

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2016**

**Monika Kůsová**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Veřejné zdravotnictví

**Monika Kůsová**

Studijní obor: Asistent ochrany a podpory veřejného zdraví

**ZDRAVOTNÍ RIZIKA ODPADŮ OBSAHUJÍCÍCH AZBEST**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: MUDr. Otto Kott, CSc.

PLZEŇ 2016

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. 12. 2012.

.....

vlastnoruční podpis

## Poděkování

Děkuji MUDr. Otto Kottovi, CSc. za odborné vedení práce, ochotu, vstřícnost a poskytování cenných rad. Dále děkuji MUDr. Vendulce Machartové, Ph.D. za možnost sběru dat na Klinice pracovního lékařství ve FN Plzeň – Lochotín, za poskytování informací a za čas, který mi věnovala.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Kůsová Monika

Katedra: Záchranářství a technických oborů

Název práce: Zdravotní rizika odpadů obsahujících azbest

Vedoucí práce: MUDr. Otto Kott, CSc.

Počet stran – číslované: 58

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 24

Počet příloh: 7

Počet titulů použité literatury: 28

Klíčová slova: azbest, nemoc z povolání, azbestóza, hyalinóza, mezoteliom, karcinom

### **Souhrn:**

Bakalářská práce pojednává o problematice zdravotních rizik odpadů obsahujících azbest. Práce je rozdělena na část teoretickou a část praktickou.

V teoretické části se práce zabývá charakteristikou azbestu, současnou situací azbestové problematiky a platnými právními předpisy, kterými je problematika azbestu upravována. Zmiňuje o zdravotních rizicích, které azbest představuje pro lidské zdraví.

Praktická část bakalářské práce se věnuje nemocím z povolání způsobených azbestem v letech 2004 – 2014 v České Republice. Dále se zabývá konkrétními onemocněními, které azbest způsobuje a jejich zastoupením v jednotlivých krajích ČR.

## **Annotation**

Surname and name: Kůsová Monika

Department: Department of Rescue Services and Technical Fields

Title of thesis: The health risks of waste containing asbestos

Consultant: MUDr. Otto Kott, CSc.

Number of pages – numbered: 58

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 24

Number of appendices: 7

Number of literature items used: 28

Keywords: asbestos, occupational disease, asbestosis, hyalinosis, mesothelioma, carcinoma

### Summary:

Bachelor thesis „The health risks of waste containing asbestos“ discusses the problems of health risks of asbestos containing waste. The thesis is divided into theoretical and practical parts.

The theoretical part deals with the characteristics of asbestos, asbestos problems of the current situation and the legislation relating to the asbestos issue. There are also mentioned health risks asbestos poses to human health.

The practical part of the thesis deals with occupational diseases caused by asbestos in the years 2004 - 2014 in the Czech Republic. It also deals with specific diseases that asbestos causes and their representation in individual regions.

# OBSAH

ÚVOD.....	11
TEORETICKÁ ČÁST .....	13
1 AZBEST .....	13
1.1 Vlastnosti azbestu .....	14
1.2 Historie azbestu.....	14
1.3 Použití a výrobky z azbestu .....	16
1.3.1 Hlavní výrobci stavebních výrobků obsahujících azbest .....	17
1.4 Azbest a současnost .....	18
2 PRÁCE S AZBESTEM .....	19
2.1 Likvidace odpadů.....	19
2.1.1 Kontrolované skládky.....	19
2.1.2 Zeskelnění.....	20
2.2 Prostředky na ochranu dýchacích orgánů .....	20
3 PREVENCE.....	22
3.1 Vybavení .....	22
3.2 Lékařský dohled.....	22
4 LEGISLATIVA .....	24
4.1 Zákon č. 258/2000 Sb., .....	24
4.2 Vyhláška č. 394/2006 Sb., .....	25
4.3 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.,.....	26
4.4 Nařízení vlády č. 290/1995 Sb.,.....	30
4.5 Zákon č. 309/2006 Sb., .....	31
4.6 Vyhláška č. 432/2003 Sb., .....	33
4.7 Zákon 183/2006 Sb., .....	35
4.8 Zákon č. 185/2001 Sb., .....	36
4.9 Vyhláška 294/2005 Sb.,.....	36
5 ANATOMIE PLIC .....	38
5.1 Intrapulmonální větvení bronchů.....	38
5.2 Cévní zásobení plic .....	39
5.2.1 Nutritivní oběh.....	39
5.2.2 Funkční oběh .....	39
5.3 Poplicnice a pohrudnice .....	39
6 FYZIOLOGIE PLIC .....	41
6.1 Mechanika dýchání .....	41
6.2 Plicní objemy .....	42

6.2.1	Statické plicní objemy .....	42
6.2.2	Dynamické plicní objemy.....	43
7	ONEMOCNĚNÍ ZPŮSOBENÁ AZBESTEM.....	44
7.1	Azbestóza.....	44
7.1.1	Patologická anatomie.....	44
7.1.2	Klinické projevy .....	45
7.1.3	Vyšetřovací metody.....	45
7.2	Pleurální hyalinóza .....	45
7.2.1	Patologická anatomie.....	46
7.2.2	Klinický obraz .....	46
7.2.3	Vyšetřovací metody.....	46
7.3	Akutní exsudativní pleuritida.....	47
7.3.1	Klinický obraz .....	47
7.3.2	Vyšetřovací metody.....	47
7.4	Mezoteliom pleury a peritonea .....	47
7.4.1	Patologická anatomie.....	48
7.4.2	Klinický obraz .....	48
7.4.3	Vyšetřovací metody.....	48
7.5	Bronchogení karcinom.....	49
7.5.1	Patologická anatomie.....	49
7.5.2	Klinický obraz .....	49
7.5.3	Vyšetřovací metody.....	50
7.6	Karcinom laryngu .....	50
7.6.1	Klinický obraz .....	50
7.6.2	Vyšetřovací metody.....	51
7.7	Karcinom ovaria .....	51
7.8	Léčba.....	51
	PRAKTICKÁ ČÁST .....	52
8	CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY .....	52
8.1	Cíle práce .....	52
8.2	Hypotézy.....	52
9	METODIKA VÝZKUMU.....	53
10	VÝSLEDKY ŠETŘENÍ .....	54
	DISKUZE.....	64
	ZÁVĚR.....	67
	LITERATURA A PRAMENY.....	69
	SEZNAM ZKRATEK .....	73



SEZNAM TABULEK .....	74
SEZNAM GRAFŮ .....	75
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	76
SEZNAM PŘÍLOH .....	77
PŘÍLOHY .....	78

# ÚVOD

V době druhé poloviny 20. století byl azbest, díky svým chemickým a fyzikálním vlastnostem, hojně využíván v průmyslové výrobě zejména pak ve stavebnictví. Jen v České republice představovala spotřeba azbestu desítky tisíc tun ročně. V současné době se o azbestu mluví hlavně v souvislosti s negativním působením na lidské zdraví. To, že azbest způsobuje maligní onemocnění, je díky mnohým studiím jednoznačné. Problém těchto onemocnění spočívá v dlouhodobé latenci, která v některých případech trvá až 40 let. Během doby latence postižený nemá žádné výrazné příznaky. Z tohoto důvodu bývá onemocnění často náhodným nálezem. V případech, kdy je odhalen například maligní mezoteliom pleury či peritonea činí časová prognóza dožití pro pacienta zpravidla několik měsíců.

Bakalářská práce na téma „Zdravotní rizika odpadů obsahujících azbest“ je rozdělena na část teoretickou a praktickou.

V úvodu teoretické části práce jsme se zaměřili na charakteristiku azbestu. První kapitola definuje pojmy týkající se azbestu, zaměřuje se na jednotlivé azbestové výrobky a pojednává o současném stavu této problematiky. Druhá kapitola popisuje obecné zásady při práci s azbestem. Veškerá činnost zahrnující kontakt s azbestem je považována za rizikovou, proto je důležité dbát na to, aby pracovníci vystaveni azbestovému prachu používali osobní ochranné prostředky dýchacích orgánů. Další kapitola se věnuje možnostem prevence před nepříznivými účinky azbestu na lidské zdraví. Kapitola zabývající se legislativou, vyjmenovává jednotlivé právní předpisy, ve kterých je upravována azbestová problematika. Následují kapitoly anatomie a fyziologie plic. Tyto kapitoly jsme do bakalářské práce zahrnuli z důvodu, že azbestová vlákna svými vlastnostmi představují největší hrozbu právě pro plíce, pleuru a peritoneum. Poslední kapitola je věnována konkrétním onemocněním, které jsou způsobené azbestem. Zabývá se benigním i maligním onemocněním a popisuje procesy, které probíhají v plicní tkáni po vdechnutí azbestového vlákna.

V praktické části jsme k ověření či k vyvrácení cílů a hypotéz využili kvantitativní výzkum. V první části jsme se zaměřili na výskyt hlášených nemocí z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice v letech 2004 – 2014 v České republice. V další části jsme se zabývali výskytem už konkrétních nemocí způsobených prachem z azbestu a jejich rozložením v jednotlivých krajích. Třetí část byla věnována podrobnému

přehledu pacientů s nemocemi dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice způsobených prachem z azbestu v letech 1995 – 2014 v Plzeňském kraji. Data o výskytu nemocí z povolání byla získávána ze statistik Státního zdravotního ústavu konkrétně z Národního registru nemocí z povolání. K zisku dat o výskytu nemocí z povolání v Plzeňském kraji sloužilo tzv. „Hlášení nemocí z povolání“ na Klinice pracovního lékařství ve FN Plzeň – Lochotín.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 AZBEST

*„ Azbest je společný výraz používaný pro specifické serpentínové a amfibolové minerály, které vykrytalizovaly do azbestového vzhledu, což způsobuje, že se oddělují do dlouhých, tenkých a pevných vláken, jsou-li tyto minerály drceny nebo zpracovávány“*

(1, s.6)

Azbest je světlý až tmavozelený vláknitý minerál patřící do skupiny silikátů. V přírodě se azbest vyskytuje ve dvou základních skupinách a to buď jako serpentiny, nebo jako amfiboly. Do skupiny serpentínů patří například chrysolit (bílý azbest) a do skupiny amfibolů krokydolit (modrý azbest) a amosit (hnědý azbest). (2)

Amfiboly jsou vedle křemene, živců či slíd nejrozšířenější skupinou horninotvorných minerálů. Tvoří asi 5% zemské kůry. Amfibolové minerály jsou křemičitany hořčíku, železa, vápníku, sodíku někdy i hliníku a titanu. Vyskytují se v barvě hnědé, černé a zelené. Malá zrna amfibolů jsou průsvitná, větší krystaly pak neprůhledné.

Mezi nejrozšířenější amfiboly patří antofylit, tremolit, aktinolit, hornblend, glaukofán, riebeckit, arfvedsonit.

Serpentiny známé pod pojmem hadce vznikají hydrotermální přeměnou olivínovců. Tyto horninotvorné minerály jsou křemičitany hořčíku, hliníku či dalších prvků s OH skupinou. Serpentinové minerály se vyskytují v barvě černé, zelené, žlutozelené, šedé až bílé. Do skupiny serpentínů řadíme antigorit, lizardit a chrysolit.

Chrysolitová vlákna vynikají žáruvzdorností a chemickou odolností. Díky těmto vlastnostem byl chrysolit využíván na výrobu brzdových destiček, kyselinovzdorných trubek, žáruvzdorných a izolačních tkanin. (17)

## 1.1 Vlastnosti azbestu

Základní vlastností azbestu je jeho vláknitá struktura. Azbestová vlákna se vyskytují v ovzduší, ve vodě i v půdě. Jsou tvrdá, polétavá a snadno vdechnutelná. Délka azbestového vlákna převyšuje průměr vlákna a to v poměru 3:1. Díky těmto vlastnostem jsou azbestová vlákna inhalována do spodních partií plic, kde mohou způsobit poškození plicní tkáně. (18)

Azbest byl od 19. století využíván hlavně kvůli vlastnostem jako je odolnost vůči vysokým teplotám, chemická rezistentnost, pevnost a elektrická nevodivost. V průmyslu byl azbest používán hlavně jako stavební materiál. Uplatňoval se hlavně jako materiál pro tepelnou, elektrickou a zvukovou izolaci. Jako izolační materiál se využíval nejen v budovách, ale také v letadlech, na lodích, v železničních vagónech a ve vojenských vozidlech. Vzhledem k chemické odolnosti našel své využití při filtraci nebo při elektrolýze.

Jak již bylo zmíněno, azbestová vlákna jsou snadno vdechnutelná. Azbest je karcinogen, který byl Světovou organizací WHO zařazen do karcinogenů první třídy. Nebezpečná jsou hlavně dlouhá vlákna, která se odstraňují z plic hůře než vlákna krátká. (2)

K benigním (nezhoubným) onemocněním způsobených azbestem patří azbestóza (plicní fibróza), pleurální hyalínóza (poškození pohrudnice a poplicnice). K maligním (zhoubným) onemocněním se řadí karcinom plic, karcinom ovaríí a laryngu, mezoteliom pleury a peritonea.

Příznaky onemocnění se objevují až za několik let po expozici azbestem. U maligního mezoteliomu je to dokonce 30 – 50 let po expozici. Riziko onemocnění trvá i po ukončení expozice.(8)

## 1.2 Historie azbestu

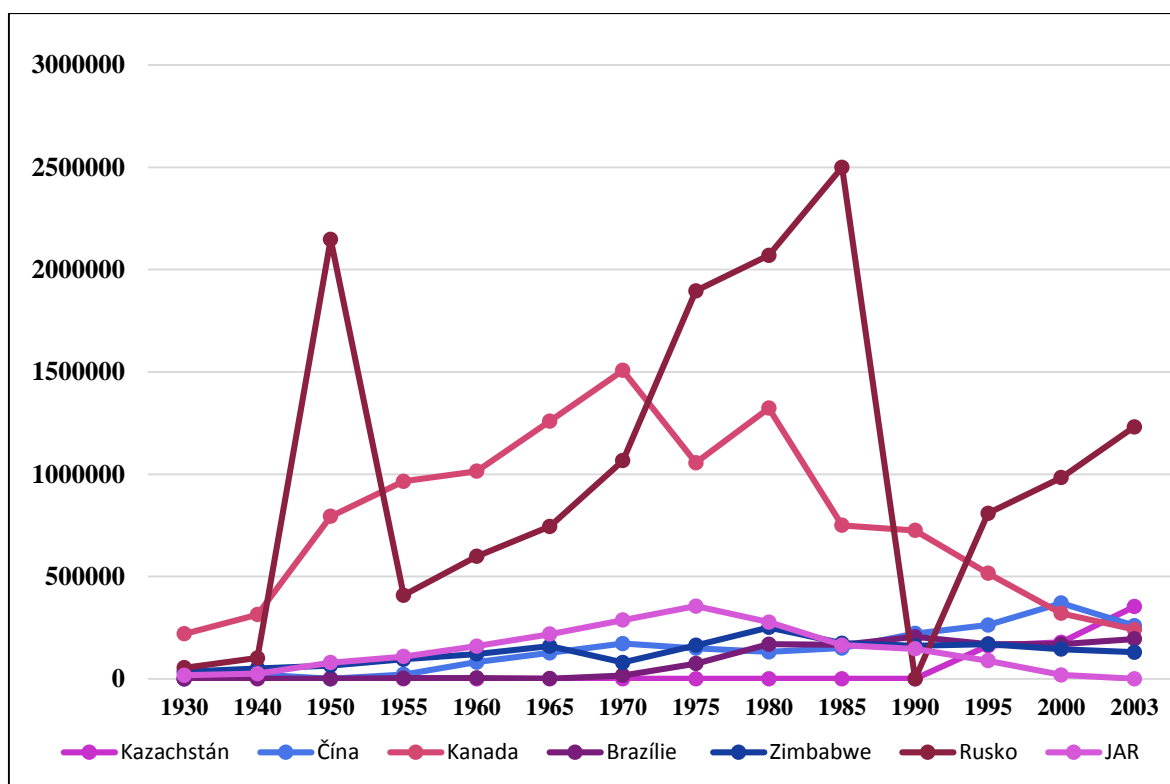
První zmínky o využití azbestu se objevují již v antice. Azbest má původ v řeckém slově „asbestos“ „neuhasitelný“ či „nezničitelný“. Řekové azbest využívali k výrobě knotů do lamp, k šití ohni odolného oblečení, ubrusů a ke tkaní kremačních rouch. V prvním polovině našeho letopočtu se začal azbest využívat do stavebních materiálů kvůli své odolnosti proti ohni. Již v této době si lidé začali uvědomovat zdravotní rizika související

s azbestem. Strabo, řecký geograf upozorňoval na zdravotní rizika u otroků, kteří pracovali s azbestem. (19)

V roce 1930 představovala světová těžba azbestu 340 tisíc tun. Azbest se využíval při výrobě 3000 výrobků. Podle odhadů se během 20. století v Evropě spotřebovalo desítky milionů tun azbestu. K výraznému poklesu těžby azbestu došlo v polovině 20. století, kdy byly zveřejněny studie o nebezpečnosti této látky. Do Československa bylo v letech 1975 – 1990 dovezeno kolem 40 tisíc tun. V této době představovala výroba azbestocementových výrobků 100 tisíc m<sup>3</sup>.

