobě kovů, u pracovníků ve stavebnictví, v zemědělství, v textilním, sklářském a potravinovém průmyslu. Postihují muže i ženy většinou ve věkových kategoriích 30-55 let. Hlavním negativním dopadem těchto onemocnění je předčasná invalidizace exponovaných pracovníků. To má dopad v podobě sníženého společenského a pracovního uplatnění takto postižených osob a samozřejmě dochází k promítnutí do ekonomického spektra.

Konkrétně se jedná o nemoci šlach, šlachových pochev, úponů, svalů, kloubů, nemoci periferních nervů končetin, nemoci tíhových váček z tlaku a poškození menisků vznikající při práci vkleče a podřepu.

Některé z mnoha těchto onemocnění jsou uvedeny v následujících podkapitolách. Konkrétně popisují syndrom karpálního tunelu patřící do skupiny nemocí periferních nervů z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování nebo tlaku, tahu, torze (kompresivně ischemické neuropatie). Analogicky vyplývá, že se řadí i do skupiny tunelových syndromů. Z oblasti profesionálních onemocnění šlach, respektive šlachových úponů (entezopatie) jsem zařadil do následujícího textu epikondylitidy. Výsky ostatních onemocnění v této kategorii je uveden v přílohách v konkrétním grafu (Příloha č. 6).

***Důsledky expozice*** - je nepoměr mezi regenerací (reparací) a traumatizací přetěžované tkáně ve prospěch dalších patologických změn, díky dlouhodobé jednostranné zátěži. V postižených tkáních vznikají mikrotraumata, dystrofické změny se zřetelnou poruchou prokrvení a edém, který zhoršuje celý stav tím, že omezuje prokrvení v dané oblasti a vede k progresy dystrofických změn (2).

U takto nemocného nacházíme obtíže v podobě bolesti, otoku a poruchy funkce v postižené oblasti. Později se objevují závažnější příznaky v podobě ruptur šlach, deformity kloubů atd.

**Monitoring pracoviště** - nám slouží k tomu, abychom odhalili, zda nedochází k nevhodným pohybům při vykonávání práce. Využívají se k tomu přístroje (tenzometry, dynamometry, torzní klíče a průmyslová integrovaná elektromyografie), které dovedou měřit velikost vynakládané svalové síly, doby jejího působení, četnost pracovních pohybů, pracovní polohu a pozici končetin. Lze odhalit jednostrannou zátěž svalové skupiny při výkonu práce, kdy hlavním kritériem je alespoň 50% trvání stereotypního pohybu po dobu trvání pracovní směny. Tyto metody dovedou vyloučit nemoci, které vznikly na jiném podkladě (např. úraz).

**Prevence a osobní ochrana** - jednoznačně je nutné zabránit přetěžování jednotlivých částí pohybového aparátu. Technická a technologická opatření jsou většinou nejlepší volbou, ale jejich finanční náročnost pokaždé nedovoluje jejich realizaci. Konkrétně se jedná o automatizaci výroby, zavádění nových strojů, které umožňují odstranění nebo minimalizují podíl fyzické a statické práce. Mezi finančně dostupnější řešení se řadí opatření ergonomická zahrnující úpravu pracovního místa. Správný výběr sedadel zabrání vnuceným polohám a nadměrným rozsahům pohybu. V neposlední řadě činíme organizační opatření (úprava režimu práce a odpočinku, střídání pracovníků), kterým lze snížit intenzitu práce a odstranit jednostrannost pohybu. Možno také provádět pravidelné preventivní prohlídky a včas detekovat počínající známky přetěžování pohybového aparátu.

**2.2.1. Syndrom karpálního tunelu** - (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola II., onemocnění č. 10) nejčastějším útlakovým syndromem na horní končetině vůbec. Vzniká dlouhodobým stlačením tzv. středového nervu (nervus medianus) v oblasti zápěstí právě v prostoru nazývaném karpální tunel(3). Útlak nervu má za následek postupně narůstající bolesti, brnění a další příznaky podstatně zhošující kvalitu života. Onemocnění postihuje častěji ženy než muže a jeho výskyt narůstá. Postižení středového nervu dlouhodobým útlakem je zpočátku reverzibilní (vratné), v případě déletrvajících komprese nervu jsou však již změny nevratné. Ačkoli intenzita obtíží může u pacienta v průběhu času

kolísat, většinou se potíže zhoršují a často si nakonec vynutí operační řešení.

Příčin, proč dochází ke strukturálním a následným funkčním poruchám v oblasti karpálního tunelu, je mnoho. Základním disponujícím faktorem je nejspíše vrozený tvar zápěstí a pohlaví. Obvykle je postižených žen dvakrát více než mužů. Výskyt klinické symptomatiky také kulminuje u obou pohlaví v pátém deceniu. Výčet dalších příčin vzniku SKT by byl rozsáhlý, z nejčastějších je to typ zaměstnání, ve kterém je vykonávána stereotypní práce spojená s pevným držením předmětů a vibracemi, úrazy, nejčastěji zlomeniny zápěstí a systémová onemocnění. Poslední dobou časté chronické přetížení zápěstí vzniká při nevhodné ergonomii práce s počítačem. V dalších pracovních odvětvích se s tímto syndromem můžeme setkat u pianistů, žurnalistů, švadlen a dělníků pracujících se sbíječkou.

**Symptomy** - díky postižení n. medianu, dochází k paresteziím (brněním) na I. - III., částečně i IV. prstu postižené ruky, které se v počátečních stadiích objevují při déletrvajícím klidu ruky, tedy hlavně v noci, kdy se nemocný i několikrát během noci pro tyto potíže probouzí a ráno po probuzení mívá pocit tupé, necitlivé a neobratné ruky, který po chvíli pohybu mizí, nemocní si od něho často ulevují svěšením a protřepáváním ruky. Tyto potíže se akcentují předchozí výraznější zátěží. Postupně se potíže zhoršují a stávají se trvalými. Pokud nedojde k adekvátní terapii, objevuje se hypotonie (snížení svalové síly) a hypotrofie (zmenšení) svalstva thenaru, vlastní oslabení svalové síly palce nemocní často nevnímají, udávají spíše pocit neobratnosti celé ruky, vypadávání předmětů z ruky a později i oslabení stisku ruky.

**Prevence a osobní ochrana** - nejúčelnějším opatřením proti vzniku SKT je především úprava pracovních podmínek tak, aby nedocházelo k přetěžování horních končetin. V nejideálnějším případě by bylo dobré mechanizovat činnosti, které k přetěžování vedou. Jestliže se přetížení nelze vyhnout, měly by být dělány přestávky, při zvýšené expozici vibracím by měli pracovníci používat antivibrační rukavice. V úseku, kde hrozí neúměrné zatížení HK, které by vedlo k syndromu SKT, je nutné časté střídání zaměstnanců, aby se snížila jejich expozice. Někdy se

doporučují i ortézy udržující zápěstí ve fyziologické poloze, pokud to ovšem práce dovolí.

**2.2.2. Epikondylitidy** - (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola II., onemocnění č. 9) jsou v pracovním prostředí vysoce specifická onemocnění pro určitý typ činností, které mají spojitost v používání nástrojů s dlouhou rukojetí (např. lopata, sekera, kladivo, kleště). Také jsou epikondylitidy časté u profesí, kde pracovník musí vynakládat nadměrné pohyby v loketním kloubu (tím je myšleno: flexe, extenze, supinace, pronace). Tento druh neúměrného přetěžování, je pozorovatelný u kopáčů, kovářů, zedníků a nosičů břemen (např. skladník, závozník). Mimo pracovní prostředí se s tímto onemocněním můžeme setkat v různých sportovních odvětvích, a to zejména u sportů, kde se použijí různá náčiní (tenisti, oštěpaři, golfisti, atd.). Opětovným významným spolufaktorem je stereotypnost a jednostrannost pohybu.

**Důsledky expozice** - díky nadměrnému přepínání svalů vznikají v místě úponu šlach na kost mikrotraumata, posléze se rozvíjí aseptický zánět a degenerativní dystrofické změny(3). Obecně lze konstatovat, že se jedná o degenerativní onemocnění úponů svalových skupin vznikající převážně mechanicky, náhlým nebo opakovaným přetížením svalu nebo svalové skupiny. Epikondylitidy se konkrétně dělí na: Epikondylitidu radialis (tzv. tenisový loket) vzniká při přetěžování svalů na předloktí provádějící extenzi prstů, zápěstí a ruky. Naopak u flexorových skupin hovoříme o tzv. oštěpařském nebo golfovém loktu, což je Epikondylitida ulnaris (mediální). Typicky jsou klinickými projevy námahou i klidová bolest v postižené oblasti nebo její manifestace po příslušných svalových skupinách se zmenšeným rozsahem pohybu v daném skloubení.

**Prevence a osobní ochrana** - klasicky spočívá v omezení dlouhodobé expozice pracovníka jednostranným pohybem, častým střídáním na daném rizikovém pracovišti. Vyloučit expozici je možné jen při adekvátní mechanizaci. Z osobních ochranných pomůcek se doporučují epikondylické pásky nebo bandáž loktů. V rámci vstupních prohlídek je nutno vyloučit predispozice v podobě sklerózy úponových šlach nebo zkosení epikondylů.

### **2.2.3. Artrózy kloubů končetin z přetěžování** - (Příloha č. 14 -

Seznam nemocí z povolání - Kapitola II., onemocnění č. 8) o této diagnóze v pracovním prostředí můžeme hovořit až po několikaleté práci v riziku (řádově po 15-20 letech práce). Spektrum jednotlivých odvětví, kde je možné diagnostikovat toto onemocnění je poměrně široké, a to zejména ve stavebnictví, hornictví a v kovoprůmyslu. Jde tedy o fyzicky namáhavé činnosti, jež se nacházejí ve velice nesnadno upravitelném pracovním prostředí, které má na rozvoji tohoto onemocnění také svůj podíl. Statisticky převážně onemocní muži ve věku 40-55 let věku. Nejčastěji bývají poškozeny loketní a kolenní klouby.

**Důsledky expozice** - spočívají jako při každé artróze v degenerativním postižení kloubů a v postatě se neliší od artróz jiné etiologie. Hlavním patologickým činitelem je dlouhodobá nadměrná jednostranná zátěž, která progreduje v často se opakující mikrotraumata přetížených kloubů. Degenerativní změny postihují kloubní chrupavky a později i přilehlé části kosti a měkké tkáně.

**Prevence a osobní ochrana** - je obdobná jako u všech expozic, při kterých hrozí jednostranné přetížení. V případě zjištění počínajících známek výše zmíněných patologických změn u pracovníka, je nutné ho trvale vyřadit z rizika přetěžování končetin.

### **2.3. Profesionální onemocnění horních končetin z vibrací**

V případě pracovního lékařství pod pojmem vibrace rozumíme jakékoliv mechanické kmitání části tuhého prostředí, při kterém je mechanická energie z oscilujícího zdroje přenesena na lidské tělo. Jejich další dělení je uspořádáno dle způsobu přenosu:

- 1. vibrace přenášené na ruce** - přenášejí se většinou z vibrující rukojeti mechanizovaného nářadí na ruce exponované osoby.
- 2. celkové vibrace horizontální nebo vertikální** - v tomto případě je exponováno celé tělo sedící nebo stojící osoby z vibrujícího sedadla, podlahy nebo plošiny.

**3. vibrace přenášené zvláštním způsobem** - zde bývá obvykle cílovým místem páteř, hlava a zdrojem jsou různá motorová zařízení (např. křovinořez)

V pracovním prostředí je možné se nejčastěji setkat s onemocněním z vibrací s místním přenosem na ruce. Zdrojem bývají ručně ovládané vibrující nástroje a zařízení (sbíječky, pneumatická kladiva, nýtovačky, vrtačky, motorové pily, brusky, leštičky). V druhém případě může být nepřímým zdrojem pracovníkem přidržovaný materiál, který při opracovávání vibruje. Příkladem je ruční vyrovnávání plechů kladivem nebo přidržování obrobků při jejich opracovávání. Konkrétní profese, kde k těmto expozicím dochází, jsou: horník, nýtař brusič, lesní dělník, cídič odlitků, tunelář, minér, dělník ve stavebnictví nebo v kamenoprůmyslu. Existuje mnoho faktorů, které určitým způsobem (negativním) ovlivňují přenos a působení vibrací. Tím máme na mysli intenzitu a délku expozice, větší sílu stisku náradí, jeho vyšší hmotnost, špatný technický stav, nepříznivý tvar úchopové části, nepohodlné postavení paže a ruky při práci, vysoká tvrdost opracovávaného materiálu a v neposlední řadě zejména u horníků je to chlad a vlhko.

V případě celkových vibrací jsou významnými ovlivňujícími faktory např. nevhodná ergonomie a neodpružení sedadel dopravních prostředků (nákladní automobily, autobusy) a stavebních strojů nebo jejich ovládací prvky, na kterých nebylo provedeno odizolování vibrací (náhrada mechanického ovládání za elektronické ovládání).

Určující veličinou pro hodnocení vibrací se používá hladina zrychlení vibrací v decibelech (dB) nebo efektivní hodnota zrychlení vibrací v  $m \cdot s^{-2}$ . V nařízení vlády č. 502/2000 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací jsou stanoveny nejvyšší přípustné hodnoty.

**Důsledky expozice** - vibrace o různé frekvenci vyvolávají onemocnění různých systémů, přičemž postižení cév, periferních nervů, kostí a kloubů horních končetin má některé společné a někdy odlišné mechanismy.

Pokud je člověk vystaven buď krátkodobé expozici celkových vibrací, dochází k nepříznivé odezvě lidského organismu v podobě celkové únavy, kinetózy a pocitu nepohody. V případě dlouhodobé expozice celkových

vibrací ve spojení s vynucenou pracovní polohou nebo vibrace přenášené zvláštním způsobem se mohou projevit nespecifickým poškozením páteře, které nelze hodnotit jako profesionální onemocnění.

Typická profesionální onemocnění z vibrací se klinicky projevují v podobě **postžení cév rukou** (traumatická vázoneuróza), **periferních nervů horních končetin** (ischemické, úžinově neuropatie) a **postžení kloubů a kostí** (artrózy, aseptické nekrózy).

**Prevence a osobní ochrana** - zde je na prvním místě zabránit uskutečnění přenosu a působení vibrací na pracovníka. V praxi ovšem není vždy možné tohoto cíle dosáhnout, a proto je nutné expozici vibracemi alespoň snížit na minimální hodnoty. Určitě nesmí docházet k překročení hygienických norem. Nejúčinnější jsou technická a technologická opatření, tedy v podobě technologických změn nebo automatizací výroby. Všechna další náhradní opatření mají jen podpůrný vliv jako například: ochranné pracovní pomůcky v podobě antivibračních rukavic, úprava pracovní doby, střídání pracovníků v riziku, režim práce a odpočinku, ochrana pracovníků před chladem a vlhkem.