Ještě v roce 2003 se azbest těžil v Kazachstánu, Číně, Kanadě, Brazílii, Zimbabwe, Argentině, Rumunsku, Jihoafrické republice, Bulharsku, Indii, Rusku, Egyptě a Japonsku. V současné době je zakázáno používání azbestu v zemích Evropské unie a ve Spojených státech. (2)

**Graf č. 1: Světová těžba azbestu v tunách**



Zdroj: Mineral Commodity Summaries

### 1.3 Použití a výrobky z azbestu

Azbest byl díky svým vlastnostem využíván v mnoha odvětvích nejvíce však ve stavebnictví. Odhaduje se, že byl azbest používán při výrobě více než 3000 výrobků. (2)

**Tabulka č. 1 : Výrobky z azbestu, jejich použití a výskyt**

<b>Nástřiky</b> - používány na ocelové konstrukce ve více podlažních budovách, na protipožární přepážky a na stropy plaveckých bazénů jako protipožární ochrana a ochrana proti kondenzaci
<b>Izolační opláštění a výplně</b> - sloužily jako tepelné izolace potrubí, kotlů a tlakových nádob ve veřejných budovách, školách, továrnách a nemocnicích.
<b>Provazce, těsnící vlákna</b> – využívány jako izolační hmoty, výplně, ucpávky, žáruvzdorné a ohnivzdorné těsnění u kotlů ústředního vytápění, pecí a u dalších zařízení, které pracují při vysokých teplotách.
<b>Látky</b> - jedná se o ohnivzdorné potahy, rukavice, zástěry, pracovní kombinézy a protipožární zástěny v divadlech.
<b>Tuhá lepenka, papír a výrobky z papíru</b> – kromě požární ochrany byly tyto výrobky díky svým tepelně izolačním vlastnostem přidávány do obvodových plášťů na střešní krytiny, do podlahových krytin z PVC. Sloužily také jako krycí vrstva hořlavých desek.
<b>Azbestocement</b> – byl používán na profilované střešní krytiny, obvodové pláště zdí a okapní desky. Azbestocement byl také obsažen v cisternách, nádržích, trativodech kanalizačních trubkách.
<b>Podlahové materiály</b> – v podlahových dlaždicích z termoplastů a PVC činil obsah azbestu 25%. Tyto podlahové materiály se používaly do škol, nemocnic a bytových domů.
K dalším výrobkům s obsahem azbestu patří: <b>dekorativní nátěry a barvy, tmely, těsnící hmoty a lepidla, vyztužené plasty a hmota na výrobu hmoždinek.</b>

Zdroj: (2, 19)

V České republice byl azbest hojně využíván hlavně ve stavebnictví. Střešní krytiny známé pod názvem eternit byly jedním z nejrozšířenějších azbestocementových materiálů

používaných v České republice. Za 20 let po položení eternitových krytin na střeche dochází k uvolnění cementu v důsledku působení slunce, vody a mrazu. Z těchto důvodů zůstávají na střeše uvolněná azbestová vlákna. Problém nastává při nešetrném bourání, likvidaci nebo čištění. Při těchto činnostech se azbestová vlákna uvolňují do ovzduší.

Další využití azbest našel v panelových domech, kde byl používán v podobě azbestocementových materiálů na kanalizační svody, na odvětrávání v šachtách a na protipožární klapky. V důsledku silného proudění vzduchu a vibrací docházelo k uvolnění azbestových vláken do vzduchu.(2)

V letech 2004 – 2006 provedla společnost Foster Bohemia, s.r.o., orientační průzkum na výskyt azbestu v budovách základních škol. Výskyt azbestových vláken byl potvrzen v obvodových pláštích budov. Jedná se zejména o budovy sendvičového typu. Zde byly identifikovány azbestové podhledové desky v šatnách, dílnách a sprchách, dále střešní krytiny s azbestem, vnitřní příčky a teplovodní potrubí.(2)

### **1.3.1 Hlavní výrobci stavebních výrobků obsahujících azbest**

**Eternitové závody Šumperk** - v minulosti zde byly vyráběny střešní šablony, hřebenáče, interiérové desky a podstřešní desky.

**Azbestocementové závody Beroun** – mezi jejich produkty patřily vlnité střešní krytiny, květinové truhlíky, tlakové a kanalizační trouby.

**Azbestos Zvěřinec** – jejich výroba byla zaměřena na netkané textilie, izolační desky a izolační šňůry.

**Izolační závody Brno** – tyto závody se z hlediska azbestu zaměřovaly na výrobu asfaltových pásů s obsahem mikromletého azbestu.

**Stavební izolace Praha** – zde byly vyráběny požárně odolné desky sendvičového typu. (2)



## 1.4 Azbest a současnost

Ke zdrojům expozice azbestu v současnosti patří azbestocementová krytina na střeších, azbest v budovách jako žáruvzdorná izolace, dlaždice, tepelná izolace kotlů, izolace ocelových konstrukcí staveb, vytápěcí systémy, nádržky k WC, těsnění k součástem strojů pracujících za vysokých teplot, brzdové obložení, těsnění a izolace v letadlech, lodích, lokomotivách, starších automobilech a tramvajích. Z tohoto hlediska řadíme do rizikových profesí demoliční pracovníky, elektrikáře – izolatéry, údržbáře, instalatéry. Avšak nejrizikovější skupinou, ohroženou nemocemi z azbestu, jsou u nás v současné době pracovníci stavebních firem, zabývající se demolicí, čištěním či likvidací materiálů z azbestu.

Práce s azbestem je v ČR zakázána od roku 2004. Výjimku tvoří výzkumné a analytické práce, likvidace odpadů a zařízení obsahujících azbest, práce spojené se zneškodňováním azbestových materiálů. (2,19)

## 2 PRÁCE S AZBESTEM

Před zahájením prací, při kterých pravděpodobně vznikne riziko vystavení azbestovému prachu či prachu z materiálů, které azbest obsahují, musí být provedeno posouzení rizik. Pomocí tohoto posouzení se pak rozhoduje o nezbytných preventivních opatřeních.

K obecným zásadám pro minimalizaci expozice patří stanovení rozsahu a místa výskytu materiálů obsahujících azbest. Důležité je uzavřít nebo chránit okolí s cílem zabránit kontaminaci vzduchu azbestovými vlákny. S tím souvisí omezení přístupu do pracovního prostoru, k čemuž je vhodné využít adekvátní výstražné značky typu „Nepovolaným vstup zakázán“ nebo „Nebezpečí azbestu“. Při výkonu prací by měl být povolen vstup co možná nejmenšímu počtu osob. Pokud jde o samotné odstraňování azbestového materiálu, mělo by se minimalizovat jeho poškození. Pro kontrolu uvolňování vláken využívat techniku smáčení, techniku strhávání za mokra a zajištění ventilace místním odsáváním. Veškeré odpady, u kterých předpokládáme, že by mohly obsahovat azbest, je nutné uložit do dvojitých pytlů či kontejnerů a řádně označit. (7,9)

### 2.1 Likvidace odpadů

Po správném uložení odpadů obsahujících azbest do uzamykatelných kontejnerů, je nutné, aby byla zajištěna bezpečná přeprava do schváleného zařízení na likvidaci takového odpadu. Při přepravě musí být důkladně zajištěn náklad a vozidlo, které odpad převáží, musí mít označení o převozu nebezpečného odpadu. V současné době se odpady z azbestu likvidují pomocí skládek nebo zařízení na zeskelňování odpadu. V EU se můžeme také setkat s variantou, kdy jsou k likvidaci azbestu využívány podzemní doły. (9)

#### 2.1.1 Kontrolované skládky

Na kontrolovaných skládkách je azbestový odpad zahrabáván. O každém jednotlivém odpadu se vedou záznamy, které umožňují sledovat materiál od zdroje až po přesné místo na skládce. Není výjimkou, že se azbestový odpad ještě navíc zalévá betonem. Zaměstnanci kontrolovaných skládek by měli být před rizikem expozice chráněni pomocí

ochranných metod. Mezi možnosti ochrany řadíme ochranný oděv, ochranu dýchacích orgánů, převlékárny či dekontaminační jednotky.(9)

### **2.1.2 Zesklnění**

Při této metodě, která je energeticky náročná, se odpad zpracovává za vysokých teplot a formou chemické přeměny se transformuje v inertní zesklněný produkt. V této formě se dá použít jako kamenivo pro stavbu silnic. Pomocí tohoto postupu se u konečného produktu dokonale eliminuje riziko expozice azbestu. (9)

## **2.2 Prostředky na ochranu dýchacích orgánů**

S ohledem na riziko, které představuje práce s azbestem je více než důležité, aby pracovníci vystaveni azbestovému prachu používali prostředky na ochranu dýchacích orgánů. K zásadám používání ochranných prostředků patří udržení koncentrace uvnitř lícnice, vždy na nejnižší možné úrovni a tato koncentrace za žádných okolností nesmí překročit limitní hodnotu expozice. Ochranný prostředek musí být vhodný pro daného pracovníka. Musí se dbát na individuální rysy obličeje pracovníka, na jeho zdravotní způsobilost a na dobu, po kterou bude pracovník ochranný prostředek používat.

Pro práci s azbestem se využívá několik typů ochranných pomůcek dýchacích orgánů. Ochranné prostředky se používají v souvislosti s aktuální koncentrací v okolí. Jednorázové prostředky na ochranu dýchacích orgánů by se měly využívat v situacích, kdy koncentrace nepřekročí desetinásobek limitní hodnoty expozice. Tyto jednorázové masky jsou pohodlné, pružné, ale také náchylné k deformaci. Proto by se neměly využívat při náročnější práci, aby nedošlo k netěsnostem v místech, kde má maska přiléhat k obličeji.

Pro těžší a déletrvající práci jsou vhodnější prostředky na ochranu dýchacích orgánů napájené z baterií s filtrem nebo obličejové masky s přívodem tlakového vzduchu. Tyto typy masek či kukel je vhodné využívat v případech, kdy koncentrace pravděpodobně přesáhne padesátinásobek limitní hodnoty expozice. (9)

**Obrázek č. 1: Celoobličejová maska s dvojitým filtrem**



Zdroj: <https://www.conrad.nl/nl/3m-3m-maskerfilter-6900-l-6900s-1-stuks-831218.html>

## **3 PREVENCE**

V této kapitole bych se chtěla zabývat možnostmi prevence před nepříznivými účinky azbestu na lidské zdraví. Zaměřím se na prevenci z hlediska vybavení při práci s azbestem a také na prevenci z hlediska lékařského dohledu.

### **3.1 Vybavení**

Při rizikových činnostech jako je práce s azbestem se vyžaduje použití vybavení, jako jsou materiály pro vymezení a oddělení pracovního prostoru. Pracovní prostor by měl mít jasné průzory nebo uzavřený televizní okruh pro sledování pracovníků bez nutnosti vstupu do uzavřeného prostoru. Pro kontrolu neporušenosti uzavřeného prostoru by se měl využít generátor kouře. Některé členské státy vyžadují podtlakové jednotky, což je vlastně odtahový ventilátor s vysoce účinným filtrem. Podtlakové jednotky slouží k zachování směru ventilace dovnitř uzavřených prostor a mají monitorovací zařízení pro kontrolu tlaku.

Další nezbytnou částí vybavení je dekontaminační jednotka. Tato jednotka by měla být první zařízením, které je postavené na pracovišti a zároveň posledním zařízením, které je z pracoviště odstraněno. Dekontaminační jednotka je vlastně čistá převlékárna oddělená dveřmi se samočinným zavíráním od sprchy. Sprcha je pak zase propojena samočinnými dveřmi se špinavou převlékárnou. Fungování dekontaminační jednotky spočívá v tom, že si pracovníci svléknou civilní oděv v čisté části a obléknou si osobní ochranné pomůcky před tím, než projdou sprchou do špinavé části, která by měla být v nejlepším případě propojená přechodovými komorami s uzavřeným pracovním prostorem.

Nedílnou součástí vybavení jsou jednorázové pracovní kombinézy, omyvatelné vysoké boty a prostředky na ochranu dýchacích orgánů, které jsou popsány v předchozí kapitole. (9)

### **3.2 Lékařský dohled**

Před zahájením prací, kde hrozí riziko expozice azbestu, musí dojít k posouzení zdravotního stavu každého pracovníka. Posouzení o zdravotním stavu musí zahrnovat vyšetření hrudníku. Každé tři roky musí dojít k novému posouzení o zdravotní způsobilosti. Během výkonu práce podléhá pracovník lékařskému dohledu. Ten zahrnuje preventivní

prohlídku vstupní, periodickou, mimořádnou a následnou. Tyto prohlídky slouží k včasnému zachycení nemocí způsobených azbestem. Avšak u nemocí způsobených účinky azbestu je záchyt v souvislosti s dlouhodobou latencí nemoci obtížný. V rámci lékařského dohledu se provádí rentgenové vyšetření hrudníku nebo vyšetření pomocí počítačové tomografie. (9,19)

## 4 LEGISLATIVA

Problematika azbestu je upravována několika právními předpisy. My jsme se zaměřily na předpisy upravující práci s azbestem, nemoci z povolání způsobené azbestem a odpady z azbestu.

### 4.1 Zákon č. 258/2000 Sb.,

o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších zákonů

Tento zákon se z hlediska problematiky azbestu zabývá ochranou zdraví při práci. Konkrétně se jedná o paragraf 40, který řeší evidenci rizikových prací a paragraf 41, jehož obsahem je používání biologických činitelů a azbestu.

„§ 40

*Evidence rizikových prací*

*Zaměstnavatel, na jehož pracovištích jsou vykonávány rizikové práce, je dále povinen*

*a) u každého zaměstnance ode dne přidělení rizikové práce vést evidenci*

- 1. o jménu, příjmení a rodném čísle,*
- 2. o počtu směn odpracovaných při rizikové práci, s výjimkou rizika infekčního onemocnění,*
- 3. o datech a druzích provedených lékařských preventivních prohlídek a jejich závěrech, o zvláštních očkováních souvisejících s činností na pracovišti zaměstnavatele nebo o imunitě (odolnosti) k nákaze,*
- 4. údajů o výsledcích sledování zátěže organismu zaměstnanců faktory pracovních podmínek a naměřených hodnotách intenzit a koncentrací faktorů pracovních podmínek a druhu a typu biologického činitele, s výjimkou údajů o zdravotním stavu zaměstnanců,*

*b) ukládat evidenci podle písmene a) po dobu 10 let od ukončení expozice, a jde-li o práci*

*1. s chemickými karcinogeny nebo mutageny stanovenými zvláštním právním předpisem,*

*2. s azbestem,*

*3. v riziku fibrogenního prachu, a*

*4. s biologickými činiteli, které mohou vyvolat latentní onemocnění, onemocnění, která mají velmi dlouhou inkubační dobu nebo způsobují onemocnění, která se opakovaně projevují remisemi či mohou mít závažné následky,*

*po dobu 40 let od ukončení expozice,*

*c) evidenci o pracích podle písmene b) bodů 1 až 4 předat při svém zániku bez právního nástupce, neuplynula-li dosud lhůta podle písmene b), příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví,*

*d) oznámit příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví všechny skutečnosti, které by mohly mít vliv na zvýšení expozice zaměstnance faktorům pracovních podmínek.“ (20)*

## **4.2 Vyhláška č. 394/2006 Sb.,**

kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací

V paragrafu 2 se vyhláška zabývá prací s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu. Postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice azbestu se řeší v paragrafu 3.

„§ 2

*Práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu*

*(1) Za práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu se za podmínek § 3 považují práce*



a) související s údržbou na sebe nenavazující a krátkodobé, při nichž se pracuje pouze s nedrolivými materiály,

b) spojené s odstraňováním nerozrušených a nedrolivých materiálů, v nichž je azbest pevně zakotven v pojivu, nebo

c) při zapouzdřování materiálů obsahujících azbest nebo jejich potahování ochrannými prostředky proti uvolňování azbestu.

(2) Za práci s ojedinělou a krátkodobou expozicí se považuje i měření koncentrací azbestu v ovzduší a odběr vzorků materiálů ke stanovení přítomnosti a koncentrace azbestu.

### § 3

*Postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice azbestu*

*Práce uvedené v § 2 odst. 1 se považují za práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu za předpokladu, že z hodnocení rizik a z určení expozice zaměstnanců azbestu v podmínkách práce vyplývá, že přípustný expoziční limit<sup>2</sup>) nebude překročen. Přitom lze použít výsledky měření koncentrace azbestu v pracovním ovzduší, která byla provedena již dříve na jiných pracovištích, při obdobném druhu a podmínkách práce a obdobných materiálech obsahujících azbest“ (21)*

## **4.3 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.,**

kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Nařízení vlády se v paragrafu 19, 20 a 21 zabývá hodnocením expozice azbestu, hodnocením zdravotních rizik a minimálním opatření k ochraně zdraví.

„ Azbest

### § 19

*Zjišťování a hodnocení expozice azbestu*

(1) Azbestem se rozumí vláknité silikáty, kterými jsou

- a) aktinolit CAS 77536-66-4,
- b) amosit CAS 12172-73-5,
- c) antofylit CAS 77536-67-5,
- d) chrysotil CAS 12001-29-5,
- e) krokydolit CAS 12001-28-4,
- f) tremolit CAS 77536-68-6.

(2) Sledovaným ukazatelem expozice zaměstnance azbestu je početní koncentrace vláken o rozměrech délky větší než 5  $\mu\text{m}$ , průměru menším než 3  $\mu\text{m}$  a poměru délky k průměru větším než 3 : 1 v pracovním ovzduší.

## § 20

### *Hodnocení zdravotního rizika*

(1) Hodnocení zdravotního rizika při práci s azbestem zahrnuje

- a) ověření jeho přítomnosti na pracovišti a formu, v níž se nachází,
- b) předpokládaný rozsah práce s azbestem,
- c) dobu trvání práce s azbestem.

(2) K ověření přítomnosti azbestu na pracovišti lze využít informace od vlastníka stavby nebo z jiných ověřitelných zdrojů, a pokud tyto informace nejsou dostupné, je nutné materiály, o nichž se má za to, že obsahují azbest, analyzovat.

## § 21

*Minimální opatření k ochraně zdraví, bližší hygienické požadavky na pracoviště, bližší požadavky na pracovní postupy, obsah školení*

(1) Jestliže z hodnocení podle § 20 vyplývá, že koncentrace azbestu v pracovním ovzduší je nebo může být překročena, měření se provádí nejméně každé 3 měsíce a dále vždy, když dojde k provedení technické nebo technologické změny vykonávané práce. Četnost měření může být snížena na jedno za rok, nedošlo-li k podstatné změně pracovních podmínek

*a výsledky dvou předcházejících měření nepřekročily polovinu přípustného expozičního limitu upraveného v příloze č. 3 k tomuto nařízení, tabulce č. 5.*

*(2) Při odstraňování stavby nebo její části, v níž byl použit azbest nebo materiál obsahující azbest, musí být dodržena tato minimální opatření k ochraně zdraví zaměstnance*

*a) technologické postupy používané při zacházení s azbestem nebo materiálem obsahujícím azbest musí být upraveny tak, aby se předcházelo uvolňování azbestového prachu do pracovního ovzduší,*

*b) azbest a materiály obsahující azbest musí být odstraněny před odstraňováním stavby nebo její části, pokud z hodnocení rizika nevyplývá, že expozice zaměstnanců azbestu by byla při tomto odstraňování vyšší,*

*c) odpad obsahující azbest musí být sbírán a odstraňován z pracoviště co nejrychleji a ukládán do neprodyšně utěsněného obalu opatřeného štítkem obsahujícím upozornění, že obsahuje azbest,*

*d) prostor, v němž se provádí odstraňování azbestu nebo materiálu obsahujícího azbest, musí být vymezen kontrolovaným pásmem,*

*e) zaměstnanec v kontrolovaném pásmu musí být vybaven pracovním oděvem a osobními ochrannými pracovními prostředky k zamezení expozice azbestu dýchacím ústrojím. Pracovní oděv musí být ukládán u zaměstnavatele na místě k tomu určeném a řádně označeném. Po každém použití musí být provedena kontrola, zda není pracovní oděv poškozen, a provedeno jeho vyčištění. Je-li pracovní oděv poškozen, musí být před dalším použitím opraven. Bez kontroly a následně provedené opravy nebo výměny poškozené části nelze pracovní oděv znovu použít. Pokud praní nebo čištění pracovního oděvu neprovádí za těchto podmínek zaměstnavatel sám, přepravuje se k praní nebo čištění v uzavřeném kontejneru,*

*f) pro zaměstnance musí být zajištěno sanitární a pomocné zařízení potřebné s ohledem na povahu práce.*

*(3) Před odstraňováním azbestu nebo materiálu obsahujícího azbest ze stavby nebo její části, musí být vypracován plán prací s údaji o*

*a) místu vykonávané práce,*

- b) povaze a pravděpodobném trvání práce,*
- c) pracovních postupech používaných při práci s azbestem nebo materiálem obsahujícím azbest,*
- d) zařízení používaném pro ochranu zdraví zaměstnance vykonávajícího práci s azbestem nebo materiálem obsahujícím azbest a pro ochranu jiných osob přítomných na pracovišti,*
- e) opatřeních k ochraně zdraví při práci.*

*(4) Po ukončení prací spojených s odstraňováním azbestu nebo materiálu obsahujícího azbest ze stavby nebo její části musí být provedeno kontrolní měření úrovně azbestu v pracovním ovzduší, nejde-li o práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu; v práci pak lze pokračovat, je-li zjištěná hodnota azbestu v pracovním ovzduší nižší než přípustný expoziční limit.*

*(5) Opatření podle odstavců 2 až 4 musí být přijata i pro jiné práce, které mohou být zdrojem expozice azbestu.*

*(6) Pro zaměstnance, který je nebo může být exponován azbestu nebo prachu z materiálu obsahujícího azbest, musí být zajištěno v pravidelných intervalech školení, které umožní získávání znalostí a dovedností k uplatňování správné prevence ohrožení zdraví, a to zejména o*

- a) vlastnostech azbestu a jeho účincích na zdraví včetně součinného účinku kouření,*
- b) typech materiálů nebo předmětů, které mohou obsahovat azbest,*
- c) činnostech, u nichž je pravděpodobnost expozice azbestu,*
- d) významu kontrolních mechanismů vedoucích k minimalizaci expozice azbestu,*
- e) bezpečných pracovních postupech, ochranných opatřeních a kontrole jejich dodržování,*
- f) výběru vhodného osobního ochranného pracovního prostředku k ochraně dýchacích cest včetně podmínek jeho používání,*
- g) správných pracovních postupech při mimořádné události spojené s únikem azbestu nebo prachu z materiálu obsahujícího azbest, při údržbě nebo opravě,*

*h) pracovních postupech při dekontaminaci prostor zasažených prachem obsahujícím azbest,*

*i) správném postupu při ukládání a likvidaci prachu obsahujícího azbest,*

*j) rozsahu závodní preventivní péče u exponovaného zaměstnance.“ (22)*

#### **4.4 Nařízení vlády č. 290/1995 Sb.,**

kterým se stanoví seznam nemocí z povolání

Seznam nemocí z povolání je rozdělen do 6 kapitol. Azbestu se týká kapitola 3, položka číslo 2 pojednávající o nemocech z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice způsobených prachem z azbestu.

**Tabulka č. 3 Nemoci z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice**

Položka	Nemoc z povolání	Podmínky vzniku nemoci z povolání
2.	<b>Nemoci dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobené prachem azbestu:</b> a) <b>azbestóza</b> , rtg znaky prašných změn od četnosti znaků s 2/2,12/2, u 2/2 a výše dle klasifikace Mezinárodní organizace práce, b) <b>hyalinóza pohrudnice</b> s ventilační poruchou restrikčního typu c) <b>mezoteliom</b> , d) <b>rakovina plic</b> , rakovina <b>hrtanu</b> nebo rakovina <b>vaječníků</b> ve spojení s azbestózou od četnosti znaků s 1/1,11/1, u 1/1 dle klasifikace Mezinárodní organizace práce nebo s <b>hyalinózou pleury</b> .	<b>Nemoci vznikají při práci, u níž je prokázána taková expozice azbestu, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci.</b>

Zdroj: (23)

## 4.5 Zákon č. 309/2006 Sb.,

kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Zákon se v hlavě druhé zaměřuje na předcházení ohrožení života a zdraví. V paragrafu 7 se upravují rizikové faktory pracovních podmínek a kontrolovaná pásma. Paragraf 8 pojednává o zákazu výkonu některých prací.

„HLAVA II

PŘEDCHÁZENÍ OHROŽENÍ ŽIVOTA A ZDRAVÍ

§ 7

*Rizikové faktory pracovních podmínek a kontrolovaná pásma*

*(1) Jestliže se na pracovištích zaměstnavatele vyskytují rizikové faktory, je zaměstnavatel povinen pravidelně, a dále bez zbytečného odkladu vždy, pokud dojde ke změně podmínek práce, měřením zjišťovat a kontrolovat jejich hodnoty a zabezpečit, aby byly vyloučeny nebo alespoň omezeny na nejmenší rozumně dosažitelnou míru. Při zjišťování, hodnocení a přijímání opatření k dodržení nejvyšších přípustných hodnot je povinen postupovat podle prováděcího právního předpisu. Rizikovými faktory jsou zejména faktory fyzikální (například hluk, vibrace), chemické (například karcinogeny), biologické činitele (například viry, bakterie, plísně), prach, fyzická zátěž, psychická a zraková zátěž a nepříznivé mikroklimatické podmínky (například extrémní chlad, teplo a vlhkost). Nelze-li výskyt biologických činitelů a překročení nejvyšších přípustných hodnot rizikových faktorů vyloučit, je zaměstnavatel povinen omezovat jejich působení technickými, technologickými a jinými opatřeními, kterými jsou zejména úprava pracovních podmínek, doba výkonu práce, zřízení kontrolovaných pásem, používání vhodných osobních ochranných pracovních prostředků nebo poskytování ochranných nápojů.*

(2) Při práci s vědomým záměrem vykonávat činnosti spojené s vystavením (dále jen "expozice") biologickým činitelům skupin druhé až čtvrté uvedeným ve zvláštním právním předpisu<sup>4</sup>) nebo překročí-li výsledky měření rizikových faktorů stanovené nejvyšší přípustné hodnoty, je zaměstnavatel povinen zjistit příčiny tohoto stavu. Nelze-li výskyt biologických činitelů odstranit nebo hodnoty rizikových faktorů snížit pod stanovené nejvyšší přípustné hodnoty a odstranit tak riziko pro zaměstnance, je zaměstnavatel povinen postupovat podle § 104 zákoníku práce. Současně je povinen neprodleně informovat zaměstnance. Není-li možné ochranu zdraví zaměstnance zajistit opatřeními podle odstavce 1, popřípadě opatřeními podle zvláštního právního předpisu, je zaměstnavatel povinen zdroj rizikového faktoru vyřadit z provozu, a není-li to možné, práci zastavit.

(3) Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby práce s azbestem, s chemickými karcinogeny a biologickými činiteli a pracovní procesy s rizikem chemické karcinogenity byly v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem vždy prováděny v kontrolovaných pásmech, která budou označena a zajištěna tak, aby do nich nevstupovali zaměstnanci, kteří v něm nevykonávají práci, opravy, údržbu, zkoušky, revize, kontrolu nebo dozor. Do kontrolovaných pásem mohou být zaměstnavatelem zařazeny i další práce, při kterých jsou zaměstnanci vystaveni působení rizikových faktorů, pokud je toho třeba k ochraně zdraví zaměstnanců.

(4) O kontrolovaných pásmech a zaměstnancích, kteří vstupují do kontrolovaných pásem, nebo zde konají práce uvedené v odstavci 3, je zaměstnavatel povinen vést evidenci a ukládat ji po dobu stanovenou zvláštním právním předpisem<sup>5</sup>). Evidence obsahuje

a) jméno, popřípadě jména a příjmení zaměstnance a datum narození,

b) název kontrolovaného pásma, den jeho zřízení a zrušení,

c) charakteristiku vykonávané práce,

d) účel vstupu a dobu pobytu v kontrolovaném pásmu,

e) počet odpracovaných směn,

f) výčet biologických činitelů, chemických látek a přípravků, se kterými se v kontrolovaném pásmu zachází, nebo jiných rizikových faktorů,

*g) záznam o mimořádných situacích a změnách údajů uvedených v evidenci s datem jejich provedení.*

*(5) V kontrolovaném pásmu je zakázáno jíst, pít a kouřit; pro tyto účely zaměstnavatel vyhradí zvláštní prostory. Vstupovat do kontrolovaného pásma je možné jen s osobními ochrannými pracovními prostředky určenými pro výkon práce v kontrolovaném pásmu.*

*(6) V kontrolovaném pásmu nesmějí pracovat mladiství zaměstnanci, a to ani z důvodu přípravy na povolání, dále těhotné zaměstnankyně, zaměstnankyně, které kojí, a zaměstnankyně-matky do konce devátého měsíce po porodu.*

*(7) Rizikové faktory pracovních podmínek, jejich členění, hygienické limity, způsob jejich zjišťování a hodnocení a minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnance stanoví prováděcí právní předpis.*

§ 8

*Zákaz výkonu některých prací*

*(2) Zakázány jsou práce s azbestem. Zákaz těchto prací neplatí, jde-li o výzkumné laboratorní práce, analytické práce, práce při likvidaci zásob, odpadů a zařízení, která obsahují azbest, a práce při odstraňování staveb a částí staveb obsahujících azbest, nebo opravy a udržovací práce na stavbách nebo práce s ojedinělou krátkodobou expozicí.*

*(3) Aplikace azbestu nástřikem a pracovní postupy, které zahrnují použití tepelně nebo zvukově izolačních materiálů s hustotou menší než 1 g/cm<sup>3</sup> obsahujících azbest, jsou zakázány.“ (24)*

#### **4.6 Vyhláška č. 432/2003 Sb.,**

kteřou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli



Vyhláška v paragrafu 5 pojednává o náležitostech hlášení prací s azbestem a jiných prací, které mohou být zdrojem expozice azbestu.