**2.3.1 Raynaudův fenomén** - (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola II., onemocnění č. 6) je onemocnění, při němž jsou typicky postiženy cévy v důsledku působení vibrací a nevhodných podmínek prostředí. K samotným klinickým projevům dochází, až po několikaleté expozici. Obecně platí zásada, že čím větší intenzita vibrací přenášených na pracovníka, tím se zkracuje doba, kdy se objeví prvním klinické příznaky. Standardně se stanovuje průměrná doba expozice kolem 15 let, než dojde k plnému rozvinutí příslušných symptomů. Pracovní prostředí s častým výskytem této nemoci jsou např. v oblasti kovoprůmyslu nebo při dobývání uhlí a konkrétním příkladem může být nástrojář, zámečnick, horník, kovodělník, formíř, jádrař. Zejména u horníků-lamačů se kromě vibrací také velice intenzivně uplatňuje expozice chladem, která je v daném pracovním prostředí (doly, šachty) velice těžko odstranitelná. V těchto lokalitách není možné vytvořit ideální pracovní podmínky.

**Důsledky expozice** - podstatou Raynaudova fenoménu z vibrací je chladem vyprovokovaný spasmus arteriol a kapilár s přechodným uzávěrem krevního řečiště a s vyprázdněním kožních kapilár (3). Hlavní podstata onemocnění dosud nebyla zjištěna, takže se v současné době uvažuje o multifaktoriálních příčinách. Nezpochybnitelný podíl na vzniku PTV mají spolupůsobící faktory v podobě vibrací a chladu, jenž zvyšují aktivitu sympatických nervových vláken zásobující tepénky prstů rukou, přičemž vibrace samotné mohou přímo poškodit cévní stěnu a ovlivnit tak funkci endotelu. V podstatě dochází k tvorbě vazokonstrikčních látek, zmnožení kolagenu v cévní stěně, vzniká hypertrofie svalové vrstvy malých arterií a může vyústit až v mikroangiopatii s kapilárním krvácením. K těžkým změnám a nekrotickým však nedochází.

Symptomaticky při lehčím vazospastickém stádiu onemocnění pozorujeme Raynaudův fenomén (zbělení článků prstů), který se manifestuje při lokálním nebo celkovém prochlazení a bývá provázen pocitem mravenčení nebo snížením citlivosti prstů. V souvislosti se způsobem práce a přenosem vibrací bývá postižení často jednostranně asymetrické, a to s převahou postižení na ruce více exponované. Objevují se spastické ataky, trvající několik minut až hodin. Po záchvatu zbělení se objevuje zčervenání, otok, bolest, parestézie a pulzace v prstech.

**Prevence a osobní ochrana** - spočívá v řádném poučení pracovníků nastupujících do rizika vibrací o časných příznacích tohoto onemocnění. Určitě má význam adekvátní ochrana rukou a celého těla před chladem. Rukavice by měly být z vhodných materiálů, které neabsorbují tekutiny. Promáčené rukavice naopak zvyšují negativní účinky chladu. Využití režimových opatření při organizaci práce snižují dobu expozice vibracemi a chladem. Určitá výchova pracovníků k nekuřáctví může odstranit další spolupodílející se faktor na rozvoji PTV.

## **2.4 Poruchy sluchu způsobené hlukem**

(Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola II., onemocnění č. 4)  
Jako hluk bývá označován také nepříjemný, rušivý zvuk (6). Tato definice je subjektivní, protože tentýž zvuk může být pro někoho obtěžující a pro jiného přijatelný nebo dokonce příjemný. Hluk jsou zvuky vyvolané



neperiodickými kmity (většinou jsou lidskému uchu nepříjemné). Pro měření intenzity hluku se používá nejčastěji jednotka decibel (dB). Z fyzikálního hlediska představuje zvuk mechanické vlnění pružného prostředí, který je snímatelný normálním lidským uchem. Zvuk se šíří od zdroje prostřednictvím zvukových vln, kterými se přenáší akustická energie. Podle časového průběhu rozdělujeme hluk na impulzivní nebo neimpulzivní a ten dále na ustálený, proměnný nebo přerušovaný. Negativní účinek hluku nezávisí jen na ekvivalentní hladině a frekvenčním složení, ale i na délce expozice a na individuální vnímavosti jedince. Ustálený hluk traumatizuje méně než hluk přerušovaný, a to i krátkodobý. V pracovním prostředí, kde se vyskytuje nadměrný déletrvajícím hluk, se můžeme setkat např. na letištích, ve zkušebnách motorů, v kovárnách, truhlárnách, cídírnách odlitků, na pilách atd. Velice široké spektrum ručního nářadí produkuje nadměrný hluk a jejich příkladem mohou být motorové pily, všechna pneumatická nářadí, úhlové brusky a jiná hlučná strojní zařízení.

**Důsledky expozice** - lidský sluch není jediným místem, kde působí hluk, ale jeho účinek má dopad na funkci různých orgánů. Vznikají funkční poruchy v aktivaci CNS vyvolávající vegetativní, hormonální nebo biochemické reakce, které se projevují pocitem nepohody, bolestmi hlavy, poruchami spánku, zažívacími obtížemi, zvýšené tepové frekvence a krevního tlaku (2). Jednorázové krátkodobé působení zvuku nadměrné intenzity může způsobit akustické trauma, které se posuzuje jako pracovní úraz. Dlouhodobí intenzivní hluk způsobí dočasný posun, tím myslíme zvýšení sluchového prahu a až později, při hladinách hluku vyšších než 85 dB, dochází k jeho trvalému zvýšení a ke vzniku profesionální nedoslýchavosti. Rozvíjí se zpravidla několik let a zpočátku pracovníka příliš neobtěžuje, protože začíná na vysokých frekvencích, které nejsou pro verbální komunikaci příliš významné. Při celkové ztrátě sluchu do 20% si postižený poruchu zpravidla neuvědomuje, ztráty do 40% může kompenzovat zvýšenou pozorností a teprve při vyšších ztrátách má komunikační potíže. Tím máme na mysli progredující nedoslýchavost, kterou si pracovník uvědomuje až v období, kdy jsou postiženy frekvence nižší, jenž jsou pro rozumění řeči rozhodující. Onemocnění může provázet

tinitus. Míra závažnosti poškození se hodnotí z prahového tónového audiogramu výpočtem celkové procentuální ztráty podle Fowlera. Výpočet lze provést z příslušné tabulky a měřením jaké tóny (o určité frekvenci a intenzitě) postižený ještě slyší.

Z patofyziologického hlediska lze poškození sluchu popsat následovně. Pokud nedokáže utlumit středoušní převodní systém nadměrné amplitudy vlnících se vzdušných molekul, rozbouří tekutinu labyrintu a naruší stavbu vnitřního ucha. Potrhanými buněčnými strukturami pak proniká endolymfa k vláskovým buňkám a způsobí jejich nekrózu. Tyto patologické změny jsou trvalé a nevratné.

**Prevence a osobní ochrana** - opatření, která by byla nejvíce na místě jsou v podobě technických a technologických. I přes svou vysokou finanční nákladnost jsou jedinou možností jak eliminovat nadměrný hluk nebo podstatně snížit jeho intenzitu. Konkrétně máme na mysli úplnou automatizaci výroby nebo využití pohlcovačů hluku. Méně účinná jsou opatření organizační, v podobě střídání pracovníků a zkracování doby pobytu v hluku zařazováním povinných přestávek. Chrániče sluch se používají v případech, když výše uvedená opatření nesníží hluk pod 85 dB. Nejúčinnější jsou protihlukové přilby, které omezují kostní také kostní vedení zvuku a používají se při hladinách hluku nad 100 dB. Sluchátkové chrániče při hladinách nad 95 dB. V ostatních případech, kdy je lehce překročen limit se používají zátkové chrániče. Při pravidelných preventivních prohlídkách se musí individuálně vyhodnocovat a sledovat dynamika vývoje poruchy sluchu a stanovit míra rizika. Při rychlé progresy poruchy (nárůst o více než 1% dle Fowlera za 1 rok) do 35 let věku musí být pracovník vyřazen z rizika hluku dříve, než dosáhne porucha 20% dle Fowlera.

V rámci zdravotnických opatření nesmí být na riziková pracoviště zařazovány osoby s kontraindikacemi pro práci v riziku hluku. Tím máme na mysli všechny nedoslýchavosti, chronické záněty středouší, perforace bubínku, těžké neurózy, atd.).

### **3. Chemická expozice**

### 3.1 Úvod

V této části se věnuji chemickým látkám a jejich účinkům na lidský organismus v pracovním prostředí. Do některých kapitol jsem uvedl i působení různých látek na životní prostředí, protože opět dochází k nepřímé expozici člověka. V první polovině této kapitoly popisují obecné působení chemické noxy, její kinetiku a možnosti preventivních opatření. V druhé polovině jsou jednotlivě podkapitoly tříděné podle chemických vlastností konkrétních látek. Řadit je podle nebezpečnosti by nemělo smysl, protože každá chemická látka je potencionálně toxická a její účinek závisí zejména na dávce. Další faktor, který je nutný ještě zohlednit je riziko, že látka způsobí poškození. To se zvyšuje nebo snižuje podle toho, jak se s případnou chemikálií v praxi zachází. Více riziková je například práce v uzavřeném prostoru, bez větrání a ochranných pomůcek.

Pokud bychom

#### 3.1.1 Kinetika

Její podstatou je sledování pohybu exogenní látky v organismu a zahrnuje příjem, vstřebávání, distribuci, biotransformaci a vylučování látky a jejích metabolitů (3).

**Příjem** - rozumíme tím přestup toxické látky buněčnou membránou. Jejich propustnost závisí na molekulové váze látky, její rozpustnost ve vodě, v tucích, na stupni ionizace. Některé membrány jsou hůře propustné pro určité látky a tvoří funkční bariéry (hematoencefalická a placentární bariéra).

**Vstřebávání** - nám popisuje kudy, za jakých podmínek a jak rychle se určitá látka dokáže vstřebávat. Základní veličiny pro určení rychlosti vstřebávání nám udává koncentrace a rozpustnost toxické látky (ve vodě rozpustné se vstřebávají rychleji než látky rozpustné v tucích). Kromě toho je absorpce rychlejší v místech s dobrou vaskularizací a velkým povrchem (plíce, GIT)

1. Plíce - jsou nejčastěji cestou vstupu při profesionální expozici. Díky bohatému cévnímu zásobení plic a velkému rozsahu dýchací plochy, se účinek aspirované toxické látky projeví velice rychle. Rozpustnost

látky ve vodě je rozhodujícím faktorem pro vznik časných varovných příznaků (pocit pálení a podráždění dýchacích cest).

2. Gastrointestinální trakt - ve většině případů dochází ke vstřebávání látky v tenkém střevě. Závisí také na povaze látky, protože některé svými účinky zpomalují vyprazdňování žaludku a tím jsou pomaleji resorbovány do krevního běhu. Bohužel existují i skupiny látek, které mají opačný účinek a jejich distribuce v organismu je velice rychlá. Nezanedbatelný je i vliv žaludeční acidity, která může zvyšovat toxicitu chemických sloučenin (např. soli kyanidů + HCL je rovno vzniku mnohem toxičtějšímu kyanovodíku). V případě biologické expozice určitým infekčním agens by měla hyperacidita výrazný protektivní účinek. Nezanedbatelným faktorem je i velikost molekuly, která se nachází v GIT. Obecně platí, že čím větší je molekula dané látky, tím obtížnější je vstřebávání kartáčovým lemem střevní sliznice. Některé vysokomolekulární látky, např. cholestyramin a polyetylenglykol, se téměř nevstřebávají.

3. Kůže - není stoprocentní ochrannou bariérou. Některé chemické látky dovedou (za určitých podmínek) kůží prostupovat velice rychle. Množství vstřebané látky je úměrné velikosti kontaktní plochy a rozpustnosti v tucích. Velkým rizikem bývá, pokud kůže je poškozena a chybí jí vrchní vrstva, tím se stává nedokonalou ochranou proti velkému spektru chemických látek a umožňuje jejich snadné vstřebávání.

4. Spojivky - po vstříknutí vysoce toxické látky do oka se brzy rozvinou celkové toxické projevy, protože látka přechází přímo do krve bez detoxikace v játrech.

**Distribuce** - po přestupu látek do krve, jsou v další etapě distribuovány do buněk nebo se váží na bílkoviny a lipidy. Do jaké míry se látka dostává do tkání, je určeno jejím distribučním volumem. Tan nás nepřímo informuje o množství látky schopné vyloučení z těla. Pokud se látka nachází pouze v plazmě a není vázána na proteiny v ní přítomné, je snadno vylučitelná ledvinami. V opačném případě, tedy pokud je její distribuční volem velký a je přítomna v mnoha tkáních, je možnost přirozených detoxikačních mechanismů velice omezená. S použitím hemodializační metody lze

celkem spolehlivě odstranit látky z krve, ovšem nelze odstranit látky vázané na proteiny ve tkáních.

**Metabolismus** - je děj, který za přítomnosti enzymů dokáže transformovat zejména látky nepolárního charakteru na sloučeniny ve vodě rozpustné (polární), které je možné vyloučit ledvinami. Většinou probíhá v játrech a samotný metabolismus přítomných xenobiotik zahrnuje hydrolýzu, oxidaci, redukci a konjugaci. Neznamena to, že látky přeměněné těmito mechanismy jsou automaticky netoxické. V některých případech může naopak vznikat metabolit s vyšší toxicitou nebo s karcinogenním účinkem.

**Vylučování** - jak již bylo naznačeno, hlavním exkretčním orgánem většiny polárních látek jsou ledviny. Nepochárné látky, které byly metabolizovány játry se nejdříve vylučují do žluče a dále stolicí. Ovšem může dojít k situaci, kdy látka vyloučená ze žlučovýchodů do střevního lumen, se může opětovně vstřebávat do krevního řečiště a stále vyvolávat toxické projevy.

Plynné látky a páry prchavých kapalin se vylučují v různé míře plícemi. Eliminace látek respiračním systémem je ovlivněna stavem dýchacího ústrojí, rozpustností látky ve vodě a poměrem ventilace a perfuze.

### **3.1.2 Účinky chemických látek**

Jejich patogenní dopad lze rozdělit do několika skupin, ale většina látek se nedá striktně zařadit do příslušné kategorie a jejich dopad může být tedy mnohostranný (3).