„ § 5

*Náležitosti hlášení prací s azbestem a jiných prací, které mohou být zdrojem expozice azbestu*

*(K § 41 zákona)*

*Hlášení o provádění prací s azbestem a jiných prací, které mohou být zdrojem expozice azbestu, včetně prací při odstraňování staveb nebo jejich částí, konstrukcí, zařízení, instalací nebo výrobků, jejichž součástí je azbest, musí obsahovat*

*a) obchodní firmu nebo název, identifikační číslo, u právnické osoby a u podnikající fyzické osoby její jméno, příjmení, popřípadě obchodní firmu a místo podnikání,*

*b) počet exponovaných osob,*

*c) místo výkonu prací, jejich povahu, termín započetí prací a pravděpodobnou dobu jejich trvání, druh a množství azbestu, vymezení kontrolovaného pásma a způsob zajištění místa výkonu prací proti vstupu nepovolaných osob,*

*d) technologické postupy, které budou používány v zájmu omezení expozice osob prachu azbestu,*

*e) technická a organizační opatření k zajištění ochrany zdraví osob vykonávajících práci s azbestem a materiály obsahujícími azbest a jiných osob přítomných na pracovišti a v blízkosti pracoviště, kde dochází nebo může docházet k expozici azbestu,*

*f) vybavení osob pracujících v kontrolovaném pásmu ochranným pracovním oděvem a osobními ochrannými pracovními prostředky k zamezení expozice azbestu dýchacím ústrojím, místo a způsob jejich ukládání, zajištění jejich čištění, praní a kontroly jejich funkčnosti po použití, popřípadě způsob jejich likvidace,*

*g) rozsah a způsob uplatňování režimových opatření, zejména zákazu jídla, pití a kouření v prostorech, kde je nebezpečí expozice azbestu,*

*h) způsob manipulace s odpady obsahujícími azbest, popis určených prostředků a způsob technologie jejich sbírání a odstraňování z pracoviště,*

- i) identifikační údaje poskytovatele pracovnělékařských služeb v rozsahu uvedeném v rozhodnutí o oprávnění k poskytování zdravotních služeb,
- j) jméno a příjmení a kvalifikace osoby odpovědné za plnění úkolů zaměstnavatele v péči o bezpečnost a ochranu zdraví při práci,
- k) způsob zajištění kontroly koncentrace azbestu v pracovním ovzduší a způsob zajištění dokumentace o evidenci expozice jednotlivých osob azbestu. (25)

#### **4.7 Zákon 183/2006 Sb.,**

o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Stavební zákon v paragrafu 128 upravuje problematiku, týkající se povolení odstranění stavby, terénních úprav a zařízení.

*„Odstraňování staveb, terénních úprav a zařízení  
§ 128*

*Povolení odstranění stavby, terénních úprav a zařízení*

*(1) Vlastník stavby je povinen ohlásit stavebnímu úřadu záměr odstranit stavbu, s výjimkou staveb uvedených v § 103, nejde-li o stavbu podle § 103 odst. 1 písm. e) bodů 4 až 8 nebo stavbu, v níž je obsažen azbest. Ohlášení obsahuje základní údaje o stavbě, předpokládaný termín započetí a ukončení prací, způsob odstranění stavby, identifikaci sousedních pozemků nezbytných k provedení bouracích prací, statistické ukazatele u budov obsahujících byty.*

*(5) Vlastník stavby je povinen zajistit, aby odstranění stavby bylo provedeno stavebním podnikatelem. Stavbu, která k uskutečnění nevyžaduje stavební povolení, může její vlastník odstranit svépomocí, pokud zajistí provádění stavebního dozoru. U staveb, v nichž je obsažen azbest, zajistí provádění dozoru osobou, která má oprávnění pro odborné vedení provádění stavby podle zvláštního právního předpisu<sup>14</sup>). Povinnosti vlastníka odstraňované stavby, stanovené zvláštními právními předpisy<sup>4</sup>), nejsou dotčeny.*

*(6) O povolení odstranění se vede řízení, pokud se ohlášený záměr odstranit stavbu nebo terénní úpravy týká nemovitosti, která není kulturní památkou, ale je v památkové rezervaci,*

*památkové zóně nebo ochranném pásmu nemovité kulturní památky, nemovité národní kulturní památky, památkové rezervace nebo památkové zóny<sup>32</sup>), a závazné stanovisko orgánu státní památkové péče stanoví podmínky pro provedení tohoto záměru. Řízení o povolení odstranění se vede také v případě, kdy se ohlášený záměr odstranit stavbu týká nemovitosti, v níž je obsažen azbest, a závazné stanovisko orgánu ochrany veřejného zdraví stanoví podmínky pro provedení tohoto záměru. Podané ohlášení odstranění se v uvedených případech považuje za žádost a dnem jeho podání je zahájeno řízení o povolení odstranění stavby. Účastníkem řízení není nájemce bytu, nebytového prostoru nebo pozemku.“ (26)*

#### **4.8 Zákon č. 185/2001 Sb.,**

o odpadech a o změně některých dalších zákonů

*„Odpady z azbestu*

*§ 35*

*Povinnosti při nakládání s odpady z azbestu*

- (1) Původce odpadů obsahujících azbest a oprávněná osoba, která nakládá s odpady obsahujícími azbest, jsou povinni zajistit, aby při tomto nakládání nebyla z odpadů do ovzduší uvolňována azbestová vlákna nebo azbestový prach a aby nedošlo k rozlití kapalin obsahujících azbestová vlákna.*
- (2) Odpady obsahující azbestová vlákna nebo azbestový prach lze ukládat pouze na skládky k tomu určené. Odpady musí být upraveny, zabaleny, případně po uložení na skládku okamžitě zakryty. Provozovatel skládky je povinen zajistit, aby se částice azbestu nemohly uvolňovat do ovzduší.*
- (3) Ministerstvo stanoví prováděcím právním předpisem požadavky na ukládání odpadů z azbestu na skládky“ (27)*

#### **4.9 Vyhláška 294/2005 Sb.,**

o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

*„§ 7*

*Technické požadavky na ukládání odpadů z azbestu na skládky*

*(1) Odpady z azbestu mohou být ukládány pouze na skládkách kategorie S-OO a S-NO při splnění následujících požadavků:*

*a) budou dodrženy obecné požadavky § 4 odst. 3 a požadavky zvláštních právních předpisů<sup>6</sup>),*

*b) odpad přijímaný na skládku skupiny S-OO do vyhrazených sektorů nesmí obsahovat jiné nebezpečné látky než azbest, jehož vlákna jsou vázána pojivem, nebo odpad z azbestu zabalený v utěsněných obalech<sup>7</sup>),*

*c) plocha pro ukládání odpadů musí být denně před jejím hutněním překryta vhodným materiálem, a pokud odpad není zabalený, musí být pravidelně zkrápěna,*

*d) na skládce se nesmí provádět žádné vrtné, výkopové a jiné práce, které by mohly vést k uvolnění vláken azbestu,*

*e) musí být přijata vhodná opatření, aby se zabránilo jakémukoliv kontaktu lidí s odpadem obsahujícím azbest po dobu provozu i po uzavření skládky.*

*(2) Na provozovatele skládky, na kterou je ukládán odpad z azbestu, se vztahují dále podmínky stanovené zvláštním právním předpisem<sup>8</sup>).*

*(3) Dokumentace s plánkem umístění odpadu z azbestu na skládce je součástí evidence uložených odpadů, archivované v souladu s § 21 odst. 1 písm. d) zákona. “ (28)*

## 5 ANATOMIE PLIC

Plíce jsou párovým orgánem, nacházející se v pleurální dutině, přičemž pravá plíce se třemi laloky je větší než levá se dvěma laloky. Plíce zajišťují výměnu plynů mezi vzduchem a krví. Jejich průměrná hmotnost je 750g u mužů a 640g u žen. U novorozenců a v raném dětství jsou plíce růžové, postupem času mají šedavý nádech, což je způsobeno vdechovaným prachem. Plicní tkáň je houbovitá, porézní, měkká a pružná na pohmat. Horní úsek plic přesahující horní okraj klíční kosti se nazývá apex (plicní hrot). Dolní úsek plic (baze plic) je prohloubená a nasedá na vyklenutí bránice. Zevní hladká plocha plic naléhá na hrudní stěnu. Uprostřed vnitřní (mediastinální) plochy se nachází plicní branka (hilus), kde do plic vstupují průdušky a jejich cévy, plicní tepna a žíly a leží zde mízní uzliny.

Jak jsem již zmiňovala, plíce se skládají z laloků. Pravá plíce (pulmo dexter) je složena z horního laloku (lobus superior), středního laloku (lobus medius) a dolního laloku (lobus inferior). Levá plíce má laloky dva. Horní lalok (lobus superior) a dolní lalok (lobus inferior). Plicní laloky se navzájem dotýkají interlobárními plochami a dále se člení na plicní segmenty. Plicní segment je ventilován jedním bronchem a vyživován jednou větví plicní tepny. (6)

### 5.1 Intrapulmonální větvení bronchů

Do plic vstupuje levý a pravý bronchus (bronchus principalis), který se v plicním hilu větví na lalokové bronchy (bronchi lobares). Po vstupu do laloku se dále dělí na segmentové bronchy (bronchi segmentes). Segmenty plicní tkáně jsou vzájemně odděleny vazivovými septy. Počet segmentů na každé plíci je deset. Segmentární bronchy se větví na průdušinky (bronchioli), které se ještě dále rozvětvují na respirační průdušinky (bronchioli respiratorii). Tyto nejmenší průdušinky se přes alveolární váčky a kanálky otevírají do plicních sklípků (alveolů). Průměr alveolů je cca 0,1 – 0,9 mm. Jejich tenká vrstva umožňuje vlastní výměnu plynů mezi vdechovaným vzduchem a plicními kapilárami. Uvnitř plicních sklípků se nachází látka nazývaná surfaktant, který udržuje alveoly rozepjaté a zabraňuje jejich kolapsu. Stavba stěny průdušek se v průběhu větvení mění. Hlavní průduška je tvořena chrupavkou. Chrupavky ubývá s každým dalším větvením a přibývá hladké svaloviny. Sliznice je

vystlaná řasinkovým epitelem, který pomáhá odstraňovat nečistoty. Při dalším větvení ubývá i hladké svaloviny a poté je stěna tvořená jen tenkou sliznicí s řasinkovým epitelem. (3)

## **5.2 Cévní zásobení plic**

Krevní oběh plic dělíme na nutritivní a funkční.

### **5.2.1 Nutritivní oběh**

Průduškové tepny, které jsou větvemi hrudní aorty, mezižebních tepen a aortálního oblouku zajišťují nutritivní oběh. Bronchiální tepny zásobují stěnu bronchů, mízní uzliny, vazivo plic a poplicnici. (6)

### **5.2.2 Funkční oběh**

Základní funkcí funkčního oběhu je výměna plynů mezi vzduchem a krví. K realizaci funkčního oběhu je zapotřebí levá i pravá plicní tepna. V plicích je doprovázeno větvení průdušek větvemi plicních tepen. Když plicní tepny dosáhnou úrovně respiračních bronchů rozpadají se na hustou síť kapilár obklopující plicní sklípky. Z alveolárních sítí vznikají plicní žíly, které probíhají v přepážkách mezi segmenty. Z plicního hilu pak vystupují dvě pravé a dvě levé plicní žíly, které odvádějí okysličenou krev do levé srdeční předsíně. (4,6)

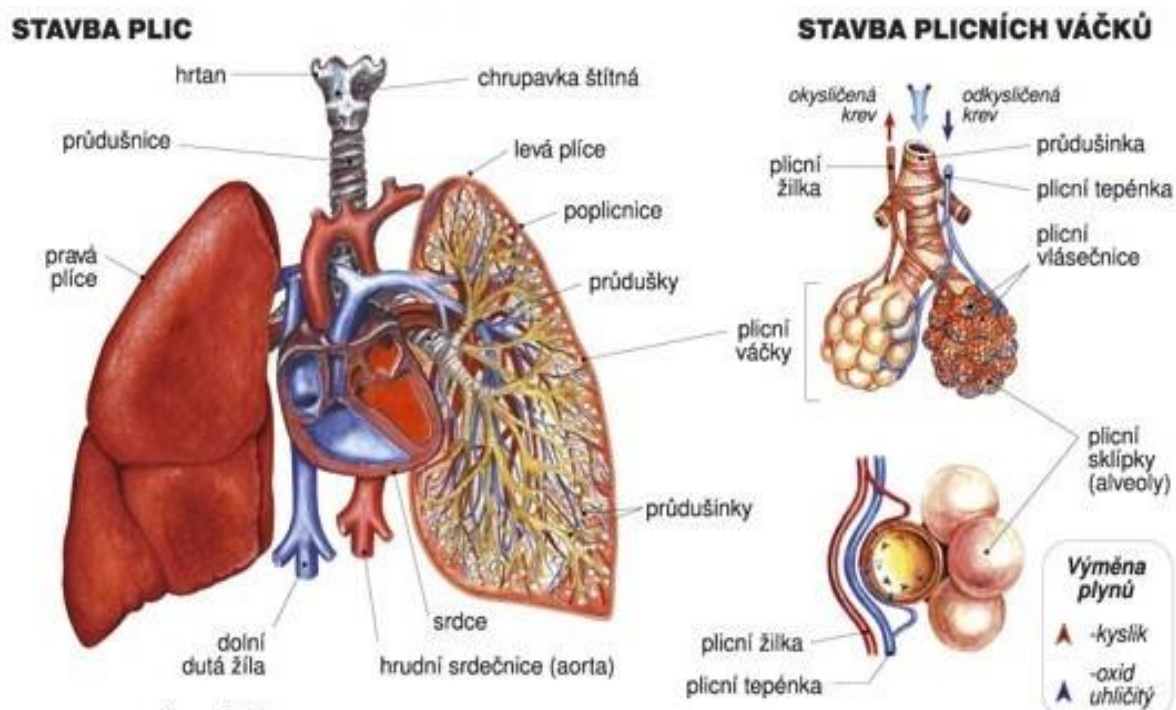
## **5.3 Poplicnice a pohrudnice**

Poplicnice (orgánová pleura) je lesklá, hladká, průhledná blána, která v plicních hilech přechází v pohrudnici (nástěnnou pleuru). Poplicnice s pohrudnicí vytvářejí pohrudniční dutinu (cavitas pleuralis) kolem každé plíce. Mezi oběma pleurálními dutinami se nachází mezihrudní prostor (mediastinum), kde leží srdce, nervy, cévy, jícen, mízní uzliny a řídké tukové vazivo.

Pohrudnice a poplicnice jsou blány složené z plochých buněk podložených vazivem.

Pro zvlhčení obou blan, slouží buňky pleury, které produkují vodnatou tekutinu. Poplicnice je tenčí než pohrudnice a tvoří jí množství elastických vláken. Pohrudnice je napjatá blána vystylající hrudní dutinu a je ke stěně připevněna vrstvou řídkého vaziva.(4,6)

**Obrázek č. 2: Stavba plic a plicních váčků**



Zdroj: <http://dl1.cuni.cz/mod/page/view.php?id=201113&lang=fr>

## 6 FYZIOLOGIE PLIC

Dýchání je proces, při kterém dochází k výměně dýchacích plynů. Jedná se o kyslík a o oxid uhličitý. Dýchání dělíme na ventilaci (vnější dýchání) a respiraci (vnitřní dýchání). Vnější dýchání zajišťuje výměnu plynů mezi atmosférickým vzduchem a vzduchem v plicích alveolech. Vnitřní dýchání slouží k výměně plynů mezi alveoly a krví a také mezi krví a tkáněmi.

### 6.1 Mechanika dýchání

Vdech je aktivní děj, při kterém dochází ke stahu vdechových svalů. Činností těchto svalů se zvětšuje hrudní dutina. Plíce následují pohyb hrudníku a rozpínají se, k tomu přispívá soudržnost poplicnice a pohrudnice. Intrapulmonální tlak v plicích při rozepnutí plic klesá pod hodnotu atmosférického tlaku. Vzniká tlakový spád mezi zevním prostředím a plicemi. Díky tlakovému spádu se do plic nasává atmosférický vzduch. Při plnění plic vzduchem se tlakový spád pomalu snižuje. Vdech končí při vyrovnání atmosférického a intrapulmonálního tlaku. (4)

Při výdechu dochází k relaxaci vdechových svalů. Objem hrudní dutiny se zmenšuje, žebra a bránice se navracejí do původní polohy a tím se plíce stlačují. Intrapulmonální tlak ve stlačených plicích stoupá nad hodnoty tlaku atmosférického. Tlakový spád zajišťuje, že vzduch z plic uniká. Podporu vypuzování vzduchu zajišťuje **retrakční síla plic**. Tlak v plicích klesá s únikem vzduchu. Když dojde k vyrovnání intrapulmonálního a atmosférického tlaku výdech končí. Na ukončení výdechu se podílí stah výdechových svalů, proto poslední fázi výdechu považujeme za aktivní. (4)

Součástí plicní tkáně jsou elastická vlákna, která se při vdechu napínají a při výdechu se zkracují na původní délku. Dochází ke stlačování plicních sklípku a tím k vypuzování vzduchu z plic. Tento mechanismus nazýváme **retrakční síla plic**. (4)



## 6.2 Plicní objemy

Plicní objemy dělíme na statické a dynamické. Některé z plicních objemů jdou změřit přímo metodou zvanou spirometrie.

### 6.2.1 Statické plicní objemy

Do statických plicních objemů řadíme dechový objem, inspirační rezervní objem, expirační rezervní objem, reziduální objem, vitální kapacity plic, funkční reziduální kapacita a celková kapacita plic. (4)

**Dechový objem** je objem vzduchu, který při klidném dýchání vydechneme a následně vdechneme. Tento objem činí 500 ml vzduchu.

**Inspirační rezervní objem** je objem 2 – 3 l vzduchu, který můžeme ještě vdechnout po předchozím vdechu s vynaložením maximálního vdechového úsilí.

**Expirační rezervní objem** je 1 l vzduchu, který můžeme ještě vydechnout po předchozím výdechu s vynaložením maximálního výdechového úsilí, přičemž jsou zapojeny pomocné výdechové svaly.

**Reziduální objem** představuje objem 1 l vzduchu, který zůstává v plicích po maximálním výdechu.

**Celková kapacita plic** představuje objem veškerého vzduchu v plicích.

Objem vzduchu, který vydechneme maximálním výdechovým úsilím po předchozím maximálním vdechu, nazýváme **vitální kapacitou plic**. Ta se mění v závislosti na věku, pohlaví, výšce a hmotnosti.

**Funkční reziduální kapacita** představuje expirační rezervní objem a objem reziduální. (4)

### 6.2.2 Dynamické plicní objemy

Mezi dynamické plicní objemy patří minutová ventilace, maximální minutová ventilace a usilovný výdech vitální kapacity.

**Minutová ventilace** je množství vzduchu, které prodýcháme za 1 minutu při klidových podmínkách. Představuje hodnotu součinu dechového objemu a dechové frekvence.

**Maximální minutová ventilace** je součin maximální minutové dechové frekvence a maximálního dechového objemu. Udává největší objem vzduchu, který jsme schopni vyměnit za 1 minutu.

**Usilovný výdech vitální kapacity** je chápán jako množství vzduchu, které co nejrychleji vydechneme maximálním výdechovým úsilím za 1,2 a 3 sekundy po předchozím usilovném vdechu. (4)

## **7 ONEMOCNĚNÍ ZPŮSOBENÁ AZBESTEM**

Pro všechna onemocnění způsobená azbestem platí, že vznikají po mnohaleté latenci od začátku expozice a riziko onemocnění trvá i po ukončení expozice. Nemoci se rozdělují na nenádorová onemocnění, kam řadíme azbestózu, pleurální hyalinózu a akutní pleuritidu a na nádorová onemocnění, kam patří maligní mezoteliom pleury a peritonea, bronchogenní karcinom, karcinom ovaríí a laryngu. (1,18)

### **7.1 Azbestóza**

Azbestóza, intersticiální plicní fibróza je onemocnění, při kterém dochází k přeměně vlastní plicní tkáně na nefunkční vazivo. Závažnost nemoci závisí na množství vdechnutých azbestových vláken a na výši a délce expozice. Intersticiální plicní fibróza postihuje obě plicní pole. Azbestová vlákna jsou ve většině případů zachycena na sliznici horních a dolních cest dýchacích, kde jsou odstraňována ciliárním transportem. V případech kdy jsou azbestová vlákna zanesena až do alveolu, dochází k aktivaci alveolárních makrofágů. Tyto alveolární makrofágy nejsou schopné azbestové vlákno pohltit a tak dochází k další aktivaci řady makrofágů. Tato aktivace vede k rozvoji zánětlivého a fibrotizujícího procesu.(1)

#### **7.1.1 Patologická anatomie**

Histologický obraz azbestózy odpovídá patologickým nálezům ostatních typů intersticiálních plicních fibróz. Při nálezů je patrná alveolitida s přítomností makrofágů, neutrofilů, zmnoženého kolagenu a v pokročilém stádiu je patrný výskyt voštinovité plicní struktury.

Mikroskopickým nálezem je azbestové tělísko skládající se z osového azbestového vlákna, které svým vzhledem připomíná korálky navlečené na nitě. Pokud se azbestové tělísko najde ve spojení s plicní fibrózou, podezření na azbestózu se výrazně zvýší. (5)

### 7.1.2 Klinické projevy

Počátečním projevem azbestózy je progredující námahová časem i klidová dušnost a neproduktivní kašel. Chronická obstrukční plicní nemoc je nejčastější komplikací azbestózy a velmi nepříznivě ovlivňuje její průběh. Při fyzikálním vyšetření je patrný jemný krepitus na vrcholu inspira. V pokročilém stádiu dochází ke snížení plicní poddajnosti, hypoxemii a respirační insuficienci. V důsledku intersticiální plicní fibrózy, která vede k plicní hypertenzi, dochází k chorobnému zvětšení pravé srdeční komory, které může vést až k selhání funkce komory. (5,1)

### 7.1.3 Vyšetřovací metody

Mezi vyšetřovací metody azbestózy patří RTG, CT a plicní funkční vyšetření.

**Rentgenové vyšetření** plic odhaluje symetrické zastínění nepravidelných tvarů, které jsou lokalizované většinou bazálně, s malým nálezem v horních plicních polích.

*„Podle rtg mezinárodní klasifikace pneumokonióz dle ILO rentgenový obraz progreduje od jemných proužkových až síťových, přes středně hrubé až k hrubým, skvrnitým, nepravidelným stínům“ (5, s. 113)*

**CT vyšetření** má jemnější rozlišovací schopnost, pomocí které dokáže odhalit iniciální stádia azbestózy.

**Plicní funkční vyšetření** odhalí snížení transfer faktoru plic pro CO, restriktivní ventilační poruchu, snížení plicní poddajnosti a v pokročilém stádiu respirační insuficienci. (5)

## 7.2 Pleurální hyalinóza

Pleurální hyalinóza vzniká na podkladě přímé lokální reakce na přítomnost azbestových vláken v pleurální dutině. Do pleurální dutiny jsou vlákna z alveolu transportována lymfatickou cestou nebo přímým přestupem přes pleuru. Po porušení povrchu pleury, dochází k zánětlivé a hemoragické reakci a také ke vzniku pleurálního plátu. (5, 19)

### 7.2.1 Patologická anatomie

Pleurální pláty představují ohraničená ložiska hyalinní fibrózy a patří k nejobvyklejší manifestaci azbestové expozice. Bývají náhodným nálezem při rentgenovém vyšetření hrudníku. Tyto ložiska se nacházejí na vnitřní straně parietální pleury, na spodním okraji žeber a bránice. Není výjimkou lokalizace na brániční pleuře. Pleurální pláty jsou ložiska nepravidelného tvaru a velikosti. Jejich povrch je bělavý a lesklý. Časem dochází ke zvětšování rozsahu ložiska, které může nepravidelně kalcifikovat. (1)

U difúzního pleurálního zhuštění je hyalinní fibrózou postižena hlavně pleura viscerální. Ztlustění pleury parietální se vyskytuje ve spojení s ohraničenými pláty. Difúzní ztlustění se podobá mléčné skvrně a rozsáhlé fibrotické vrstvy bývají lososové barvy. Mezi pleurou viscerální a pleurou parietální se tvoří adheze a do plicního parenchymu se prolíná fibrózní tkáň, kde vytváří okrouhlé atelektázy. Difúzní pleurální ztlustění vzniká, buď na podkladě akutní pleuritidy, nebo vzniká splýváním velkých hyalinních plátů. (5)

### 7.2.2 Klinický obraz

Ohraničené pleurální pláty často bývají náhodným nálezem při rentgenovém vyšetření a postiženému nepůsobí žádné obtíže.

Nemocní postižení difúzním pleurálním zhuštěním si stěžují na dráždivý kašel a udávají trvalou bolest na hrudi. Není výjimkou ani námahová dyspnoe. Následkem nemoci bývá restrikční ventilační porucha. (1,5)

### 7.2.3 Vyšetřovací metody

Pro vyšetření pleurální hyalinozy se využívá skiagram hrudníku CT, a HRCT.

Na **skiagramu hrudníku** jsou pleurální pláty patrné jako dobře ohraničená ložiska nepravidelného tvaru. Když pláty zcalcifikují jsou na skiagramu velmi patrné. U difúzního pleurálního zhuštění je důležité, z jakého úhlu je snímek pořízen. Při pořízení zadopředního snímku je patrné jen mléčné zastření plicní kresby. Pokud je zhuštění zachyceno z profilu, na snímku je patrný jemný proužek podél laterální stěny hrudníku.

**CT a HRCT** vyšetření dobře určí rozsah a lokalizaci nálezu a je schopné rozlišit ohraničené pleurální pláty od difúzního pleurálního zhuštění. (5)

### **7.3 Akutní exsudativní pleuritida**

Akutní pleuritida, stejně jako pleurální hyalinóza, je přímá lokální reakce na přítomnost azbestových vláken v pleurální dutině. (17)

#### **7.3.1 Klinický obraz**

Akutní pleuritida ve většině případů probíhá asymptomaticky, ale výjimkou není ani subklinický průběh. Tvorba exsudátu nepřesáhne 500ml a obvykle se spontánně vstřebává. Když množství exsudátu přesáhne 500 ml, nemocní si stěžují na kašel, bolesti na hrudníku a dechové obtíže. Při fyzikálním nálezu bývá trubicové, ale oslabené dýchání. Nejčastějším následkem akutní pleuritidy je difúzní pleurální zhuštění. (5,17,1)

#### **7.3.2 Vyšetřovací metody**

Rentgenový obraz pleurálního výpotku bývá zachycen pouze vzácně, jelikož exsudát ve většině případů nepřesahuje 500 ml. V boční rentgenových projekcích nebo na ultrasonografii lze prokázat malé množství tekutiny. V nejasných případech se provádí hrudní punkce, která slouží k cytologickému, biochemickému, sérologickému a bakteriologickému vyšetření punktátu. Tímto způsobem se vyloučí jiná etiologie onemocnění. (5)

### **7.4 Mezoteliom pleury a peritonea**

Souvislost mezi vznikem maligního mezoteliomu a expozicí azbestu byla jednoznačně prokázána v šedesátých letech 20. století. V

Āětší karcinogenní potenciál pro vznik mezoteliomu mají vlákna amfibolová než serpentínová. Přestože, je chrysolit pro vznik maligního mezoteliomu nejméně nebezpečný, z hlediska jeho širokého uplatnění se na incidenci onemocnění podílí největší měrou. Výskyt mezoteliomu proto závislí na stupni industrializace jednotlivých regionů. Latence nemoci do jejího vzniku činí 30 až 50 let. (8)

#### **7.4.1 Patologická anatomie**

Mezoteliomy se vyskytují ve formě ohraničené nebo difúzní, přičemž zasahují pleuru, peritoneum vzácněji perikard nebo obal testis. Podle buněčného složení jsou rozlišovány na fibrosarkomatózní, epitelové a smíšené. Lokalizované mezoteliomy, i přesto, že je jejich místo vzniku ohraničeno dokáží expandovat a vyplnit tak celý hemithorax. Šedavé uzlíky vyrůstající z parietální, viscerální a mediastinální pleury, časem splývají a vytváří tumorózní masy, které jsou provázeny hemoragickým pleurálním výpotkem. Kromě toho, že tumor obrůstá plíci, také prorůstá do hrudní stěny, perikardu, svalstva hrudníku a do dutiny břišní. (5)

#### **7.4.2 Klinický obraz**

Klinický obraz nemoci je závislý na typu nádoru a na rozsahu postižení. Nemocní trpí bolestmi postižené části hrudníku, subfebrilií, námahovou dušností a dráždivým kašlem. Klidová dušnost způsobená výpotkem se objevuje až v pokročilých stádiích stejně jako úbytek na váze. Další příznaky souvisejí se zasaženými orgány. Fyzikální vyšetření slouží ke zjištění pleurálního výpotku a lze pomocí něho odhalit vyklenutí postižené části hrudníku. Onemocnění velmi rychle progreduje. Po stanovení diagnózy většina pacientů umírá do jednoho roka. (5,19)

#### **7.4.3 Vyšetřovací metody**

K vyšetřovacím metodám mezoteliomu patří skiagram hrudníku, CT hrudníku, magnetická rezonance, punkce výpotku a biopsie pleury.

**Skiagram a CT** hrudníku prokáží ztlustění pleury s rozsáhlým pleurálním výpotkem. Snímek může odhalit známky jiných nemocí způsobených azbestem. Například plicní fibrózu či pleurální hyalinózu.

**Magnetická rezonance** pomáhá odhalit prorůstání nádoru do bránice, stěny hrudní nebo do mediastina.

K přesné diagnostice nemoci je zapotřebí imunohistochemické posouzení vzorku. Vzorek se získává pomocí **punkce** výpotku a **biopsie** pleury. (5)

## **7.5 Bronchogenní karcinom**

Ke vzniku onemocnění stačí nevelká expozice azbestu. Karcinogenní působení azbestových vláken je závislé jak na tvaru a rozměru vlákna, tak na fyzikální a chemické stabilitě po vniknutí do tkání. Další důležitou vlastností karcinogenního působení je produkce volných kyslíkových radikálů. Dle IARC je azbest považován za prokázaný lidský epigenetický karcinogen zařazen do 1. skupiny. (5, 8)

### **7.5.1 Patologická anatomie**

Bronchogenní karcinom z azbestu histologicky odpovídá všem známým typům karcinomu. Jedná se o typy dlaždicobuněčné, malobuněčné, velkobuněčné a adenokarcinomy. Bronchiální epitel a hlenové žlázy jsou místa, kde dochází ke vzniku nádorového bujení, které má formy centrální, periferní a formy s difúzním postižením. (1, 5)

### **7.5.2 Klinický obraz**

K příznakům onemocnění patří kašel, nechutenství, zvýšená teplota, hemoptýza, bolest na hrudi a v neposlední řadě úbytek na váze.



*„Současné kouření významně zvyšuje riziko onemocnění karcinomem. Ve srovnání s neexponovanými nekuřáky onemocní azbestu exponovaní nekuřáci bronchogenním karcinomem 5x častěji, neexponovaní kuřáci 20x častěji a exponovaní kuřáci 50 až 90x častěji.“ (5, s. 116)*

### **7.5.3 Vyšetřovací metody**

**Rentgenové vyšetření** je ve většině případů nedostačující a proto se využívá vyšetření pomocí HRCT.

Dalším vyšetřením je **bronchoskopie** s použitím bronchoalveolární laváže či kartáčové biopsie. Eventuálně se využívá punkce lymfatických uzlin. (5)

## **7.6 Karcinom laryngu**

Nejčastější příčinou vzniku karcinomu laryngu je kouření a alkoholismus. U osob exponovaných azbestu kouření a alkohol výrazně zvyšuje riziko vzniku karcinomu. Významnou roli na vzniku onemocnění hraje množství vláken a doba expozice. Nádor se vytváří z laryngeálního epitelu a jedná se o spinocelulární karcinom. V ojedinělých případech to může být i adenokarcinom. Tumor je nejčastěji lokalizován v oblasti glottis, subglottis a supraglottis. (5, 17)

### **7.6.1 Klinický obraz**

Příznaky se odvíjejí od lokalizace tumoru. Pokud se nádor nachází v supraglottické oblasti, postižení si stěžují na škrábání v krku, zhoršenou motilitu jazyka, polykací obtíže a pocit cizího tělesa v krku. Jestliže se však nádor nachází v oblasti glottis, projevuje se chrapotem. Nádory v subglottické oblasti bývají klinicky němé. (17)

### 7.6.2 Vyšetřovací metody

Zásadním vyšetřením této nemoci je **laryngoskopie s biopsií**. Rozsah tumoru dobře odhalí vyšetření **CT a MRI**.