**Toxické účinky** - jsou dále dělitelné na cílová místa jejich působení.

1. **Lokálně iritativní** - omezují se na místo kontaktu s látkou a nedochází přitom k jejich vstřebávání. Při profesionální expozici máme na mysli kůži, kde dochází většinou k poleptání (kyseliny, louhy, organická rozpouštědla). V případě respiračního systému dochází k akutnímu inhalačnímu poškození dráždivými plyny a parami.
2. **Systémové** - pokud dojde ke vstřebání látky do krve a její distribuci do dalších orgánů (většinou 1 - 2 cílové orgány). Mezi nejčastější systémové účinky patří: neurotoxicita, hepatotoxicita, nefrotoxicita, hematotoxicita. Postižení plic bývá většinou vzácné (např. intoxikace paraquatem).
3. **Smíšené** - vzácně se kombinují oba účinky.

**Alergogenní účinky** - má stejné cílové oblasti jako lokálně iritativní účinky. Na kůži se obvykle projevuje kontaktní alergickou dermatitidou např. po práci se syntetickými pryskyřicemi. V dýchacím systému dochází např. k alergické rhinitis, astma bronchiale atd.

**Mutagenní účinky** - se posuzují při profesionální expozici finančně nákladnými testy genotoxicity. Např. analýzy chromozomových aberací.

**Karcinogenní účinky** - jejich hlavní negativní stránkou je dlouhodobá latence přímého projevu po expozici. Osoba pracující v prostředí, ve kterém je přítomna karcinogenní látka může být vystavena opětovné expozici, neboť zatím nebyly pozorovány žádné specifické projevy. Tímto se dávka dané látky neustále zvyšuje a o to větší může být důsledek.

**Teratogenní účinky** - ovlivňují vývoj plodu během intrauterinního života. Práce s chemickými látkami, které vyvolávají akutní nebo chronické otravy s těžkými následky, které poškozují reprodukci, s mutagenními i výrazně alergizujícími látkami omezující dělení buněk, práce na pracovištích, kde je koncentrace chemických látek v ovzduší vyšší, než povolují zvláštní předpisy, stejně jako všechny rizikové práce - jsou zakázané všem těhotným ženám a matkám do konce devátého měsíce po porodu.

### **3.1.3 Monitorování expozice**

**Hygienické limity pro chemické látky** - respektive se jedná o limitní koncentrace pro látky, které vstupují do organismu inhalační cestou. Měření se většinou provádí nepřímou detekcí jednotlivých látek z ovzduší příslušného pracovního prostředí.

Přípustný expoziční limit (PEL) se používá pro posuzování průměrné celosměnové koncentrace. Předpokládá se, že ani celoživotní pracovní expozice jedince nepoškodí (2). Nejvyšší přípustná koncentrace pro pracovní prostředí (NPK-P) je hodnota, které nesmí být zaměstnanec v žádném časovém intervalu vystaven (2). Tyto koncentrace jsou udávány obvykle v  $[\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}]$ . Tato jednotka má své opodstatnění, neboť díky ní lze udávat koncentrace plyných látek, prachu i jiných aerosolů. Za zmínku stojí, že plyné látky mohou být udávány v pars per milion [ppm] - 1 ppm představuje 1ml plyné látky v 1 m<sup>3</sup> vzduchu. Limity PEL i NPK-P jsou uvedeny v nařízení vlády č.523/2002 Sb.

Je nutné, aby zaměstnavatel nejen udržoval přípustné koncentrace na pracovišti, ale měl by se snažit snižovat koncentrace na co nejnižší rozumně dosažitelnou úroveň. Pokud by došlo k překročení stanovených hodnot, je nutné zjistit důvody, pro které byla limitní hodnota překročena a co nejrychleji musí být zavedena odpovídající opatření pro nápravu situace. Hodnocení se musí zopakovat a dále provádět pravidelné kontrolní měření, dokud se nedosáhne stabilních uspokojivých hodnot na pracovišti.

**Biologické expoziční testy** - jsou poměrně moderní metodou pro hodnocení expozice skupin zaměstnanců nebo jednotlivých zaměstnanců chemickým látkám, na základě stanovení vhodných markerů ve vzorcích biologického materiálu (krev, moč), odebraného exponovaným osobám ve vhodnou dobu (např. na konci pracovní směny). Stanovuje se buď přímo látka, která je přítomná v krvi, moči (např. rtuť nebo olovo) nebo její metabolit (např. kyselina hippurová u expozice toulenu). Dále se stanovují biochemické změny vyvolané toxou v organismu, jedná se o zásah do metabolismu jedince příslušnou látkou (např. pokles aktivity acetylcholinestrázy u organofosfátů). Také je možné detekovat různé chromozomové aberace (např. Amesův test).

Limitní hodnoty stanovuje vyhláška č.432/2003 Sb. v příloze číslo 2. Vyšetření zaměstnanců provádí příslušný lékař, a to buď v rámci pravidelných prohlídek, nebo na základě přihlednutí k ostatním ukazatelům škodlivin v pracovním ovzduší. Pokud by zaměstnanec měl zvýšené hodnoty některých markerů a jeví i klinické známky určitého onemocnění, mohou tyto aspekty podporovat diagnózu nemoci z povolání. U látek, které se v těle kumulují, mohou být zvýšené hodnoty varováním před rozvinutím onemocnění. Neznamená to, že každá vysoká hodnota automaticky indikuje nemoc z povolání. Biologické expoziční testy ukazují sumaci expozice, k níž dochází různými cestami - nejen inhalací, ale současně kožní cestou, popř. perorální.

### **3.1.4 Preventivní opatření zaměřená na jedince**

V širším měřítku je uplatňováno zejména měření, dle kterých se stanovují určité intervence vedoucí k zlepšení podmínek na pracovišti. Pokud se



budeme soustředit na příslušného zaměstnance, je nutné v něm pěstovat spoluzodpovědnost za své zdraví (6). Rozumíme tím, aby příslušný jedinec dbal na své zdraví a nezvyšoval riziko rozvoje určitého onemocnění např. špatnými návyky (kouření, stres,...). Toho by měl dosahovat zaměstnavatel v podobě programu podpory zdraví na pracovišti, který obsahuje souhrn organizačních, vzdělávacích, motivačních a technických aktivit a programů zaměřených tak, aby podporovaly zdravý životní styl a vedly zaměstnance a jejich rodinné příslušníky k ozdravení vlastního životního stylu.

Samozřejmě, že se musí jednat o oboustrannou spolupráci mezi zaměstnavatelem i zaměstnancem. V praxi jistě takové ochoty spolupracovat běžně dosahováno není, ale v případě kladného přístupu mohou obě strany jen získat, a to jak po stránce zdraví tak i ekonomických výdajů.

O konkrétní opatření v podobě technických, technologických a organizačních bude preferováno u každé popisované expozice.

## **3.2 Kovy a metaloidy**

V této kapitole popisují konkrétní expozice kovy a jejich sloučenin, se kterými se v problematice nemocí z povolání nejčastěji setkáváme. Pro přehlednost jsem se snažil dodržet standardizovanou strukturu, která dělí obecnou část, konkrétní formy kovů, jejich účinky na lidský organismus a samozřejmě možná preventivní opatření. Omezil jsem se pouze na kovy, které jsou z hlediska pracovních expozic nejvýznamnější.

**3.2.1 Olovo Pb** – (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola I., onemocnění č. 1) s touto látkou se můžeme setkat jak v průmyslovém odvětví (hutní průmysl, výroba a opravy akumulátorů, kabelů, pájení, sklářský průmysl), tak v odvětví malovýrobců (drobné keramické dílny, rybářská olůvka, odlévání broků). Zatím co v průmyslovém odvětví je expozice olovem obecně známá, v produktech malých keramických dílen by se dala předpokládat mnohem méně. Tím rozumíme spíše zákazníky těchto výroben, kteří nedbají varovných označení, jenž upozorňují na

povrchovou úpravu (glazura obsahující sloučeniny PbO) těchto nádob (šálky, hrníčky). Zde se jedná o možnost výluhu olova a jeho následná ingesce. Zákazníci výrobců nejsou středem zájmu mého tématu, tudíž se nám více nabízí expozice zaměstnanců při práci s tímto typem glazury. Zejména pokud nedodržují hygienická opatření a zásady správné manipulace s chemikáliemi, nebo pohybují-li se v nevyhovujících pracovních podmínkách bez ochranných pracovních pomůcek.

Neměly bychom opomenout výrobu a užívání barev, které obsahují suřík (oxid olovnato-olovičitý), který přes jeho dosud nepřekonané antikorozivní účinky je zátěží i pro životní prostředí. Postupně se výroba těchto nátěrových materiálů minimalizuje.

### **Přípustné limity v mg.m-3**

PEL 0,05 NPK-P 0,2

**Výskyt olova - Anorganická forma** – kovové olovo je šedostříbrné, lesklé, těžké a měkké, jeho anorganické soli jsou špatně rozpustné kromě (octanu, dusičnanu,...). Charakteristický je značným otěrem (ulpívá na ochranných pomůckách,...)

- Organická forma - významné jsou bezbarvé tekuté sloučeniny v podobě tetramethylolova a tetraethylolova

**Účinky na lidský organismus** - Bránou vstupu jsou plíce při inhalaci par nebo prachu olova, úroveň vstřebání je zhruba 36 - 47 %. V případě požití 6 - 7 %. Neporušenou kůží se anorganická forma olova a jeho sloučeniny nevstřebávají. V organické podobě se kůží vstřebává a probíhá formou akutní otravy.

➤ Otrava anorganickou formou Pb - vstřebaná látka je většinou vázaná na erythrocyty, má negativní vliv na imunitní systém, také se ukládá v játrech, ledvinách, kostní tkáni, nejméně ve svalech a mozku. V popředí je jeho hematotoxický účinek, díky tomu že zabraňuje zabudování železa do protoporphirinu (2). V důsledku těchto změn lze sledovat lze laboratorně sledovat reakce organismu (krevní obraz, hematologický rozbor, vyšetření moči). Zaznamatelná je hypochromní anémie v závislosti na pohlaví a vnímavosti jedince.

Vždy se jedná o otravy chronické, které vykazují příznaky v podobě kolikovitých bolestí břicha (nepravidelně se opakujících několikrát denně), obvyklé příznaky anémie (bledost, únava,...), šedavý lem na dásních kolem řezáků (u pacientů se zanedbanou ústní hygienou), k pozdním nálezům patří svraštění ledvin, obrna nervů a encefalopatie.

➤ Otrava organickou formou Pb - v této podobě je olovo rozpustné v lipidech, což má významný dopad z hlediska negativního působení na nervovou soustavu. Také bránou vstupu, se kromě inhalační a perorální cesty, stává kůže. Uvnitř organismu olovo způsobí akutní otravu s dobou latence několik hodin, která se projevuje: nevolností, slabostí, třesem, psychickými příznaky, nespavostí, malátností a hypotenzí.

**Prevence a osobní ochrana** - spočívá ve zmenšení prašnosti na pracovišti, díky pravidelnému úklidu a odsávání prachových částic (5). Je nutné, aby civilní oděv zaměstnance byl vždy oddělen od pracovního oděvu (také obuv a pokrývka hlavy). Po každé pracovní směně by měl pracovník provést tělesnou očistu ještě před převlečením do civilního ošacení. Při dodržení těchto opatření se zamezuje zanesení prachu do domácnosti.

V případě, že se zaměstnanec pohybuje v prostředí, kde je překročen přípustný limit, je důležité zajistit ochranu dýchacích cest v podobě respirátorů. Celkově je nutné, aby zaměstnanci dodržovali hygienické požadavky. Nekouřili a nepožívali potraviny na pracovišti. Před konzumací pokrmů je nutné, aby provedli řádné umytí rukou. Nabízí se i pravidelné expoziční testy, které nám indikují aktuální stav expozice, s možností provedení včasných opatření (2, 5).

**3.2.2 Rtuť Hg** - (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola I., onemocnění č. 2) díky jejím specifickým vlastnostem je významná inhalační expozice. Ke kontaktu může docházet při průmyslové těžbě a zpracování (5). Také výroba rtuťových přístrojů a jejich opravy skýtá jistá rizika. Rozumíme tím teploměry, tonometry, výbojky, RTG lampy, barometry, vývěvy jsou možnou hrozbou expozice při nesprávném zacházení. Zde bývá důležitějším aspektem nedodržování hygienického režimu na příslušném pracovišti, kde se s těmito přístroji manipuluje

(sekundárně obsah rtuti ve stěnách, podlahách, v zachycovacích zařízeních, apod.). Riziko amalgámů rtuti při přípravách zubní výplně není vysoké, ale při jejich odvtávání se zvyšuje. Možnost nežádoucího kontaktu je pravděpodobná při elektrolytické výrobě chlóru, louhu sodného a draselného. Mimo pracovní prostředí je nechvalně známé použití osivového obilí k výrobě běžného pečiva, které bylo mořeno aromatickými organickými sloučeninami rtuti (2). Obyvatelé Íránu si tehdy přivodili chronickou otravu díky nevhodnému a neuváženému hospodaření se zdroji pro zemědělské odvětví. Stejná látka se užívá i ke konzervaci dřeva.

### **Přípustné limity v mg.m-3**

Hg PEL 0,05 NPK-P 0,15

**Výskyt rtuti** - Anorganické sloučeniny rtuti - HgO - oxid rtuťnatý, HgCl - chlorid rtuťný (kalomel), HgCl<sub>2</sub> - chlorid rtuťnatý (sublimát). Používají se při konzervování dřeva, ve fotografickém průmyslu, k desinfekci a v některých výroбах jako katalyzátory. Výskyt kovové rtuti je uveden v obecné charakteristice toho kovu.

- Organické sloučeniny rtuti - Fenylrtuť se dříve používala jako výše zmíněný fungicid k moření osivového obilí a konzervaci dřeva. Je součástí některých desinfekčních přípravků (Famosept). Alkyl sloučeniny jsou vysoce těkavé a velmi dobře rozpustné v tucích. Expozice může zřídka vzniknout u laboratorních pracovníků. Další organické sloučeniny se využívají v chemickém průmyslu.

**Účinky na lidský organismus** - místem vstupu bývají obvykle dýchací cesty, gastrointestinální trakt, kůže (projevem jsou lokální záněty). Vysoká koncentrace rtuti bývá v ledvinách a v játrech. Kumulace v zevních částech těla bývá v nehtech a vlasech. Hromadění v mozku je přičítáno afinitě k lipidům. Velice pomalu se vylučuje močí a stolicí. Je zodpovědná za některé vývojové vady (2). Další účinky a rozdíly v intoxikaci popisují dle formy rtuti.

➤ Otrava kovovou formou rtuti - z trávicího traktu se nevstřebává. Hlavní bránou vstupu je vstřebávání par kovové rtuti plicemi, které při vysoké koncentraci mohou způsobit edém plic. Typicky se ukládá v játrech,

ledvinách a v mozku. Při chronických otravách pozorujeme její celkovou kumulaci v organismu (dále opět vlasy, nehty) a její detoxikace je velice pomalá. Obvyklými symptomy jsou: podrážděnost, bolest hlavy, nespavost a další pseudoneurastenické příznaky. Objektivně sledujeme třes při pohybu s psychickými změnami. Akutní otravy jsou vzácné.

- Otrava anorganickými sloučeninami rtuti - nejsou tak významné jako v případě kovové rtuti. Nebezpečnou se stává při pozření (vstup do GIT), kde vyvolává gastroenteritidu a dále poškozuje ledvinové tubuly. U akutního typu otravy se setkáváme většinou při náhodném pozření těchto sloučenin omylem. Projevem bývá poleptání sliznic, zvracení a krvavý průjem s tenesmy. Chronická otrava profesního původu dosud nebyla popsána.
- Otrava organickými sloučeninami rtuti - prvním typem jsou sloučeniny, které se v organismu štěpí a uvolňují rtuťnaté ionty (např. fenylrtuť), jenž jsou strůjcem toxických účinků. Klinické poškození je obdobné jako při otravě anorganickými sloučeninami.

U alkylsloučenin je rtuť pevně vázána na uhlík. Charakteristickou je pro tuto skupinu sloučenin methylrtuť. Je zodpovědná za hromadné otravy, v důsledku konzumace ryb, ve kterých byla přítomna. U inhalační expozice se otrava může také rozvinout, ale absolutně se vstřebává v GIT. Další možností intoxikace jsou havárie chemických laboratoří. Objektivně se klinicky projevuje poruchami senzitivními, třesem, ataxií a pseudoneurastenickými příznaky.

**Prevence a osobní ochrana** - pracovník by měl nosit celkový pracovní oděv, který musí být denně měněn. Důležité je chránit dýchací cesty pomocí celoobličejové masky nebo respirátoru s přívodem vzduchu (5). Zaměstnanec v tomto riziku by měl pravidelně na konci směny provádět osobní hygienu (sprchování), poté by se měl převléknout do civilního oblečení, které musí skladovat odděleně od pracovních oděvů. Nutné je stanovit zákaz kouření a konzumace potravin na pracovišti. U anorganických sloučenin není třeba takto striktně chránit dýchací cesty. Z hlediska technických opatření by měla být kontrolována prašnost a dým ve všech fázích výroby. Mezi běžně používané ochranné pracovní

pomůcky bychom měli zařadit rukavice, protiprašný oblek, brýle, respirátor a dají se použít i ochranné bariérové krémy.

**3.2.3 Kadmium Cd** - (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola I., onemocnění č. 6) jedná se o kov stříbrné barvy, který netvoří organické sloučeniny (2). V přírodě se vyskytuje v podobě siřičku kademnatého a je k nalezení jako příměs v rudách barevných kovů. K inhalační expozici může dojít ve slévárnách při jejich tavení. Dále při výrobě pigmentů a výrobě nikl - kadmiových baterií. Slitiny kadmia se významně používají při pájení. Díky svým antikorozním vlastnostem se používá k elektrolytickému pokovování. Přítomna je ve svářecích elektrodách, také se nachází v nátěrových a plastických hmotách. Celkově je průmyslové využití kadmia velice široké.

#### **Přípustné limity v mg.m-3**

PEL 0,05 NPK-P 0,1

**Účinky na lidský organismus** - zhruba 10-40% se vstřebává inhalačně v závislosti na velikosti částic a rozpustnosti sloučenin, perorálně méně kolem 10%. V krvi se váže na metalothionein, který má kromě transportní funkce pro kadmium i úlohu detoxikační. Vazba na něj snižuje nefrotoxický účinek. Díky dlouhému biologickému poločasu se výrazně kumuluje v játrech a ledvinách. Zejména způsobuje lézi renálních tubulů, a to při extrémní expozici (5). Vylučuje s převážně močí.

- **Akutní intoxikace kadmiumem** - po nadýchání dýmů obsahující oxid kademnatý se za několik hodin objevují příznaky horečky z kovů (teplota, dušnost, kašel, bolest hlavy), sevření na hrudníku, myalgie a kovová chuť v ústech. Pokud byla intoxikace značná, rozvíjí se pneumonie, edém plic, následně respirační selhání. Po vstřebání inhalační i perorální cestou dochází k lézi jater a ledvin.
- **Chronická intoxikace kadmiumem** - díky tubulárním poruchám dochází k nefrolitiáze a osteomalacii s osteoporózou s patologickými frakturami. Mimo pracovní expozici může být příkladem kadmiumem kontaminovaná rýže v Japonsku v 50. letech, kdy propukla u starších žen s deficitem

vápníku a vitamínu D nemoc itai-itai (bolí-bolí) (2). Chronické expozice dýmu s obsahem kadmia (např. u svářečů) se projevuje chronickou rhinitis a ztrátu čichu. Závažněji i plicní emfyzém. Pozdním následkem bývá karcinom plic a karcinom prostaty, ovšem tato skutečnost nebyla pozdějšími studii stoprocentně prokázána. Na základě laboratorního vyšetření můžeme stanovit proteinurii, která později přechází ve Fanconiho syndrom s aminoacidurií, glykosurií, hyperkalciurií a hyperfosfaturii.

**Prevence a osobní ochrana** - na prvním místě by měla být hermetizace provozů, kde vznikají dýmy obsahující sloučeniny kadmia. Nutné je zajistit místní odsávání při svařování, pájení a broušení. Při práci v uzavřených prostorech je nezbytné, aby zaměstnanci používali respirátory s přívodem vzduchu. Při kontrolním laboratorním měření hladiny kadmia v moči, by neměla u exponovaných osob přesahovat hodnotu  $5 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ .

**3.2.4 Arzén As** - (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola I., onemocnění č. 3) je metaloid šedé barvy, který je v čisté a organické podobě (sloučenina arzenu) téměř netoxický. Jeho negativním činitelem je oxidace na toxické látky. K nejtoxičtějším patří arsenik  $\text{As}_2\text{O}_3$  a plynný arzenovodík  $\text{AsH}_3$ . V úvahu přichází zejména inhalační expozice při tavení rud obsahující siričky olova, stříbra, mědi, niklu, železa, kde je arzén příměsí. V ostatních odvětvích se menší množství využívá ke konzervaci dřeva, ve farmaceutickém průmyslu, v zemědělství (fungicidy, herbicidy), ve sklářství atd.

#### **Přípustné limity v $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$**

PEL 0,1 NPK-P 0,4

**Účinky na lidský organismus** - bránou vstupu sloučenin arzenu je dutina ústní (perorální příjem), dýchací ústrojí a nejméně se vstřebává kůží. Zasahuje do mnoha enzymatických systémů, metabolismu glutationu a reparační DNA (mitotický toxin). Arzén se přechodně skladuje v játrech, ledvinách, kostech, kůži a trvale v kožních anexech, kde jej lze i odstupem času detekovat (5). Při požití dochází v GIT k tvorbě submukózních vezikul s drobnými rupturami, krvácením, steatóze jater,

vzácně k cirhóze a z hlediska ledvin k akutní tubulární i kortikální nekróze. Cerebrospinální oblast je postižena degenerací bílé hmoty v perikapilárních zónách. V případě periferních nervů hovoříme o polyneuropatii, s převahou axonální degenerace. Lze říci, že významně narušen přenos nervových signálů.

- Akutní intoxikace arzémem - po požití dochází v krátkém časovém úseku ke zvracení, později se připojují těžké průjmy s příměsí krve, oběhový kolaps z dehydratace a z paralýzy kapilár, může vznikat lehké poškození jater. U těžkých cerebrospinálních forem je v popředí zmatenost, křeče, bezvědomí, selhání oběhu nebo dýchání. V případě inhalační expozice dochází na začátku k podráždění dýchacích cest s dráždivým kašlem, bolestmi na hrudníku a dušností, po resorpci můžeme zaznamenat celkové projevy intoxikace.
- Chronická intoxikace arzémem - projevuje se zejména anémií, nekrózou v játrech a ledvinách, mramorovitou kůží, akrocyanózou, vzácněji se vyskytují gangrény a je prokázán kardiotoxický účinek. V oblasti neurologických změn pozorujeme senzitivně motorické polyneuropatie s akrálními parestéziemi, areflexií a v těžkých případech může docházet obrnám. Široká škála účinků se vyskytuje zejména na kůži: melanóza kůže, hyperkeratóza na dlaních a ploskách nohou, alopecie, Bowenova dermatóza, lámavost nehtů s typickými proužky. V případě zasažení dýchacích cest bývá kašel s expektorací nebo pálení v krku.
- Pozdní účinky arzénu - souvisí s karcinogenním účinkem, které se projevují v podobě karcinomu plic a angiosarkomu jater. Můžeme indikovat buněčné změny i v jiných orgánech, ale byly popsány více u neprofesionálních expozic.

**Prevence a osobní ochrana** - jedná se o obvyklá opatření spočívající v omezení prašnosti a úniku látek při zpracování. Zaměstnavatel je povinen zajistit pracovní pomůcky nutné k ochraně dýchacích cest a kůže. Zaměstnanci musí bezpodmínečně dodržovat osobní hygienu.



### **3.3 Kyseliny**

V případech pracovního lékařství většinou (dle konkrétního případu) lze zařadit do nemocí z anorganických kyselin (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola I., onemocnění č. 53). Kyseliny jako takové nejsou na seznamu nemocí z povolání. K expozici kyselinami může dojít v mnoha průmyslových (např. výroba textilu, papíru, freonů, plastů, atd.) a zemědělských odvětvích (např. výroba fosfátových hnojiv) (3). Mají silné korozivní účinky při pH 2 a méně. Anorganické kyseliny mají sklon k tvorbě koagulačních nekrot. Specifické vlastnosti kyseliny, pH a koncentrace určují do jaké míry bude poškozena zasažená tkáň.

V případě pozření je možná i perforace jícnu nebo žaludku s fatálními následky. Organické kyseliny jsou obecně méně agresivní a v úvahu přichází i inhalační poškození sliznic dýchacích cest (svařování, rozklad siláží). V neprofesionální sféře se setkáváme s případy, kdy došlo k náhodnému požití. Hlavní příčinou bývá skladování kyselin a látek jim příbuzným v láhvích od destilátů či od jiných nápojů určených k běžné konzumaci.

**Účinky na lidský organismus** - kyseliny i jejich páry vzhledem ke své rozpustnosti ve vodě poškozují sliznice i kůži. V případě kůže chronicky způsobují kontaktně iritativní dermatitis. Nejagresivnější je kyselina fluorovodíková, již 5% roztok působí hluboké nekrózy, silnější roztok proniká hluboko do tkáně a dekalcičuje kost. Hlubková destrukce tkání ustává nejdříve za 5 týdnů. Po vypití dochází nejčastěji ke koagulační nekróze v žaludku. V místě poleptání GIT se v budoucnu může vytvořit karcinom. Akutní inhalační expozice může způsobit plicní edém.

Při chronické expozici parami kyseliny sírové, chromové a fosforečné vznikají eroze skloviny předních zubů, po dlouhodobé inhalaci až k perforaci nosní přepážky, u dělníků exponovaných kyselinou fluorovodíkovou došlo k rozvoji osteosklerózy.

**Prevence a osobní ochrana** - tkví zejména v dodržování správných pracovních postupů, používání ochranných pracovních pomůcek, ve správné manipulaci s nádobami obsahující tyto látky a jejich správném skladování. Vše musí být adekvátně značeno.

### **3.4 Louhy**

Pro úplnost jsem zde zařadil tuto kapitolu, ačkoliv přímo není zařazen na seznamu nemocí z povolání. Jedná se o látky s leptavým účinkem, rozpustné ve vodě a hodnoty jejich pH jsou na opačné straně než u kyselin. Působí dráždivě na kůži, sliznice a oči. Vyvolávají především kolikvační nekrózy a zmýdelnatění tuků při pH 12-14. V pracovním prostředí se s nimi můžeme setkat při výrobě barviv, plastů, mýdel, detergentů, bělících přípravků atd.

**Účinky na lidský organismus** - v případě akutního poleptání kůže dochází během několika minut až hodin k erytému a v těžších případech i k nekróze tkáně (2). Při zasažení očí může způsobit nekrózu rohovky, edém a později zákal. Pokud by došlo k pozření, bývá na rozdíl od kyselin postižen jícnem, a to kolikvační nekrózou, jejímž pozdním následkem může být kromě stenózy i karcinom.

Jako chronický účinek louhu považujeme zůstávající trvalé zákaly, po předchozím poleptání oka.

**Prevence a osobní ochrana** - je obdobná jako v případě kyselin. Opět se jedná zejména o správnou manipulaci s touto látkou, a to osobou řádně poučenou z hlediska bezpečnostních pokynů při práci s leptavými látkami.

### **3.5 Organická rozpouštědla**

Tyto látky mají silný lipofilní charakter, a pokud jsou přítomny v neuzavřené nádobě, dochází k jejich velmi rychlému odpařování. Rozlišujeme je dle základní struktury, které může být alifatická, alicyklická nebo aromatická, funkční skupiny mohou tvořit halogeny, alkoholy, ketony, glykoly, estery, karboxylové kyseliny, aminy, amidy. Díky tomu, že rozpouštějí tuky, pryskyřice a vosky, mají velice široké průmyslové využití.

Největší množství organických rozpouštědel se využívá k chemickým syntézám, ale k expozici člověka dochází většinou při práci

s rozpouštědly. Máme tím na mysli činnosti typu: čištění oděvů, odmašťování kovů, ředění lepidel a barev. Některé druhy rozpouštědel jsou pro jejich vysokou hořlavost používány jako paliva, jiná naopak pro jejich nízkou vznětlivost jako náplň do hasicích přístrojů (dříve tetrachlórmetan).

**Účinky na lidský organismus** - za jednu z hlavních bran vstupu při profesionální expozici považujeme dýchací cesty. Je to dáno značnou prchavostí organických rozpouštědel. Na míru expozice při vdechování těchto výparů má vliv zejména těkavost látky a fyzická náročnost práce, která může 2-3 násobně zvýšit retenci v plicích. Perkutánní absorpce má menší význam, protože většina běžných rozpouštědel díky své vysoké těkavosti se rychle odpařují z kůže a méně se proto vstřebávají. V tomto případě se více uplatňují rozpouštědla, která jsou rozpustná ve vodě. Při perorální absorpci hovoříme spíše o náhodném napití nebo při záměně láhví. V tomto případě je účinek na lidský organismus rychlý a značný.