**Sonografie** se využívá při sledování regionálních metastáz. (5)

## 7.7 Karcinom ovaria

Podle IARC je karcinom ovaria kauzálně spojený s expozicí azbestu. Karcinom ovaria nemá žádné specifické příznaky a nemusí být objeven ani při gynekologické prohlídce. Právě z těchto důvodů bývá nádor zřídka nalezen v počátečním stádiu. V průběhu onemocnění ženy udávají bolesti břicha, nadýmání a pálení žáhy. Během projevů příznaků nádor stále roste, odštěpují se od něj částičky, které vytváří ložiska s výpotkem v jiných tkáních. Výpotek se začne hromadit v břišní dutině a nádorové buňky se přes bránici dostávají až do pohrudniční dutiny, kde produkují další pohrudniční výpotek. V pokročilém stádiu dochází ke zvětšení objemu břicha, k bolestem břišní stěny a hlavně k častému močení. K dalším příznakům patří zácpa, zvracení, nechutenství a někdy i dechové obtíže. (5)

## 7.8 Léčba

Kauzální léčba všech zmíněných onemocnění způsobených azbestem není známa. Pokud je onemocnění komplikováno chronickou obstrukční plicní nemocí bronchodilatační terapie přináší úlevu. Oxygenoterapie se využívá u plicní azbestózy s respirační insuficiencí. U nádorových onemocnění způsobených azbestem je zapotřebí protinádorová terapie. V ostatních případech je využívána terapie symptomatická a podpůrná. (5)

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 8 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

### 8.1 Cíle práce

Pro naší bakalářskou práci byli stanoveny následující cíle.

C1: Zpracovat a porovnat nemoci z povolání postihující dýchací cesty, plíce, pohrudnici a pobřišnici s ostatními nemocemi ze seznamu nemocí z povolání v letech 2004 – 2014.

C2: Zjistit, která nemoc z povolání způsobená azbestem je v ČR nejčastější.

C3: Zjistit, v jakém kraji v ČR se nejvíce vyskytují onemocnění způsobené azbestem.

C4: Zpracovat data o pacientech v Plzeňském kraji, kterým byla uznána nemoc z povolání způsobená azbestem v letech 1992 – 2014.

### 8.2 Hypotézy

Ke stanoveným cílům jsou určeny tyto hypotézy.

H1: Předpokládáme, že nemoci dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice nejsou nejčastějšími nemocemi z povolání.

H2: Předpokládáme, že počet nemocí dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice bude mít klesající tendenci.

H3: Předpokládáme, že nejčastější nemocí z povolání způsobenou azbestem je maligní mezoteliom.

H4: Předpokládáme, že nejvíce onemocnění způsobených azbestem se bude vyskytovat ve Středočeském kraji.

H5: Předpokládáme, že hyalinóza je nejčastějším onemocněním způsobeným azbestem ve Středočeském kraji.

H6: Předpokládáme, že nemoci z povolání způsobené azbestem se budou více vyskytovat u mužů než u žen.

## 9 METODIKA VÝZKUMU

Pro získání dat k praktické části bakalářské práce jsme zvolili kvantitativní šetření. Data byla sbírána ze statistik Státního zdravotního ústavu konkrétně z „Národního registru nemocí“ z povolání. Další sběr dat probíhal na Klinice pracovního lékařství ve FN Plzeň - Lochotín z „Hlášení nemoci z povolání“ v období prosince 2015 až ledna 2016.

První část praktické části se zaměřuje na obecné informace týkající se četnosti výskytu nemocí dýchacích cest, plic pohrudnice a pobřišnice v letech 2004 – 2014. V této části jsou ověřovány hypotézy jedna a dva.

Druhá část se už konkrétně zabývá nemocemi, které jsou způsobené azbestem. Zkoumá, která nemoc je nejčastější v ČR a zároveň sleduje výskyt nemocí v jednotlivých krajích. Pomocí tabulek a grafů jsou v druhé části ověřovány hypotézy tři až pět.

Třetí část je věnována pouze Plzeňskému kraji a výskytu nemocí z povolání způsobených azbestem v letech 1995 – 2004.

## 10 VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

**Výskyt nemocí z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice v České Republice v letech 2004 – 2014.**

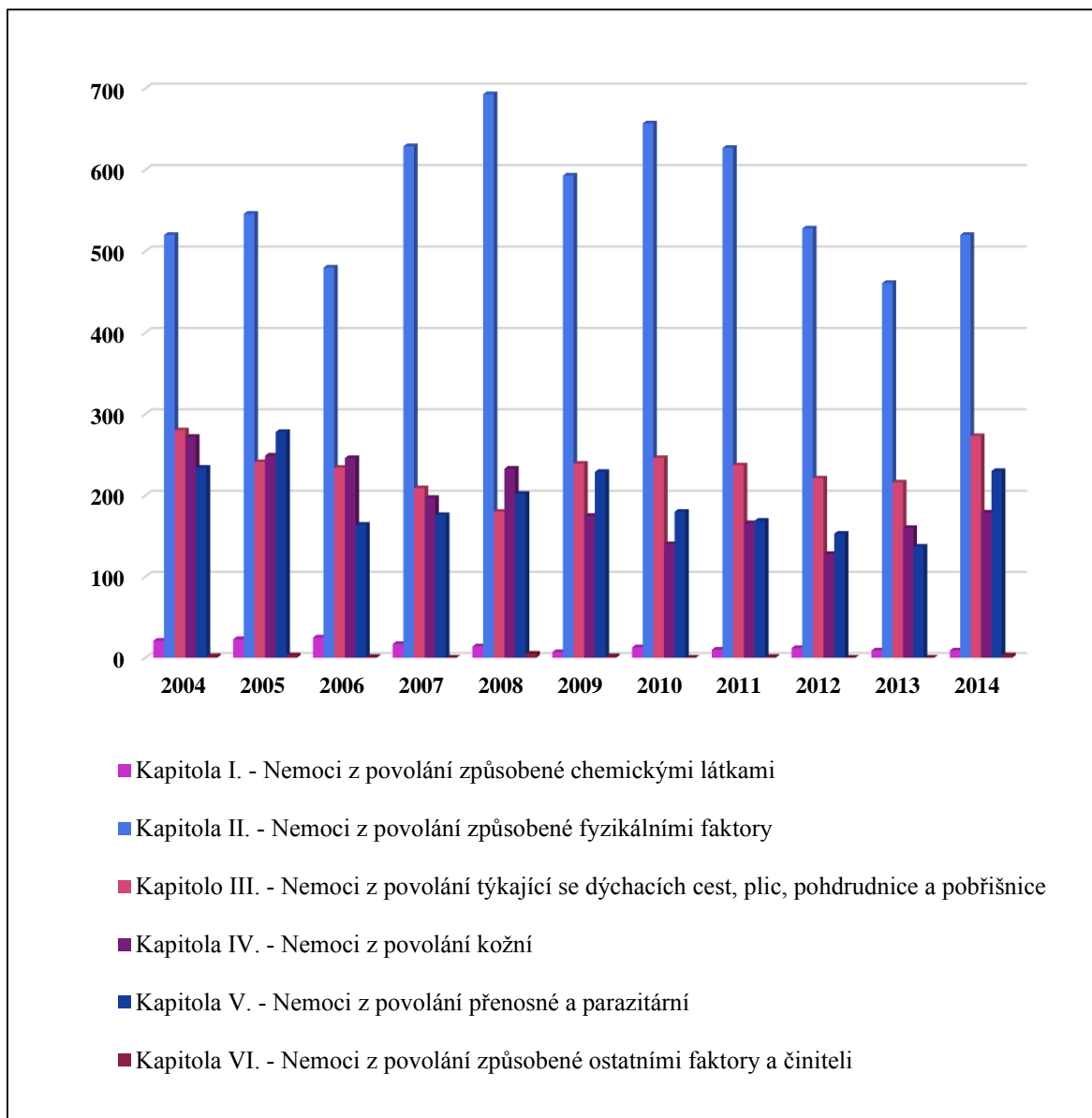
**Tabulka č. 1: Počet hlášených nemocí z povolání podle jednotlivých kapitol seznamu nemocí z povolání v letech 2004 - 2014**

Rok	Kapitoly seznamu nemocí z povolání						Celkem
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
2004	21	520	280	272	234	2	1 329
2005	23	546	241	249	278	3	1 340
2006	25	480	234	246	164	1	1 150
2007	17	629	209	197	176	0	1 228
2008	14	693	180	233	202	5	1 327
2009	7	593	239	175	229	2	1 245
2010	13	657	246	140	180	0	1 236
2011	10	627	237	166	169	1	1 210
2012	12	528	221	128	153	0	1 042
2013	9	461	216	160	137	0	983
2014	9	520	273	179	230	3	1 214
<b>Celkem</b>	<b>160</b>	<b>6 254</b>	<b>2 576</b>	<b>2 145</b>	<b>2 152</b>	<b>17</b>	<b>13 304</b>

Zdroj: Vlastní

V tabulce č. 1 vidíme celkový přehled hlášených nemocí z povolání rozdělených dle kapitol seznamu nemocí z povolání v letech 2004 – 2014. Z tabulky vyplývá, že od roku 2004 do roku 2014 bylo nahlášeno celkem 13 304 případů nemocí z povolání. Nejvíce nemocí z povolání bylo nahlášeno v roce 2005 a jednalo se o 1340 případů. Z toho nejvíce případů bylo zaznamenáno v kapitole II. (Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory) a nejméně případů v kapitole VI. (Nemoci z povolání způsobené ostatními faktory a činiteli). Nejméně nemocí z povolání bylo nahlášeno v roce 2013 a šlo o 983 případů. Dále z tabulky vyplývá, že nemoci dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice (kapitola III) jsou na druhém místě v počtu hlášených nemocí z povolání.

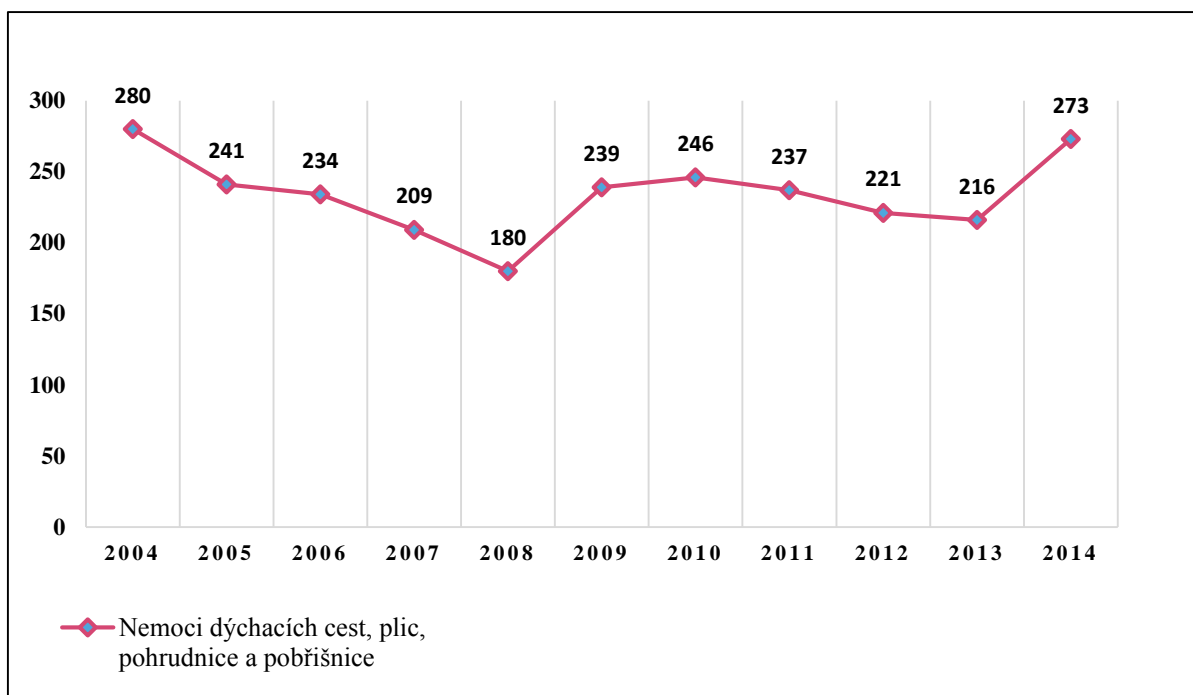
**Graf č. 1: Počet hlášených nemocí podle jednotlivých kapitol seznamu nemocí z povolání v letech 2004 – 2014**



Zdroj: Vlastní

Graf znázorňuje vývoj nemocí z povolání dle kapitol v průběhu 11 let. Na první pohled je patrné, že nemoci způsobené fyzikálními faktory jsou nejčastějšími nemocemi z povolání.

**Graf č. 2: Vývoj počtu nemocí dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice v letech 2004 – 2014**



Zdroj: Vlastní

Z grafu č. 2 je patrné, že od roku 2004 do roku 2008 byl zaznamenán pokles počtu nemocí o 100 případů. V dalších letech se počet nemocí pohyboval průměrně kolem 234 případů za rok. Prudký nárůst nastal v roce 2014, kdy se počet nemocí vyšplhal na 273 případů za rok.

## Výskyt hlášených nemocí dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobříšnice způsobených prachem z azbestu v letech 2004 – 2014 v České Republice.

Tabulka č. 2: Onemocnění způsobené azbestem v letech 2004 - 2014

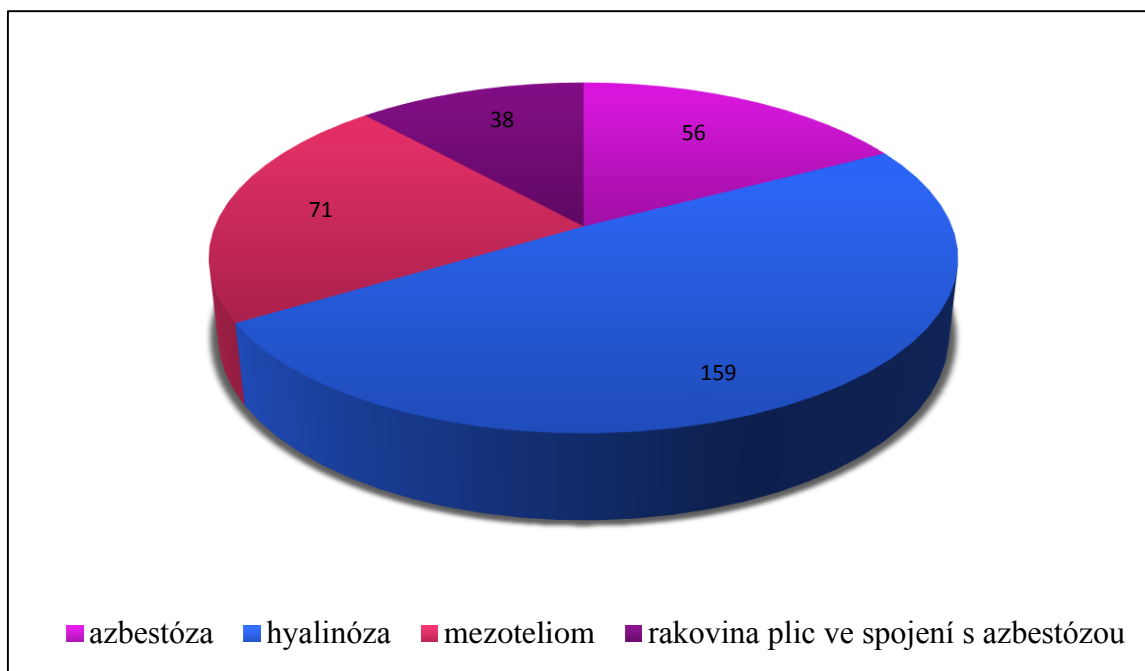
Rok	Nemoci dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobříšnice způsobené prachem z azbestu				
	azbestóza	hyalinóza	mezoteliom	rakovina plic ve spojení s azbestózou	Celkem
2004	4	12	3	4	23
2005	9	23	8	2	42
2006	1	17	5	5	28
2007	4	22	7	2	35
2008	9	14	5	0	28
2009	8	20	4	4	36
2010	4	27	9	4	44
2011	5	13	5	2	25
2012	4	3	15	2	24
2013	5	4	4	3	16
2014	3	4	6	10	23
<b>Celkem</b>	<b>56</b>	<b>159</b>	<b>71</b>	<b>38</b>	<b>324</b>

Zdroj: Vlastní

Tabulka č. 4 slouží jako kompletní přehled jednotlivých nemocí způsobených prachem z azbestu v období od roku 2004 do roku 2014. Z tabulky je patrné, že v letech 2004 až 2014 bylo celkem nahlášeno 324 případů nemocí způsobených azbestem. Nejvíce nemocí bylo nahlášeno v roce 2010 a jednalo se o 44 případů. Z toho byla azbestóza zastoupena ve 4 případech, hyalinóza ve 27 případech, mezoteliom v 9 případech a rakovina plic ve spojení s azbestózou ve 4 případech. Naopak nejméně nemocí bylo zjištěno v roce 2013, kdy azbestóza byla zastoupena 5x, hyalinóza 4x, mezoteliom 6x a rakovina ve spojení s azbestózou 3x.