Díky lipofilnímu charakteru jsou tyto látky distribuovány do tukové tkáně, nervového systému, jater a do silně vaskularizovaných tkání (myokard, svalstvo). Celkově působí neurodegenerativně, a to jak na bílou, tak na šedou hmotu (2). Díky tomu nastávají rozsáhlé neuropsychické změny, spojené s poruchami intelektu, které v dalších stádiích jsou ireverzibilní. V případě pracovní expozice se s těmito následky setkáváme méně. Příkladem může být, když se v dřívějších dobách se používal v tiskárnách toulén. Zaměstnanci obsluhující tiskařské rotačky jeví známky intoxikace v podobě drobných halucinací. Pokud delší dobu pobývali v domácím prostředí, začínali vykazovat drobné známky abstinčních příznaků. Po technologických opatřeních v těchto provozech (záměna toulenu za bezpečnější rozpouštědlo) došlo k vymizení těchto případů. O poruchách srdečního rytmu se dá počítat v případě narkomanie a poškození jater je v profesionální expozici také méně častý (může být souběžné s poškozením ledvin). Na hematopoetický systém negativně působí především benzen. Účinek rozpouštědel se může projevit i na kůži v podobě dermatitid. Dochází k tomu při opakovaném mytí rukou v těchto látkách, které kůži vysušují a

odmašťují. K jejich vylučování z organismu dochází v podobě vydechování (nezměněná forma), vylučováním metabolitů nebo v kombinaci obou cest. Obecně platí, že u osob s větším množstvím tuku dochází k větší kumulaci rozpouštědla a jeho vylučování trvá řadu dní.

Jejich toxicita je velice odlišná. V případě nízké toxicity hovoříme o naftě, benzínu, perchlórethylénu, trychlórethylénu. Tyto látky se běžně používají. Naopak méně využívaná, za to vysoce toxická rozpouštědla jsou v podobě chloroformu, tetrachlórmetanu a benzenu.

**Prevence a osobní ochrana** - na první místo bychom měli zařadit nahrazování organických rozpouštědel méně toxickými látkami. V případě, že tento postup nelze provést z důvodů, že v daném výrobním procesu není možné určitou látku nahradit za bezpečnější, tak je nutné zavést technické opatření. To se provádí v podobě hermetizace provozů, kdy se zaměstnanec prakticky se škodlivou látkou neseťkává. Značnou nevýhodou je zde vysoká nákladnost na realizaci těchto úprav. Další možností je ventilace a na posledním místě jsou ochranné pracovní pomůcky.

### **3.6 Pesticidy**

Tyto látky byly vyvinuty pro hubení škodlivých organismů, které by mohli ohrozit zemědělské, lesní i zahradní rostliny, zásoby potravin, zemědělských produktů, průmyslových materiálů a mohou poškodit zdraví zvířat i člověka. Je jich široká paleta a zařazují se do skupin dle využití proti konkrétnímu škůdci (Např. insekticidy - proti hmyzu, rodenticidy - hubí hlodavce, herbicidy - likvidují plevel, fungicidy - ničí parazitické houby, atd.). Systémové pesticidy jsou ve vodě rozpustné organofosforové sloučeniny, které jsou rozváděny rostlinnými cévním systémem i do částí nezasažených postřikem a chrání rostliny mnohem účinněji (3). Naopak kontaktní pesticidy hubí hmyz, houby nebo plevele pouze na místech zasažených postřikem a jejich účinek závisí na povětrnostních vlivech (3). Pro člověka jsou nejtoxičtější některé insekticidy, molukocidy a herbicidy.

Pokud bychom hovořili o dichlórdifenyiltrichlóretanu - DDT, bude jeho negativní dopad zaměřen na životní prostředí, než na konkrétní pracovní expozice. Myslím, že je nutné zmínit jeho velice pomalou

degradovatelnost, která zapříčinila jeho stálé šíření potravním řetězcem, ačkoliv se dnes již nepoužívá (v zemědělství je zcela zakázáno). Většina populace má stále měřitelné hladiny DDT v tuku i v krvi (2). Z hlediska jeho dlouhodobé a efektivní účinnosti proti škůdcům se v dnešní době využívá zejména v rozvojových zemích, což povede k obdobnému scénáři jako v našich lokalitách. Ovšem z jejich hlediska je to otázka jak vypěstovat plodiny a ochránit je před škůdci za využití nízkých finančních nákladů. V tomto případě se dá o správném opatření pouze polemizovat.

Dále bych chtěl zmínit konkrétněji některé druhy pesticidů, které jsou významné v profesionální expozici. Karbamátové insekticidy jsem zde neuváděl, neboť mají podobný mechanismus poškození lidského organismu jako v případě níže zmíněných organofosfátů. Z toho pro karbamáty vyplívají i stejná preventivní opatření.

### **3.6.1 Organofosfáty - organofosforové insekticidy** - jejich

příkladem je fenotrothion, chlorpyrifos, diazinon, trichlorfon, atd.

K potencionální expozici může dojít při výrobě účinných látek, méně při přípravě a ředění jednotlivých komerčních přípravků, dále při jejich používání na rostliny. Aplikují se různými způsoby, od ručního až po letecký postřik. Samostatně je samostatná účinná látka v praxi nepoužitelná, tudíž se nachází v určitém rozpouštědle (často organického původu) a kromě toho jsou přidávány další látky - aditiva a často interní složka, s níž je potom aplikována ve směsi (sprej, prášková forma, aerosol, granule a dýmovnice).

**Účinky na lidský organismus** - organofosfáty působí ireverzibilní inhibici acetylcholinesterázy, enzymu, který rozkládá acetylcholin (5). Díky tomu dochází k jeho kumulaci a důsledkem je porucha cholinergního přenosu nervového vzruchu.

V případě chronické expozice nastává pokles aktivity acetylcholinesterázy na 40% bez jakýchkoliv příznaků. Pokud by došlo k poklesu pod 20%, jednalo by se o těžkou otravu. Při života ohrožujících můře bývá hodnota aktivity tohoto enzymu téměř neměřitelná. Akutní otravy se klinicky projevují bolestmi hlavy, křečemi, poruchami vědomí,

změnou šíře zornic, tremorem, změnami pulzu, depresí dýchání až paralýzou dýchacích svalů.

Po dlouhodobé expozici může dojít ke kumulaci a k chronické otravě. Příznaky jsou stejné jako u akutní otravy. Jediným poškozením, které nesouvisí s inhibicí acetylcholinesterázy, je pozdní neuropatie, vznikající za určitou dobu po těžké otravě. Prvními příznaky jsou křečovitě bolesti v lýtkách, necitlivost končetin a parestázie v nohách, méně v rukách. Postupně progreduje porucha citlivosti a motorické poruchy zejména v distálních částech končetin.

**Prevence a osobní ochrana** - spočívá v řádném zachovávání pravidel bezpečnosti práce při zacházení s přípravky a při postřicích zemědělských kultur. Při provádění chemických postřiků je nutné přihlídnout k meteorologickým podmínkám, a to zejména ke směru větru. V případě osobní ochrany hovoříme o využívání příslušných ochranných oděvů, rukavic a respirátorů se specifickými filtry. Samozřejmě, že je nutné dbát na správné skladování, označování a manipulaci s těmito chemikáliemi.

**3.6.2 Bipyridilové herbicidy** - (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola I., onemocnění č. 44) jsou neselektivní kontaktní přípravky syntetizované ze dvou molekul pyridinu známé v podobě paraquat a diquat. V profesním prostředí se paraquat distribuuje většinou jako vodný koncentrát, který se před použitím ředí vodou. Používá se při tzv. chemické orbě, kdy se plodina vysévá přímo do půdy ošetřené paraquatovým postřikem. Zhruba do týdne se větší část těchto herbicidů inaktivuje. Využívají se hlavně k ošetření brambor a píce. Potencionální nebezpečnost těchto přípravků tkví v jejich snadném vstřebávání přes poleptanou nebo narušenou kůži. Dochází k tomu při přípravě roztoku, kdy zaměstnanec ředí herbicidy této skupiny na optimální koncentraci.

**Účinky na lidský organismus** - u těchto druhů pesticidů jsou inhalační expozice vzácné. Požití je také velice nepravděpodobné díky značení a zbarvení těchto chemikálií, ale náhodná nebo úmyslná konzumace by mohla být také na místě. Dříve, kdy nebyly tyto látky dále upravovány, docházelo k náhodnému požití mnohem častěji. V GIT po kontaktu těchto

herbicidů dochází k rozsáhlému poleptání sliznic, popř. ulceracím v dutině ústní a jícnu.

Klinickými příznaky mohou být: nauzea, zvracení a průjmy. Druhý až třetí den se objevují známky poškození jater a ledvin, později dochází k intersticiální plicní fibróze vedoucí až k úmrtí (3). Vstřebávání kůží je zde hlavní branou vstupu, jak bylo již výše zmíněno a projevem je kožní iritace, po delším kontaktu poleptání s významnou resorpcí.

**Prevence a osobní ochrana** - spočívá ve správné manipulaci s těmito herbicidy a používání ochranných pracovních pomůcek. Důraz by měl být zvláště kladen na ochranu kůže. Do některých přípravků obsahující paraquat se přidává emetikum ve snaze snížit počet perorálních otrav. Dále mají tyto látky zelenomodré zbarvení, aby nedocházelo k záměně za tmavé nealkoholické nápoje.

### **3.7 Plyn**

Tyto stlačitelné látky nemající svůj objem ani tvar, mohou poškozovat lidský organismus několika způsoby:

1. působit dušení prostým vytěsněním kyslíku z ovzduší (dusík, CO<sub>2</sub>,..)
2. specificky porušit transport a utilizaci kyslíku (CO, sirovodík,...)
3. způsobit podráždění dýchacích cest a plic
4. alergogenními mechanismy přímo poškozovat dýchací cesty a plíce nebo zhoršovat výměnu plynů
5. působit toxicky bez zásahu do přenosu kyslíku (VCM - vinylchlorid monomer, arzenovodík, fosfovodík)

Z hlediska nejpravděpodobnějších expozic bych rád blíže popsal plyny, které porušují transport a utilizaci kyslíku. S těmi je možné přijít do styku i mimo pracovní oblast. Konkrétně popíšu oxid uhelnatý a sirovodík.

V oblasti toxicky působících plynů bez zásahu do přenosu kyslíku bych uvedl vinylchlorid monomer, který se dnes hojně využívá při výrobě každodenně používaných plastů.

#### **3.7.1 Oxid uhelnatý CO** - (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání

- Kapitola I., onemocnění č. 17) je nedráždivý plyn bez zápachu, který je

lehčí než vzduch. Díky těmto vlastnostem ho lidské smysly nedovedou detekovat. Vzniká při nedokonalé oxidaci všech uhlíkatých látek. Pracoviště, kde by mohlo dojít k expozici tímto plynem jsou kotelny, hnědouhelné doly, kde dochází k doutnání uhlí. Méně CO se nachází ve svítíplynu a ve výfukových plynech spalovacích motorů. Neprofesionální otravy se objevují i v době používání zemního plynu při jeho nedokonalém hoření v málo provětraných koupelnách. Obtížně se stanovuje, zda u exponovaného zaměstnance vznikly následky na zdraví po akutní otravě. Potíže by měli mít svůj prokazatelný začátek až po akutní otravě, bezprostředně nebo v krátkém časovém dstupu.

**Účinky na lidský organismus** - tkví v jeho vazbě na hemoglobin s afinitou asi 210x vyšší, než u kyslíku. Tvoří s ním karbonylhemoglobin (COHb). Tyto parametry mu dodávají poměrně vysokou toxicitu. Díky vytěsňování kyslíku z vazby na hemoglobin, způsobuje CO anoxii tkání (2). Z tohoto faktu lze odvodit, že nejdříve bývají postiženy orgány s nejvyššími požadavky na přísun kyslíku, zejména mozek a myokard. Vazba CO na hemoglobin je reverzibilní, proto má smysl okamžitě postiženého vynést na čerstvý vzduch. Hladina COHb poklesne na polovinu za pobytu v normálním ovzduší během asi 4 hodin. Jeho toxicita přímo úměrně roste s jeho koncentrací v ovzduší, délkou expozice, ale záleží i na fyzické zátěži, protože při vyšším minutovém objemu se vstřebává více CO. Těmto faktorům bývají významně vystaveni například hasiči.

Klinické projevy v případě otravy jsou velice nespecifické. Směrodatné je vždy stanovení hladiny COHb v krvi. V akutní fázi se objevují závratě, bolesti hlavy, dušnost, nauzea, poruchy vědomí, křeče až komatózní stavy. Díky reverzibilitě vazby CO na hemoglobin, se možnost chronické profesionální otravy většinou popírá. Maximálně po těžké akutní otravě mohou přetrvávat následky intoxikace v podobě pseudoneurastenického syndromu, extrapyramidových a vegetativních příznaků nebo organického psychosyndromu. Konkrétně může jít o změny osobnosti s parkinsonistickými rysy.

**Prevence a osobní ochrana** - spočívá v dostatečné ventilaci při všech pracovních procesech, při kterých vzniká CO. Pokud nelze zajistit účinné



odvětrávání místa výkonu práce, je nutné používat dýchací masky s přívodem kyslíku nebo přenosné kyslíkové přístroje.

**3.7.2 Sirovodík  $H_2S$**  - (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola I., onemocnění č. 25) je bezbarvý plyn zápachu po shnilých vejcích, je těžší než vzduch a hromadí se ve stokách a výkopech. Díky tomu, že je výrazně cítit je lidskými smysly detekovatelný. Ovšem ve vysokých koncentracích tento varovný efekt ztrácí, protože dochází k otupení čichu. Ve směsi se vzduchem je výbušný. K profesionální expozici by mohlo dojít např. v čističkách odpadních vod, kde vzniká ve vyhnívacích a kalových nádržích. Dále se vyskytuje se při zpracování gumy, v rafinériích, koželužnách.

**Účinky na lidský organismus** - základem je blokáce utilizace kyslíku, díky silné inhibici konečné oxidace cytochromoxidázy. Mírně dráždí dýchací cesty a spojivky. Při akutní intoxikaci vyvolává iritaci sliznice dýchacího ústrojí, po latenci několika hodin chemickou pneumonií a edém plic. Zasažená bývá rohovka a spojivky, což je doprovázeno slzením. Dalšími příznaky díky inhibici cytochromoxidázy jsou bolesti hlavy, nauzea, zvracení, zmatenost, křeče a kóma (3). Masivní expozice vyvolá okamžitý kardiovaskulární kolaps, zástavu dýchání a téměř okamžitou smrt. V případě chronických účinků může dojít ke zhoršení již existujících plicních onemocnění, nebo ke vzniku keratitidy.

**Prevence a osobní ochrana** - důležité je, aby na pracovištích bylo prováděno pravidelné monitorování koncentrace  $H_2S$ . Je nutné, aby byla umístěna zákazová značení, která zabrání manipulaci s ohněm v místě výskytu vyšších koncentrací sirovodíku (5). Poučení zaměstnanců o účincích této látky, popřípadě zajištění školení v první pomoci. Samozřejmě je v případě nutnosti používání masek s přívodem kyslíku.

**3.7.3 Vinylchlorid monomer VCM** - (Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola I., onemocnění č. 38) jedná se o bezbarvý plyn, který je vysoce hořlavý. Na světle rychle polymerizuje na polyvinylchlorid (PVC). Vyznačuje se nasládlým zápachem, jenž je cítit při dosažení jeho toxických koncentrací. Je těžší než vzduch a uchovává

stlačený v kapalně podobě. Díky tomu, že téměř většina vinylchloridu používá k výrobě PVC, je profesionální expozice při nedodržování preventivních opatření vysoce pravděpodobná. Největší riziko poškození zdraví při ručním čištění polymerizačních reakčních nádob od zbytků PVC, které se provádělo po každé polymerizaci. PVC se používá k výrobě potrubí, podlahových krytin, transportních obalů, hraček, pěnových matrací a mnoha dalších předmětů. V plastické hmotě je VCM pevně vázán a uvolňuje se zcela minimálně.

**Účinky na lidský organismus** - bezpochyby hlavní branou vstupu do těla při profesionální expozici jsou dýchací cesty. Významnou je i vstřebávání kůží při ručním čištění reakčních nádob. VCM se hromadí hlavně v lipidních tkáni a parenchymatózních orgánech. Má mutagenní a karcinogenní vlastnosti (3). V případě akutní expozice dráždí dýchací cesty a ve vysokých koncentracích vyvolává somnolenci až kóma. Po kontaktu kapalného VCM s kůží a spojivkami vznikají omrzliny. U osob, které byly vystaveny vinylchloridu, byla pozorována akroosteolýza distálních článků prstů rukou s paličkovitými prsty. Možným následkem je periportální fibróza jater bez známek cirhózy. U osob dlouhodobě exponovaných byla popsána fibróza plic s ventilační poruchou. Nejzávažnějším následkem dlouhodobému vystavování vinylchloridu je angiosarkom jater diagnostikovaný po latenci 5-45 let od začátku expozice, dalším možným tumorem je hematom.

**Prevence a osobní ochrana** - v současné době díky technickým preventivním opatřením se již značně podařilo snížit expozice zaměstnanců. Důležitým je správný pracovní postup, který zahrnuje čištění reakčních zařízení, až po důkladném odvětrání. Další variantou je používání celkových ochranných oděvů s maskami s přívodem vzduchu, při provádění těchto čisticích prací. Stále by se měla monitorovat koncentrace VCM.

### **3.8 Dioxiny**

(Příloha č. 14 - Seznam nemocí z povolání - Kapitola I., onemocnění č. 41) Polychlorované dibenzo-p-dioxiny jsou bicyklické aromatické sloučeniny s podobnými vlastnostmi. Jediným prokazatelným

karcinogenem pro člověka je bezbarvá krystalická látka 2,3,7,8,-tetrachlor-dibenzo-p-dioxin (TCDD). Vznikal v malém množství jako vedlejší produkt při výrobě herbicidů. K jedné z nejzávažnějších intoxikací došlo v letech 1965-1968 v bývalém Československu. Nejrozsáhlejší havárie se udála v roce 1976 v italském Sevesu, při níž bylo exponováno 37 tisíc osob (2). Ke kontaminaci životního prostředí v současné době dochází zejména při spalování chlorovaných uhlovodíků a při výrobě papíru, k zneškodnění dioxinů je třeba speciálních spaloven s vysokými teplotami.

**Účinky na lidský organismus** - TCDD díky svému lipofilnímu charakteru se kumuluje v tucích, samozřejmě i v lipofilních tkáních. Vstřebává se všemi cestami a významný je jeho velmi dlouhý biologický poločas (zhruba 7 let), proto látka po intoxikaci zůstává v těle až po desítky let. Tím se vysvětluje dlouhé přetrvávání klinických příznaků intoxikace. Významně působí na rozvoj aterosklerózy a pozorovatelná je i symptomatická jaterní porfyrie s projevy hepatomegalie (5). Subjektivně se vyskytuje nervozita, intolerance chladu a neuropatie. Zejména na obličeji a genitálu se vyskytuje acné chlorina s hlubokými jizvami.

**Prevence a osobní ochrana** - s významnými expozičními dávkami dioxinů se může pracovník setkat například při likvidaci starých provozů, nebo pokud jsou odstraňovány následky havárií. V těchto situacích je na místě používání skafandrů s přívodem vzduchu. Vše musí probíhat při nejpřísnějších hygienických opatření.

## Závěr

Pokud bychom chtěli hovořit o současném výskytu nemocí z povolání v ČR, je třeba vyzdvihnout, že největší podíl na jejich vzniku činí fyzikální faktory. Zejména jednostranné přetěžování pohybového aparátu a syndrom karpálního tunelu činí dominantní postavení, ze všech profesionálních onemocnění. Velkým podíl na jejich vzniku má nevhodná ergonomie pracovního prostředí. Je velice obtížné zajistit optimální pracovní prostředí za přijatelné ekonomické náklady. Ovšem tento úhel pohledu je velice krátkozraký a je finančně výhodnější upravit pracovní prostředí dražším vybavením, které je sice momentálně dost cenově vysoké, ale odškodňování zaměstnanců za jejich ujmu na zdraví je nákladnější.

Kožní onemocnění mají stále zásadní podíl v oblasti pracovního lékařství. V pracovním prostředí se lze setkat se širokým spektrem chemických látek, které mohou toto onemocnění vyvolat. Zejména v dnešní době, kdy většina výrobků pochází ze surovin ropného průmyslu se nelze divit, že tato onemocnění mají stále své významné zastoupení v oblasti pracovního lékařství.

Plicních onemocnění po setrvalém trendu nyní ubývá. Konkrétně onemocnění z azbestu ubylo v roce 2008 o 6 případů.

Nápadně zvyšující se charakter má infekční parazitární onemocnění v podobě svrabu. Za rok 2008 byl nárůst o 30 případů. Pracovním prostředím, kde se dá exponovat zákožkou svrabovou, jsou zdravotnická zařízení v podobě domovů důchodců, léčeben dlouhodobě nemocných, apod. Tudíž cílovou skupinou jsou zdravotničtí pracovníci, kteří tvoří také významný podíl na poli zaměstnanců trpících nemocí z povolání.

Celkově vzato od devadesátých let do roku 2007 nemocí z povolání neustále ubývalo. Dalo se to přičíst na vrub dobrých preventivních opatření, ukázněnosti zaměstnanců, svědomitosti zaměstnavatele, ale druhou variantou může být neochota ohlásit určité zdravotní potíže ze strany zaměstnance. Důvodem může být obava ze ztráty zaměstnání, která se v dnešní době stále stupňuje. Určitá změna v sestupném trendu ve výskytu nemocí z povolání nastala v roce 2008, kdy došlo k mírnému nárůstu, a to ve výše zmiňovaných onemocnění, které mají své stále nejvyšší zastoupení. Kladných výsledků bylo dosaženo v oblasti chemických expozic, konkrétně se v posledních letech snížil počet akutních a chronických intoxikací. To pravděpodobně souvisí s dodržováním hygienických předpisů. Konkrétně ve sledování přípustných expozičních limitů (PEL) a nejvyšších přípustných koncentrací (NPK-P) chemických škodlivin v pracovním ovzduší.

## Souhrn

V roce 2008 bylo v České republice hlášeno 1403 případů poškození zdraví při práci, které byly klasifikovány jako nemoci z povolání. Tato práce je zaměřená na jejich popis a uplatnění preventivních opatření, která by zmírnila, eventuelně zamezila jejich vzniku.

Celá tato práce je rozdělena do čtyř částí, a to na obecnou, dále na fyzikální expozice, chemické expozice a přílohy se statistikami. Jednotlivé kapitoly zahrnují klinický obraz, patofyziologii a prevenci nejdůležitějších a nejčastějších nemocí z povolání. V příloze je zahrnut stav těchto onemocnění zejména za rok 2008, jejichž výsledky uvedeny v tabulkách a grafech. Také je zde uveden kompletní seznam nemocí z povolání, algoritmus posuzování nemocí z povolání a vybrané obrázky lékařských formulářů pro hlášení těchto onemocnění.

## **Summary**

In the year 2008 was reported 1403 cases of injury to workers in the Czech republic , that were classified like a work related diseases. This work is focused on theirs describe and measures that could have an impact on this injury, eventually avoid damage to health.

The work is separated into four parts - first is general, continue to physical expositions, chemical expositions and partical parts with statistic informations. Particular chapters includes clinical picture, pathophysiology and prevention the most frequent work related diseases. In the partical part is concreted state of this diseases, namely during the year 2008. The results are presented in tables and graphs. Also there is a completly list of work related diseases, algorithm of work related diseases assessment and well as selected pictures of medical formularies for reporting this disieses.

## Seznam použité literatury

### celá kniha:

- (1) E. Hrnčíř, P. Brhel, M. Manoušková, Základy primární pracovnělékařské péče Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005
- (2) Miloslav Menčík a kolektiv: Hygiena práce a nemoci z povolání, Vydalo ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR, Praha 1990
- (3) Daniela Pelcová a kolektiv: Nemoci z povolání a intoxikace Praha, Karolinum, 2006
- (4) Evžen Hrnčíř, Monika Kneidlová, Závodní preventivní péče v nynějších podmínkách, 3. lékařská fakulta University Karlovy

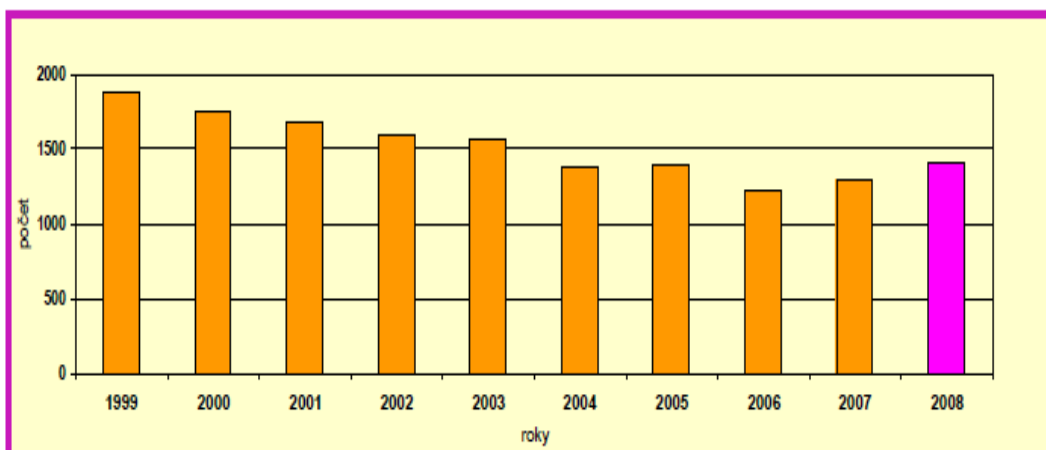
### internetové zdroje – databáze, CD rom

- (5) Kamil Provazník a kolektiv: Manuál prevence v lékařské praxi, Státní zdravotní ústav, Národní program zdraví, 1998 [CD-ROM]
- (6) SZU Nemoci z povolání, dostupnost [on-line]:  
<http://www.szu.cz/data/nemoci-z-povolani>  
<http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi>
- (7) SZU Pracovní prostředí a zdraví - materiály z konzul. dnů a seminářů, použito do odstavce přílohy materiály v podobě statistik, dostupnost [on-line]:  
<http://www.szu.cz/kalendar/centrum-pracovniho-lekarstvi>
- (8) UZIS ČR statistické údaje, dostupnost [on-line]:  
[http://www.uzis.cz/info.php?article=14&mnu\\_id=7400&mnu\\_action=select](http://www.uzis.cz/info.php?article=14&mnu_id=7400&mnu_action=select)

## **Přílohy**



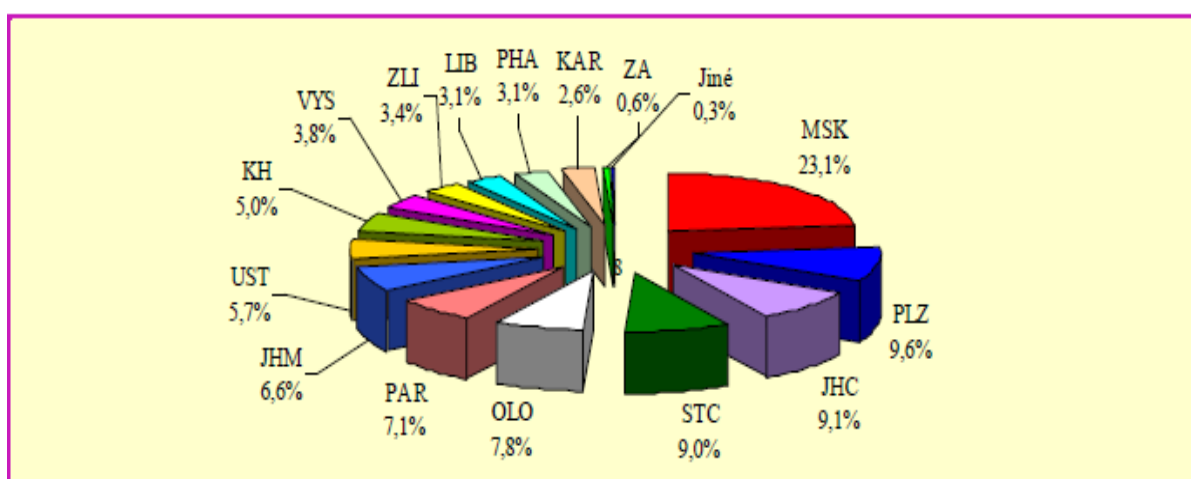
**Příloha č. 1: Vývoj počtu profesionálních onemocnění  
hlášených v ČR v letech 1996-2008**



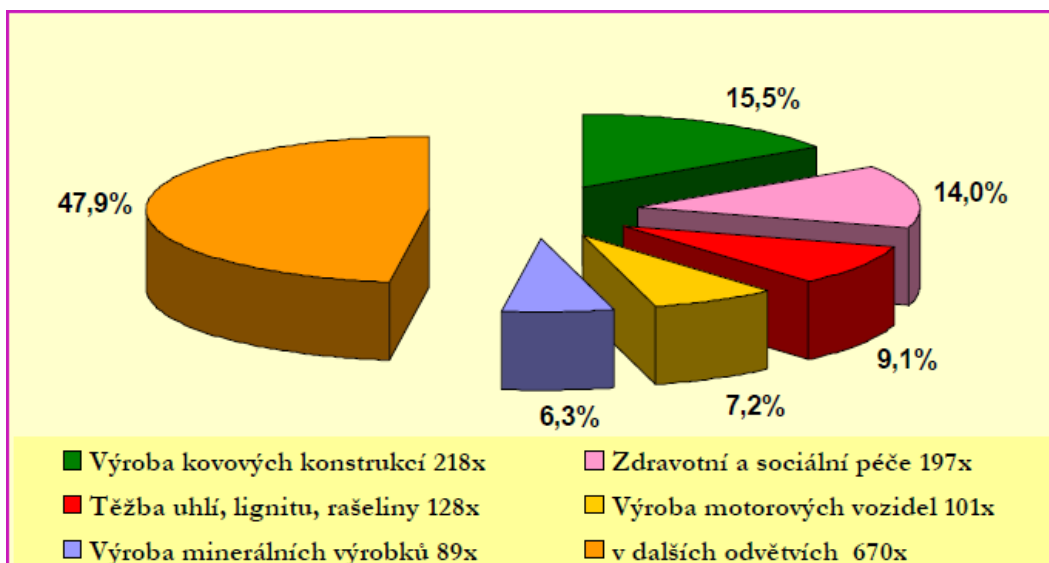
**Příloha č. 2: Počty a incidence hlášených profesionálních  
onemocnění v letech 2007-2008**