**Graf č. 3: Počet jednotlivých nemocí dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobených prachem z azbestu v letech 2004 – 2014 v České republice**



Zdroj: Vlastní

Graf č. 3 znázorňuje jednotlivá onemocnění způsobená prachem z azbestu. Z grafu je patrné, že nejčastějším onemocněním je hyalinóza, která je reprezentována 159 případy. Mezoteliom se vyskytl v 71 případech. Na třetím a čtvrtém místě v počtu případů se pohybuje azbestóza a rakovina plic ve spojení s azbestózou.

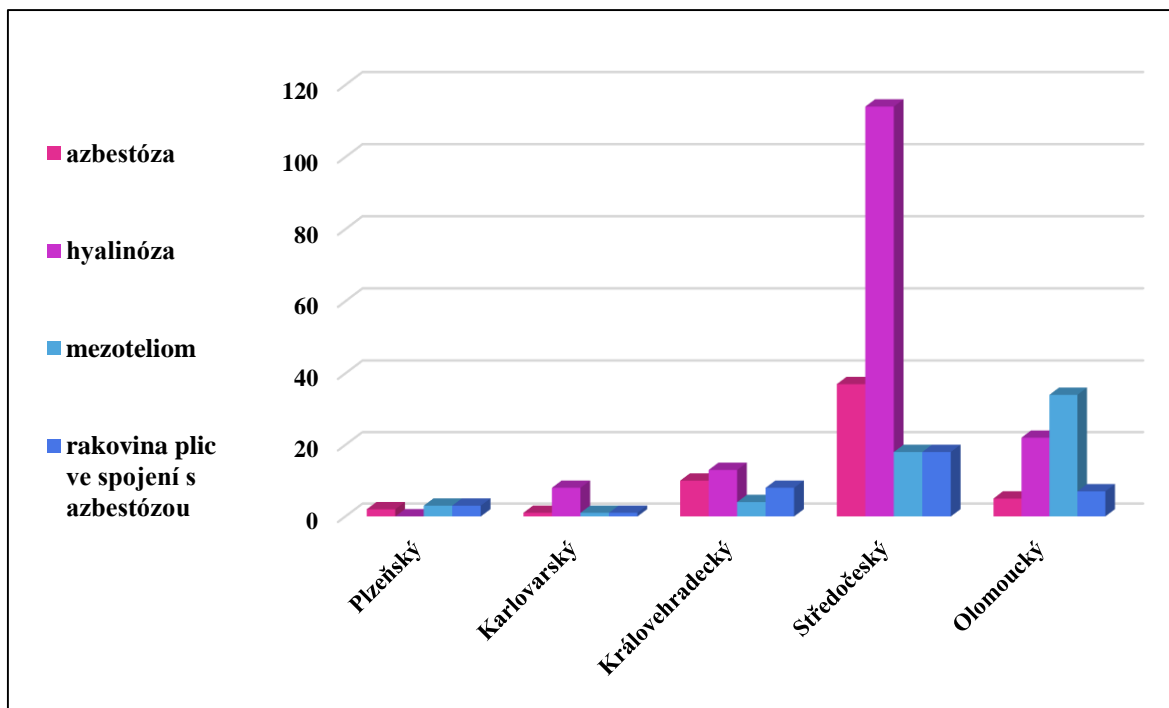
**Tabulka č. 3: Přehled jednotlivých nemocí z povolání způsobených prachem z azbestu v letech 2004 – 2014**

Kraj	Nemoci dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobříšnice způsobené prachem z azbestu				Celkem
	azbestóza	hyalinóza	mezoteliom	rakovina plic ve spojení s azbestózou	
Plzeňský	2	0	3	3	8
Jihočeský	0	0	3	0	3
Hl.m Praha	0	1	0	1	2
Karlovarský	1	8	1	1	11
Královehradecký	10	13	4	8	35
Středočeský	37	114	18	18	187
Liberecký	0	0	0	0	0
Ústecký	0	0	0	0	0
Vysočina	1	0	0	0	1
Zlínský	0	0	0	0	0
Jihomoravský	0	0	3	0	3
Moravskoslezský	0	0	3	0	3
Olomoucký	5	22	34	7	68
Pardubický	0	0	0	0	0

Zdroj: Vlastní

Graf č. 5 slouží jako přehled výskytu nemocí způsobených azbestem v jednotlivých krajích České Republiky v letech 2004 – 2014. Z tabulky je zřejmé, že v Libereckém, Ústeckém, Zlínském a Pardubickém kraji se od roku 2004 do roku 2014 nevyskytla ani jedna nemoc způsobená prachem z azbestu. V Jihočeském, Jihomoravském a Moravskoslezském kraji byly nahlášeny 3 nemoci způsobené prachem z azbestu a ve všech případech se jednalo o mezoteliom. Na Vysočině byl během 11 let, zaznamenám pouze 1 případ nemoci a šlo o azbestózu.

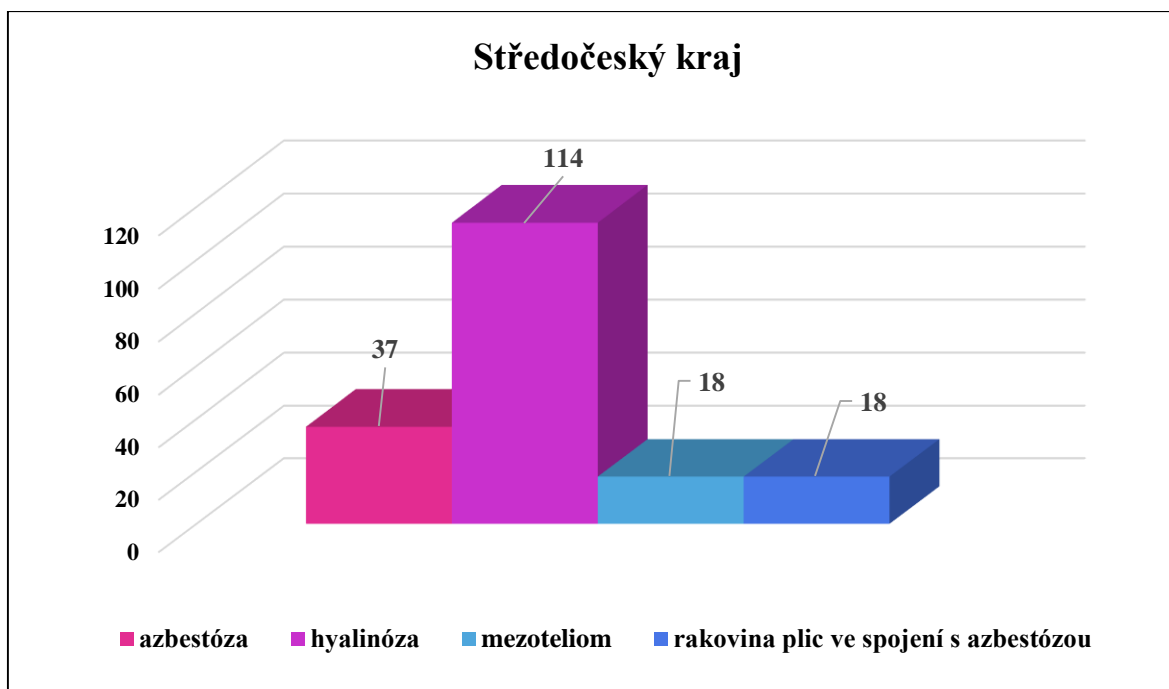
**Graf č. 4: Přehled nemocí způsobených prachem z azbestu a jejich výskyt ve vybraných krajích v letech 2004 – 2014**



Zdroj: Vlastní

Graf č. 4 zobrazuje výskyt azbestózy, hyalinózy, mezoteliomu a rakoviny plic ve spojení s azbestózou ve vybraných krajích. Z grafu je zřejmé, že nejméně nemocí z povolání se vyskytovalo v Plzeňském kraji, kde bylo nahlášeno 8 případů, z toho dvě azbestózy, tři mezoteliomy a tři rakoviny plic ve spojení s azbestózou. Dále je z grafu jasně patrné, že nejvíce nemocí způsobených prachem z azbestu bylo nahlášeno ve Středočeském kraji. V Olomouckém kraji, který je na druhém místě v počtu nemocí způsobených azbestem, bylo nahlášeno o 198 případů méně než v kraji Středočeském.

**Graf č. 5: Počet jednotlivých nemocí způsobených prachem z azbestu ve Středočeském kraji v letech 2004 – 2014**



Zdroj: Vlastní

Graf č. 5 je zaměřen na výskyt konkrétních nemocí dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice způsobených azbestem, které byly nahlášené v letech 2004 – 2014 ve Středočeském kraji. Z grafu můžeme vidět, že hyalinóza je nejčastějším onemocněním, které se ve Středočeském kraji vyskytuje. Druhým nejčastějším onemocněním v kraji je azbestóza. Třetí a čtvrté místo si s počtem 18 případů dělí mezoteliom a rakovina plic ve spojení s azbestózou.

**Podrobný přehled pacientů s nemocemi dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice způsobených prachem z azbestu v Plzeňském kraji v letech 1995 – 2014**

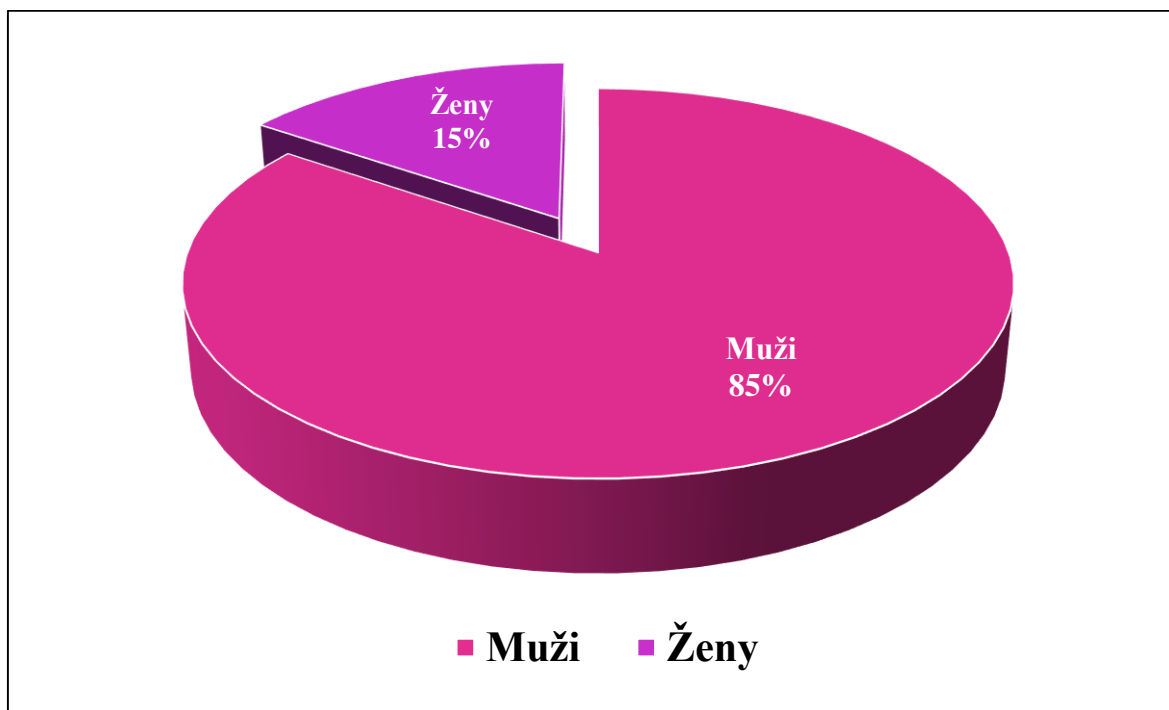
**Tabulka č. 4: Souhrn informací o nemocích z povolání způsobených prachem z azbestu v Plzeňském kraji v letech 1995 - 2014**

Pacienti	Profese	Onemocnění	Doba expozice (roky)	Podnik
Pacient 1	montér plynovodů	onemocnění z azbestu	1,2	Západočeská plynáreská
Pacient 2	montér plynovodů	rakovina plic ve spojení s azbestózou	35	Západočeská plynáreská
Pacient 3	šička	azbestóza	11	Karna Mariánské Lázně
Pacient 4	svářeč, zámečnick	karcinom plic	12	Škoda - těžké strojírenství
Pacient 5	zámečnick, bandážování elektromotorů	epidermoidní karcinom	22	Škoda elektric
Pacient 6	automechanik	mezoteliom pleury	4	D. P. Mariánské Lázně
Pacient 7	technolog svařování	mezoteliom pohrudnice	40	Škoda Plzeň a.s.
Pacient 8	šamotář - vyzdívký pecí	desmoplastický mezoteliom pleury	8	Teplotechna
Pacient 9	dělník ve výrobě azbestocementových výrobků	mezoteliom pohrudniční dutiny	?	Berounské eternitové závody
Pacient 10	hutník neželezných kovů	karcinom plic ve spojení s azbestózou	0,24	?
Pacient 11	dělnice v eternitových závodech	desmoplastický mezoteliom	?	Berounské eternitové závody
Pacient 12	slévač	mezoteliom pleury a peritonea	?	Škoda Plzeň a.s.
Pacient 13	šamotář	azbestóza plic	20	Škoda Plzeň a.s.

Zdroj: Vlastní

Tabulka č. 6 slouží jako kompletní přehled situace ohlášených nemocí z povolání způsobených azbestem v letech 1995 – 2014 v Plzeňském kraji. Na první pohled je zřejmé, že v Plzeňském kraji v letech 1995 – 2014 bylo nahlášeno 13 případů nemocí z povolání způsobených azbestem. Z toho byl nejčastější nemocí mezoteliom, který byl ohlášen v 6 případech. Rakovina plic se vyskytla ve čtyřech případech, azbestóza ve dvou případech a v jednom případě byla ohlášená neidentifikovatelná nemoc způsobená azbestem. Z tabulky je patrné, že profese, u kterých vznikla nemoc z povolání způsobená azbestem, jsou různorodé. Z podniků, kde vznikly nemoci z povolání způsobené azbestem, dominuje Škoda Plzeň a.s. s pěti případy. V tabulce je také znázorněna doba expozice, která u pacientů 2 a 7 převyšuje hranici 30 let.