Roky	2007	2008
Počet pacientů	1062	1115 ↑
Profesionální onemocnění	1291	1403 ↑
Muži/Ženy	753/538	767/636
Nemoci z povolání	1228	1327 ↑
Ohrožení	63	76 ↑
Incidence 100 tisíc poj.	28,1	30,7 ↑

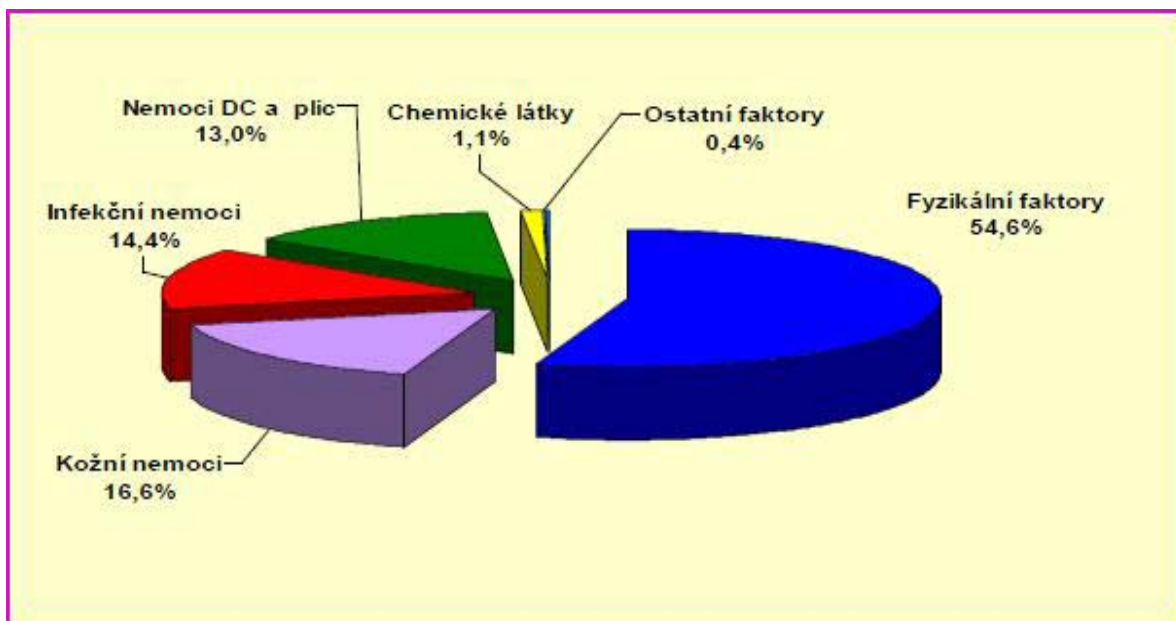
**Příloha č. 3: Profesionální onemocnění v roce 2008  
podle místa vzniku**



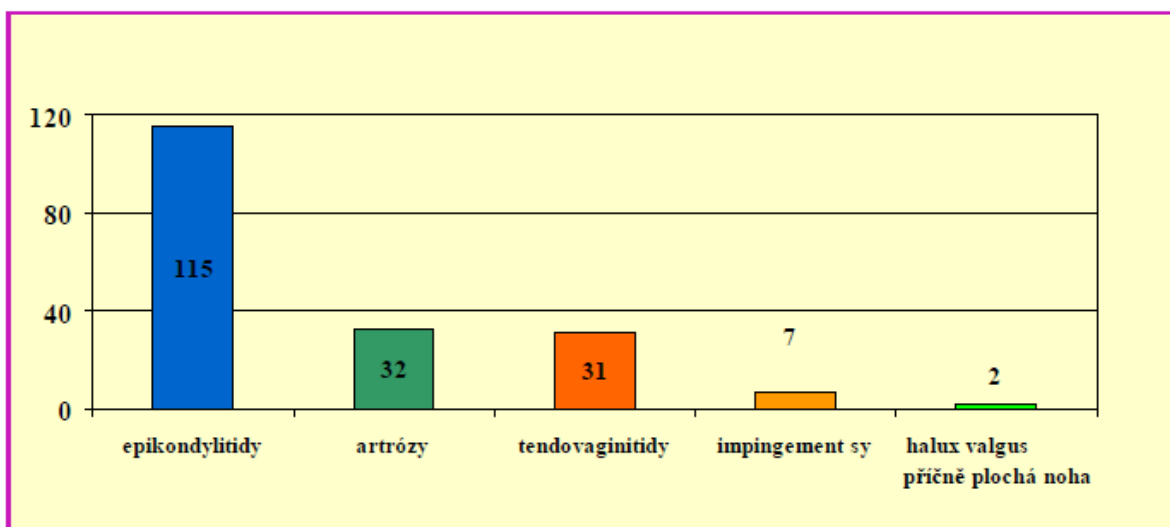
**Příloha č. 4: Odvětví ekonomických činností s nejvyšším zastoupením profesionálních onemocnění v roce 2008**



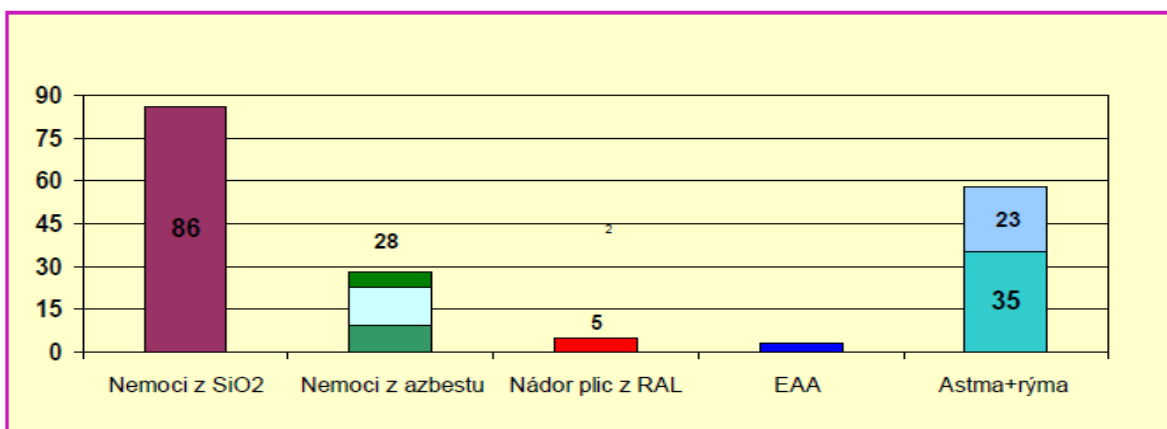
**Příloha č. 5: Struktura nemocí z povolání v ČR v roce 2008**



**Příloha č. 6: Nemoci šlach, šlachových pochev, úponů  
a kloubů z přetěžování končetin v roce 2008**



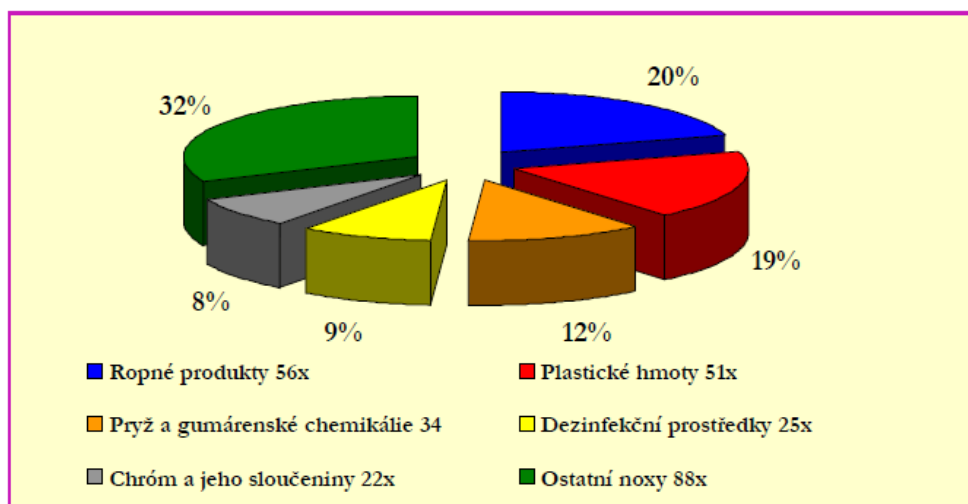
**Příloha č. 7: Nemoci dýchacích cest, plic,  
pohrudnice, pobřišnice v roce 2008**



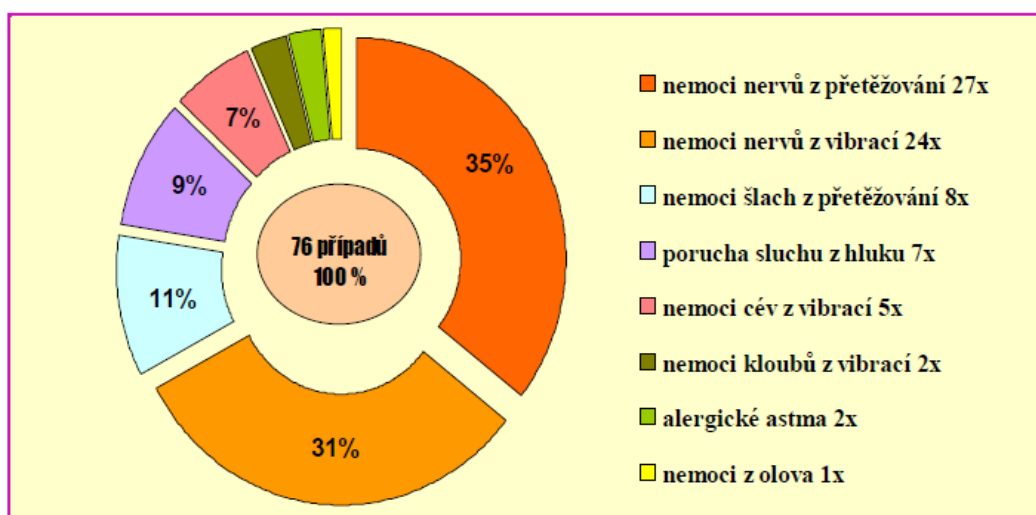
**Příloha č. 8: Nemoci způsobené chemickými látkami v roce  
2008**

Položka - noxa	Počet
I.42 Nemoc z PAU	4
I.40 Nemoc z aromatických aminosloučenin (2-naftylamin)	3
Nemoci z olova, zinku, oxidů síry, kyseliny sírové, 2,3,7,8-tetrachlordibenzo-p-dioxinu, dichlormetyleteru, akrylonitrilu	7 x 1 (1)
<b>Celkem</b>	<b>14</b>
<b>Akutní otravy 5x</b>	<b>Chronická otrava 1x</b>
	<b>Nádory 8x</b>

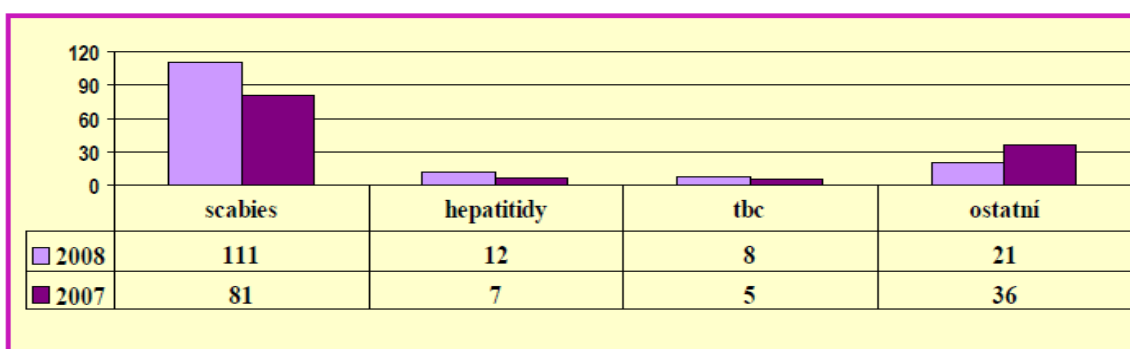
### Příloha č. 9: Kožní nemoci v roce 2008



### Příloha č. 10: Ohrožení nemocí z povolání v roce 2008



### Příloha č. 11: Nemoci přenosné, parazitární a infekční nemoci s interhumánním přenosem v roce 2008



**Příloha č. 12: Seznam nemocí z povolání  
(příloha k nařízení vlády č. 290/1995 Sb.)**

**Kapitola I - Nemoci z povolání způsobené chemickými látkami**

Položka	Nemoc z povolání	Podmínky vzniku nemoci z povolání
1	Nemoc z olova nebo jeho sloučenin	K položkám č.1 - 55: Nemoci vznikají při práci, při níž je prokázána taková expozice uvedeným chemickým noxám, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci z povolání
2	Nemoc ze rtuti nebo jejich sloučenin	
3	Nemoc z arzénu nebo jejich sloučenin	
4	Nemoc z antimonu nebo jeho sloučenin	
5	Nemoc z berylia nebo jeho sloučenin	
6	Nemoc z kadmia nebo jeho sloučenin	
7	Nemoc z chrómu nebo jeho sloučenin	
8	Nemoc z manganu nebo jeho sloučenin	
9	Nemoc z niklu nebo jeho sloučenin	
10	Nemoc z fosforu nebo jeho sloučenin	
11	Nemoc z vanadu nebo jeho sloučenin	
12	Nemoc z fluóru nebo jeho sloučenin	
13	Nemoc z chlóru nebo jeho sloučenin	
14	Nemoc z ostatních halogenů a jejich sloučenin	
15	Nemoc ze zinku nebo jeho sloučenin	
16	Nemoc z mědi nebo jejích sloučenin	
17	Nemoc z oxidu uhelnatého	
18	Nemoc z oxidů dusíku	
19	Nemoc z oxidů síry	
20	Nemoc z kyanovodíku nebo kyanidů	
21	Nemoc z izokyanátů	
22	Nemoc z fosgenu	

23	Nemoc z boranů
24	Nemoc ze sirouhlíku
25	Nemoc ze sirovodíku a sulfidů
26	Nemoc z amoniaku
27	Nemoc z halogenovaných uhlovodíků
28	Nemoc z alifatických nebo alicyklických uhlovodíků
29	Nemoc z alkoholů
30	Nemoc z glykolů
31	Nemoc éterů a ketonů
32	Nemoc z formaldehydu a jiných alifatických aldehydů
33	Nemoc z akrylonitrilu a jiných nitrilů
34	Nemoc z alifatických nitroderivátů
35	Nemoc z benzenu
36	Nemoc z homologů benzenu
37	Nemoc z naftalenu nebo jeho homologů
38	Nemoc z vinylbenzenu nebo divinylbenzenu
39	Nemoc z fenolů, jejich homologů nebo jejich halogenových derivátů
40	Nemoc z aromatických nitro nebo amino sloučenin
41	Nemoc z polychlorovaných bifenyli, dibenzodioxinů a dibenzofuranů
42	Nemoc z polycyklických kondenzovaných uhlovodíků
43	Nemoc ze syntetických pyretroidů
44	Nemoc z dipyridilů
45	Nemoc z karbamátů
46	Nemoc ze sloučenin kovů platinové skupiny
47	Nemoc z thalia nebo jeho sloučenin
48	Nemoc z barya nebo jeho sloučenin
49	Nemoc ze sloučenin cínu
50	Nemoc ze sloučenin selenu a

	teluru	
51	Nemoc z uranu nebo jeho sloučenin	
52	Nemoc z esterů kyseliny dusičné	
53	Nemoc z anorganických kyselin	
54	Nemoc z etylenoxidu a jiných oxiranů	
55	Nemoc z halogenových alkyleterů nebo aryleterů (bischlormetyler)	

#### Kapitola II - nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory

Položka	Nemoc z povolání	Podmínky vzniku nemoci z povolání
1	Nemoc způsobená ionizujícím zářením	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána taková expozice ionizujícímu záření, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci
2	Nemoc způsobená elektromagnetickým zářením	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána taková expozice elektromagnetickému záření, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci
3	Zákal čočky způsobený zářením	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána taková expozice tepelnému záření, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci
4	Porucha sluchu způsobená hlukem. U osob mladších než 30 let při celkové ztrátě sluchu dosahující hranici 40% dle Fowlera. U osob nad 30 let se hranice zvyšuje o 1 % za každé 2 roky věku. U osob nad 50 let celková ztráta sluchu dosahující hranici 50% dle Fowlera	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána nadměrná expozice hluku. Za nadměrnou se zpravidla pokládá taková expozice, při které ekvivalentní hladina hluku po běžnou dobu trvání pracovní směny překračuje 85 dB nebo špičková hladina frekvenčně neváženého akustického tlaku překračuje 200 Pa (140 dB).
5	Nemoc způsobená atmosférickým přetlakem a podtlakem	Nemoc vzniká při práci v prostředí atmosférického přetlaku nebo v podtlakových komorách
6	Nemoci cév rukou při práci s vibrujícími nástroji a zařízeními. Objektivně prokázané zbledení	K položkám 6-8: Nemoci vznikají při práci s pneumatickým nářadím ručně ovládaným nebo při práci s vibrujícími nástroji s takovými hodnotami zrychlení vibrací, které

nejméně čtyř článků prstů v chladu ověřené pletysmografickým vyšetřením nebo vazoparalytické

	stadium nemoci	jsou podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci.
7	Nemoci periferních nervů horních končetin charakteru ischemických a úžinových neuropatií při práci s vibrujícími nástroji a zařízeními. Ischemické poškození n. mediani, n. ulnari nebo obou nervů s klinickými iritačními a zánikovými příznaky a patologickým nálezem v EMG vyšetření, odpovídajícími nejméně středně těžké poruše. Poškození nervů horních končetin charakteru úžinového syndromu s klinickými iritačními a zánikovými příznaky a s patologickým nálezem v EMG vyšetření, odpovídajícími nejméně středně těžké poruše.	
8	Nemoci kostí a kloubů rukou nebo zápěstí nebo loktů při práci s vibrujícími nástroji a zařízeními. Aseptické nekrózy zápěstních nebo záprstních kůstek nebo izolovaná artróza kloubů ručních, zápěstních nebo loketních, spojené se závažnou poruchou funkce vedoucí k výraznému omezení pracovní schopnosti	
9	Nemoci šlach, šlachových pochev, úponů, svalů nebo kloubů končetin z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování. Objektivními vyšetřovacími metodami potvrzené vleklé formy nemoci vedoucí k výraznému omezení pracovní schopnosti.	K položkám č. 9-10: Nemoci vznikají při práci, při které jsou příslušné svalové skupiny nebo nervy přetěžovány natolik, že přetěžování nebo tlak, tah nebo torze je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci.
10	Nemoci periferních nervů končetin charakteru úžinového syndromu z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování nebo z tlaku, tahu nebo torze, s klinickými iritačními a zánikovými příznaky a s patologickým nálezem v EMG vyšetření, odpovídajícími nejméně středně těžké poruše.	
11	Nemoci tíhových váček z tlaku	Nemoci vznikají při práci vykonávané v takové pracovní poloze, při které dochází po převážnou část pracovní směny k tlaku na postiženou oblast.
12	Poškození menisku	Nemoc vzniká při práci vykonávané



		po převažující část pracovní směny v poloze v kleče a v podřepu.
--	--	--

**Kapitola III. Nemoci z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice**

Položka	Nemoc z povolání	Podmínky vzniku nemoci z povolání
1	<p>Pneumokoniózy způsobené prachem s obsahem volného krystalického oxidu křemičitého: silikóza, silikotuberkulóza, pneumokonióza uhlokopů, pneumokonióza uhlokopů ve spojení s tuberkulózou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. s typickými rtg znaky prašných změn od četnosti znaků p3, q2, r2 a výše a všechny formy komplikované pneumokoniózy (A,B,C) dle klasifikace ILO</li> <li>b. ve spojení s aktivní tuberkulózou (mykobakteriózou), rtg znaky prašných změn od četnosti znaků p1, q1, r1 a výše dle klasifikace ILO</li> <li>c. s přihlédnutím k dynamice vývoje, rtg znaky prašných změn od četnosti znaků p2, q1, r1 a výše dle klasifikace ILO</li> </ul>	<p>Nemoci vznikají při práci, u níž je prokázána taková expozice prachu s obsahem volného krystalického oxidu křemičitého, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci</p>
2	<p>Nemoci plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobené prachem azbestu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. azbestóza, rtg znaky prašných změn od četnosti znaků s2, t2, u2 a výše dle klasifikace ILO</li> <li>b. hyalinóza pohrudnice s poruchou plicních funkcí</li> <li>c. mezoteliom pohrudnice nebo pobřišnice</li> <li>d. rakovina plic ve spojení s azbestózou nebo hyalinózou pleury</li> </ul>	<p>Nemoci vznikají při práci, u níž je prokázána taková expozice azbestu, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci</p>
3	<p>Pneumokonióza způsobená prachem při výrobě a pracování tvrdokovů</p>	<p>Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána taková expozice prachu tvrdokovů, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci</p>
4	<p>Pneumokonióza ze svařování, rtg znaky prašných změn od četnosti znaků p3,</p>	<p>Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána taková expozice</p>

	q2,r2 a výše dle klasifikace ILO	dýmům vznikajícím při svařování elektrickým obloukem, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci
5	Nemoci dýchacích cest a plic způsobené vdechováním kobaltu, cínu, barya, grafitu, gama oxidu hlinitého, berylia, antimonu nebo oxidu titaničitého	Nemoci vznikají při práci, u níž je prokázána taková expozice uvedeným chemickým látkám, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci
6	Rakovina plic z radioaktivních látek	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána taková inhalační expozice radioaktivním látkám, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci
7	Rakovina dýchacích cest a plic způsobená koksárenskými plyny	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána taková expozice koksárenským plynům, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci
8	Rakovina sliznice nosní nebo vedlejších dutin	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána taková expozice nosních prachu dřeva, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci
9	Exogenní alergická alveolitida	Nemoc vzniká při práci spojené s vdechováním prachu s antigenním a infekčním účinkem
10	Astma bronchiale a alergická onemocnění horních cest dýchacích	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána expozice prachu nebo plynným látkám s alergizujícími nebo iritujícími účinky
11	Bronchopulmonální nemoci způsobené prachem bavlny, lnu, konopí, juty, sisalu nebo cukrové třtiny	Nemoc vzniká při práci, u níž je prokázána expozice uvedenému prachu

#### Kapitola IV - Nemoci z povolání kožní

Položka	Nemoc z povolání	Podmínky vzniku nemoci z povolání
1	Nemoc kůže způsobená fyzikálními, chemickými nebo biologickými faktory	Nemoc vzniká při práci, u níž se uvedené faktory vyskytují a jsou podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci

#### Kapitola V - Nemoci z povolání přenosné a parazitární

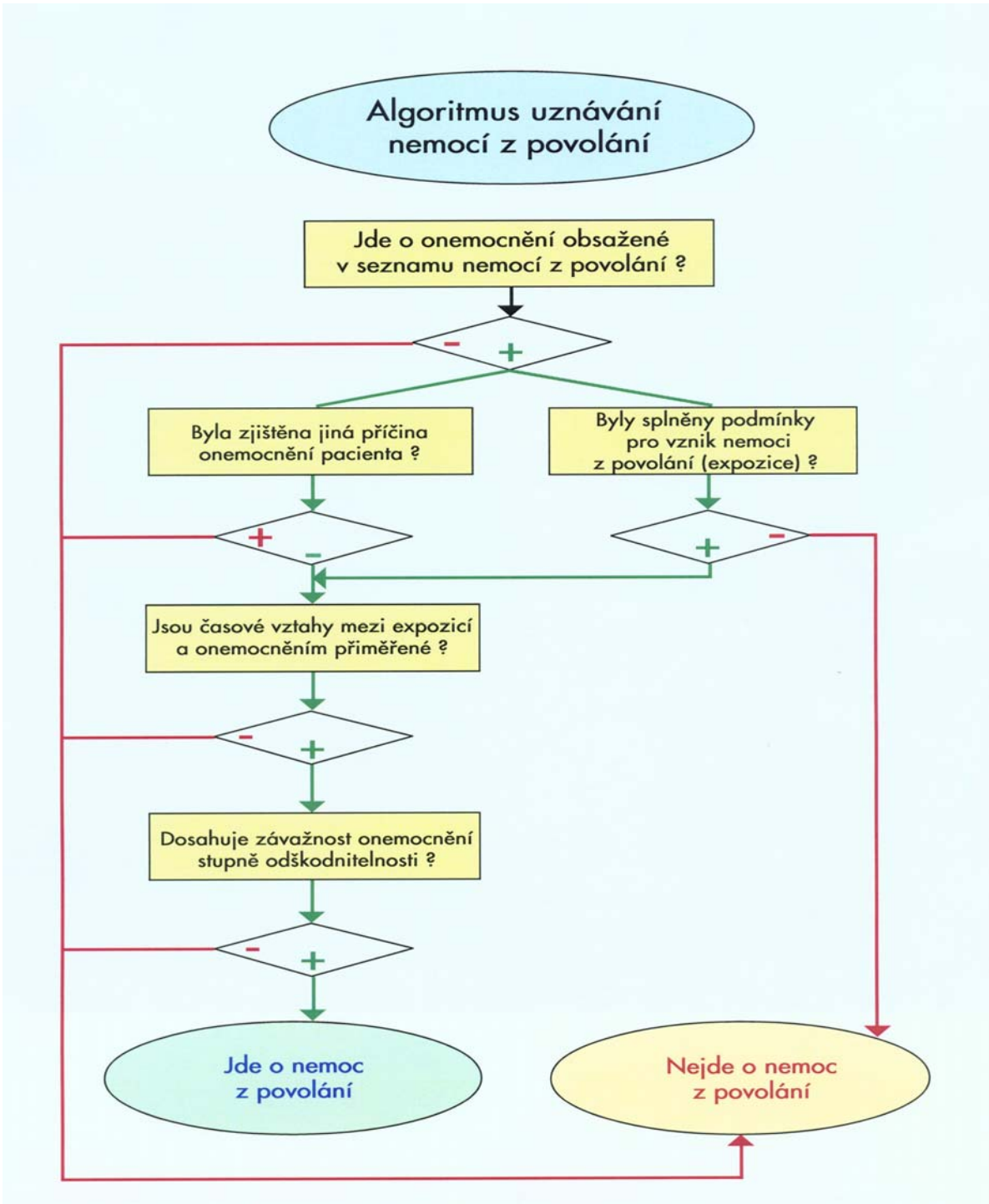
Položka	Nemoc z povolání	Podmínky vzniku nemoci z povolání
1	Nemoci přenosné a parazitární	K položkám č. 1-2:
2	Nemoci přenosné ze zvířat na člověka buď přímo nebo prostřednictvím přenašečů	Nemoci vznikají při práci, u níž je prokázáno riziko nákazy

3	Tropické nemoci přenosné a parazitární	Nemoci vznikají při práci v epidemiologicky obtížných oblastech s rizikem nákazy
---	--	--

**Kapitola VI - Nemoci z povolání způsobené ostatními faktory a činiteli**

Položka	Nemoc z povolání	Podmínky vzniku nemoci z povolání
1	Těžká hyperkinetická dysfonie, uzlíky na hlasivkách, těžká nedomykavost hlasivek a těžká fonastenie, pokud jsou trvalé a znemožňují výkon povolání kladoucího zvýšené nároky na hlas	Nemoci vznikají při práci spojené s vysokou profesionálně podmíněnou hlasovou námahou

**Příloha č. 13: Schéma, přesněji algoritmus uznávání nemocí z povolání**



**Příloha č. 14: Formulář pro hlášení nemocí z povolání  
část 1**

Hlášení o uznání		NEMOCI Z POVOLÁNÍ*														
		OHROŽENÍ NEMOCÍ Z POVOLÁNÍ*														
2	Číslo hlášení															
3	Rodné číslo pacienta															
4	Okres bydliště pacienta a příslušnost k EU	CZ0						ČR		Jiný stát EU				Stát mimo EU		
5	Práce, při jejímž výkonu onemocnění vzniklo															
6	KZAM															
7	Kapitola a položka seznamu nemocí z povolání															
8	Diagnóza slovně															
9	Diagnóza MKN-10															
10	Název zaměstnavatele															
11	IČ zaměstnavatele															
12	Adresa sídla zaměstnavatele															
13	CZ-NACE															
14	Datum zjištění nemoci z povolání / ohrožení nemocí z povolání*															
15	Datum vyhotovení hlášení															
16	V případě úmrtí na nemoc z povolání, datum úmrtí															
17	Jmenovka a podpis lékaře	Razítko střediska nemocí z povolání														
		IČ zdravotnického zařízení														