**Graf č. 6: Výskyt nemocí z povolání způsobených azbestem u mužů a u žen v letech 1995 – 2014 v Plzeňském kraji**



Zdroj: Vlastní

Z grafu č. 6 vyplývá, že nejvíce nemocí z povolání způsobených prachem z azbestu se vyskytuje u mužů.

## DISKUZE

Na základě čtyř cílů této bakalářské práce jsme si stanovili šest hypotéz. Dvě z nich byly pomocí zpracovaných tabulek a grafů vyvráceny a čtyři byly potvrzeny. Předmětem výzkumu byl v první řadě výskyt nemocí z povolání týkající se dýchacích cest, plic pohrudnice a pobřišnice v jednotlivých krajích České republiky v letech 2004 – 2014. V druhé řadě jsme se zaměřili na souhrn informací o nemocích z povolání způsobených prachem z azbestu v Plzeňském kraji v letech 1995 – 2014.

**H1: Předpokládáme, že nemoci dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice nejsou nejčastějšími nemocemi z povolání.**

Tato hypotéza vznikla na základě předpokladu, že se v dnešní době legislativa více zaměřuje na ochranu zdraví při práci. S tím souvisí nařízené používání osobních ochranných prostředků na ochranu dýchacích orgánů, které jsou v dnešní podobě velmi účinné a tak se do popředí dostávají jiné nemoci z povolání, u kterých není taková možnost prevence.

Ke stanovení první hypotézy se vztahuje tabulka č. 3 a graf č. 2. Z kolonky celkem v tabulce a z grafu je jasně patrné, že nejčastější jsou nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory. Hluboko na druhém místě se nachází nemoci dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice. Na třetím a čtvrtém místě se s podobným počtem případů nachází nemoci z povolání přenosné a parazitární a nemoci z povolání kožní.

*Tato hypotéza se tedy potvrdila.*

**H2: Předpokládáme, že počet nemocí dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice bude mít klesající tendenci**

K této hypotéze jsme dospěli na základě předpokladu, že s narůstajícím zájmem o ochranu zdraví zaměstnanců při práci jsou aktivně využívány prostředky na ochranu dýchacích orgánů, které jsou v souvislosti s technickým vývojem doby na velmi dobré úrovni.

K ověření hypotézy se vztahuje tabulka č. 3 sloupec II. a graf č. 3. Z grafu je jasné patrné, že mezi roky 2004 až 2008 došlo k poklesu počtu nemocí dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice o 100 případů. Od roku 2009 do roku 2013 se počet nemocí pohyboval průměrně kolem 232 případů za rok. Prudký nárůst byl zaznamenán v roce 2014, kdy se počet nemocí za rok vyšplhal na 273 případů.

***Druhá hypotéza byla vyvrácena.***

**H3: Předpokládáme, že nejčastější nemocí z povolání způsobenou azbestem je maligní mezoteliom.**

K potvrzení či vyvrácení této hypotézy sloužila tabulka č. 4 a graf č. 4. Graf nám zobrazuje počet jednotlivých nemocí dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobených prachem z azbestu. Na první pohled je patrné, že hyalinóza je nemocí, která se v České republice vyskytuje nejvíce.

***Hypotéza číslo tři byla tedy vyvrácena.***

**H4: Předpokládáme, že nejvíce onemocnění způsobených azbestem se bude vyskytovat ve Středočeském kraji.**

Předpokladem této hypotézy byl fakt, že v dobách rozmachu využívání azbestu se ve Středočeském kraji nacházely firmy (např. Azbestocementové závody Beroun) zabývající se výrobou azbestových materiálů, a proto byl zde očekáván větší výskyt nemocí způsobených azbestem.

Ke stanovení hypotézy nám posloužila tabulka č. 5 a graf č. 5. Z kolonky celkem v tabulce a z grafu je na první pohled patrné, že je Středočeský kraj na prvním místě ve výskytu všech nemocí z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobených azbestem.

***Tato hypotéza byla potvrzena.***



**H5: Předpokládáme, že hyalinóza je nejčastějším onemocněním způsobeným azbestem ve Středočeském kraji.**

K potvrzení či vyvrácení hypotézy slouží graf č. 6, ve kterém je znázorněn počet jednotlivých nemocí nahlášených na území Středočeského kraje. Z grafu je zřejmé, že je hyalinóza nejčastěji hlášenou nemocí z povolání, která je způsobená prachem z azbestu.

***Hypotéza číslo pět byla tímto potvrzena.***

**H6: Předpokládáme, že nemoci z povolání způsobené azbestem se budou více vyskytovat u mužů než u žen.**

Tato hypotéza vznikla z předpokladu, že azbest byl využíván hlavně ve stavebnictví, což je obor, ve kterém je zpravidla zaměstnáno více mužů než žen.

K ověření hypotézy nám slouží tabulka č. 4, která je souhrnem informací o pacientech, kterým byla diagnostikována nemoc z povolání způsobená prachem z azbestu. Z grafu č. 6 vyplývá, že v 85% bylo onemocnění způsobené azbestem nahlášeno u mužů.

***Šestá hypotéza byla potvrzena.***

## ZÁVĚR

Používání azbestu bylo Směrnicí komise 99/77 ES zakázáno v roce 1999. Do té doby se azbest hojně využíval pro své chemické a fyzikální vlastnosti hlavně ve stavebnictví. Nenechme se mýlit tím, že zákaz používání azbestu platí již 17 let, protože v České Republice se stále ještě nachází mnoho staveb, které obsahují materiály z azbestu, ať už se jedná o žáruvzdornou izolaci nebo o azbestocementovou střešní krytinu. Vzhledem k této skutečnosti jsou v současnosti riziku vdechnutí azbestových vláken vystaveni pracovníci firem, které se zabývají odstraňováním azbestových materiálů a likvidací odpadů obsahujících azbest.

Teoretická část bakalářské práce slouží jako souhrn informací, týkající se problematiky azbestu, od základní charakteristiky, výrobků a využití, po legislativní úpravu. Následně jsou zde vyjmenovány a popsány konkrétní nemoci způsobené prachem z azbestu.

Pro bakalářskou práci jsme si stanovili čtyři cíle, které jsme splnili pomocí kvantitativního výzkumu. Objasnilo se nám, že nemoci z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice patří, po nemocích z povolání způsobených fyzikálními faktory, k nejvíce se vyskytujícím nemocím z povolání v České Republice v letech 2004 - 2014. Z výzkumu bylo také zjištěno, že nejčastější nemocí z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice způsobenou prachem z azbestu je v České republice hyalinóza. Následně bylo prokázáno, že je hyalinóza nejčastějším onemocněním i ve Středočeském kraji, který je současně oblastí s nejvyšším výskytem nemocí z povolání týkajících se dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobených prachem z azbestu. Dále výzkum ukázal, že v Plzeňském kraji v letech 1995 – 2014 byl u mužů zaznamenán větší výskyt nemocí z povolání způsobených azbestem než u žen a to v poměru 11:2.

V následujících letech se předpokládá, nárůst onemocnění způsobených azbestem a to hlavně kolem roku 2020. Tento rok přibližně odpovídá rozmezí mezi nárůstem výroby a používání azbestových materiálů v druhé polovině 20. století a dobou latence nemocí způsobených azbestem. Doba latence u maligních onemocnění v některých případech činí až 40 let.

Ochrana dýchacích orgánů, při činnostech zahrnující kontakt s azbestem by neměla být podceňována. Důvod je prostý. Pokud je pacientovy diagnostikován například maligní mezoteliom pleury či peritonea časová prognóza dožití činí několik měsíců. V těchto případech se zpravidla využívá pouze léčba symptomatická a podpůrná, jelikož samotné onemocnění je nevléčitelné.

Jako výstup z praxe byl vytvořen informační leták, který nabízí pohled na rizika odpadů obsahujících azbest. Z letáku se čtenář dozvídá, jaká jsou rizika spojená s neodborným odstraňováním azbestu, jaké nemoci způsobuje expozice azbestového prachu. Zároveň je do letáku zakomponováno upozornění, že kouření významně zvyšuje riziko onemocnění karcinomem.

# LITERATURA A PRAMENY

## KNIŽNÍ ZDROJE

1. ČERVENKA, Václav. *Azbest a jeho bezpečnost: Vybrané kapitoly ze základní problematiky azbestu*. SKANSKA CZ, 2006
2. BÁČOVÁ, Marie. *Odstraňování staré azbestové zátěže při provádění udržovacích prací, změn dokončených staveb a odstraňování staveb*. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2007. Základní knihnice odborných činností ve výstavbě. ISBN 978-80-87093-24-5.
3. FIALA, Pavel, Jiří VALENTA a Jana EBERLOVÁ. *Anatomie pro bakalářské studium ošetrovatelství*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246- 0804-9.
4. MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2008. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-1521-6
5. PELCLOVÁ, Daniela. *Nemoci z povolání a intoxikace*. 3., dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2014. Psyché (Grada). ISBN 978-80-246-2597-3.
6. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-3240-4.
7. ŠENK, Zdeněk. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci: prakticky a přehledně podle normy OHSAS*. 2., aktualiz. vyd. Olomouc: ANAG, 2012. Práce, mzdy, pojištění. ISBN 978-80-7263-737-9.
8. ZATLOUKAL, Petr a Luboš PETRUŽELKA. *Karcinom plic*. 1. vyd. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-716-9819-9.

9. *Praktická příručka o osvědčených postupech pro prevenci a minimalizaci rizik azbestu při práci (potenciálně) zahrnující kontakt s azbestem: pro zaměstnavatele, zaměstnance a inspektory práce: příručka osvědčených postupů*. 1. vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2007. ISBN 978-80-7071-282-5.
10. STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV PRAHA. *Azbest a zdraví*. Fortuna, (25). ISBN 80 - 7071-159-0.

## INTERNETOVÉ ZDROJE

11. Státní zdravotní ústav: *Nemoci z povolání v České republice* [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/publikace/data/nemoci-z-povolani-a-ohrozeni-nemoci-z-povolani-v-ceske-republice>
12. MANHART, Jaromír. Zdravotní rizika odpadů obsahujících azbest. *Odpadové fórum: Odborný měsíčník o odpadech a druhotných surovinách*. 2008, (3), 12 - 16. Dostupné také z: <http://odpadoveforum.cz/upload/pageFiles/3-2008-pdf.pdf>
13. Ministerstvo životního prostředí ČR. *Problematika výskytu azbestových vláken při hodnocení těžby kamene*[online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/B177B960BB6C94DEC1257BB1002FA6F6/\\$file/Zpravodaj\\_3\\_2013\\_final.pdf](http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/B177B960BB6C94DEC1257BB1002FA6F6/$file/Zpravodaj_3_2013_final.pdf)
14. European Forum, 2006 Asbestos-related occupational diseases in Europe Recognition - Figures - Specific systems. [online] [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www.eurogip.fr/images/publications/EUROGIP-24E-AsbestosOccDiseases.pdf>
15. ZIMOVÁ, Magdalena a Zdeňka PODOLSKÁ. *Nakládání s odpadem obsahující azbest* [online]. Státní zdravotní ústav Praha [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: [http://www.tsje.cz/odpady/dokstranky/preprava\\_azbestu.pdf](http://www.tsje.cz/odpady/dokstranky/preprava_azbestu.pdf)
16. L. VIRTA, Robert. *Asbestos: Geology, Mineralogy, Mining, and Uses* [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://pubs.usgs.gov/of/2002/of02-149/of02-149.pdf>

17. LEBEDOVÁ, Jindřiška. *Onemocnění způsobená azbestem* [online]. Klinika nemocí z povolání 1. LF UK a VFN Praha, 2015 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: [https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjx3qHblOnLAhXpJZoKHSJaDUUQFggiMAE&url=https%3A%2F%2Fis.cuni.cz%2Fstudium%2Fpredmety%2Findex.php%3Fdo%3Ddownload%26did%3D92591%26kod%3DB00113&usg=AFQjCNFaG\\_NrA6zA0lCmmbGBSWNyScbrdQ&bvm=bv.118353311,d.bGs](https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjx3qHblOnLAhXpJZoKHSJaDUUQFggiMAE&url=https%3A%2F%2Fis.cuni.cz%2Fstudium%2Fpredmety%2Findex.php%3Fdo%3Ddownload%26did%3D92591%26kod%3DB00113&usg=AFQjCNFaG_NrA6zA0lCmmbGBSWNyScbrdQ&bvm=bv.118353311,d.bGs)
18. VÍT, Michael. *Zdravotní rizika expozice azbestu* [online]. Státní zdravotní ústav, 2014 [cit.2016-03-20]. Dostupné z: [http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/Vnitri\\_ovzdusi/azbest\\_seminar\\_15.\\_12.\\_2014/Vit\\_azbest\\_zdravi.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/Vnitri_ovzdusi/azbest_seminar_15._12._2014/Vit_azbest_zdravi.pdf)
19. DLOUHÁ, B. *Azbest - vliv na zdraví* [online]. Státní zdravotní ústav Praha [cit. 2016-03-20] Dostupné z: [http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/konz\\_dny\\_a\\_seminare/2012/2\\_dlouha\\_azbest\\_vliv\\_na\\_zdravi.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/konz_dny_a_seminare/2012/2_dlouha_azbest_vliv_na_zdravi.pdf)
20. *Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších zákonů.* In: Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>
21. *Vyhláška č. 394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací.* In: . Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-394>
22. *Nářízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.* In: . Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>
23. *Nářízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání.* In: . Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-290>
24. *Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví*

*při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).* In: . Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>

25. *Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.* In: . Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-432>

26. *Zákon 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).* In: . Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>

27. *Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů.* In: . Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>

28. *Vyhláška 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.* In: . Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-294>

## SEZNAM ZKRATEK

ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
RTG	rentgen
CT	computer tomograph (výpočetní tomografie)
HRCT	high-resolution computer tomograph (výpočetní tomografie s vysokým prostorovým rozlišením)
ILO	International Labour Organization (Mezinárodní organizace práce)
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)
IARC	International Agency for Research on Cancer (Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny)



# **SEZNAM TABULEK**

## **TEORETICKÁ ČÁST**

Tabulka č. 1 Výrobky z azbestu, jejich použití a výskyt

Tabulka č. 2 Nemoci z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice

## **PRAKTICKÁ ČÁST**

Tabulka č. 1: Počet hlášených nemocí z povolání podle jednotlivých kapitol seznamu nemocí z povolání v letech 2004 – 2014

Tabulka č. 2: Onemocnění způsobené azbestem v letech 2004 – 2014

Tabulka č. 3: Přehled jednotlivých nemocí z povolání způsobených prachem z azbestu v letech 2004 – 2014

Tabulka č. 4: Souhrn informací o nemocích z povolání způsobených prachem z azbestu v Plzeňském kraji v letech 1995 - 2014

# SEZNAM GRAFŮ

## TEORETICKÁ ČÁST

Graf č. 1: Světová těžba azbestu v tunách

## PRAKTICKÁ ČÁST

Graf č. 1: Počet hlášených nemocí podle jednotlivých kapitol seznamu nemocí z povolání v letech 2004 – 2014

Graf č. 2: Vývoj počtu nemocí dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice v letech 2004 – 2014

Graf č. 3: Počet jednotlivých nemocí dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobených prachem z azbestu v letech 2004 – 2014 v České republice

Graf č. 4: Přehled nemocí způsobených prachem z azbestu a jejich výskyt ve vybraných krajích v letech 2004 – 2014

Graf č. 5: Počet jednotlivých nemocí způsobených prachem z azbestu ve Středočeském kraji v letech 2004 – 2014

Graf č. 6: Výskyt nemocí z povolání způsobených azbestem u mužů a u žen v letech 1995 – 2014 v Plzeňském kraji

## SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obrázek č. 1: Celoobličejová maska s dvojitým filtrem  
Obrázek č. 2: Stavba plic a plicních váčků

## **SEZNAM PŘÍLOH**

- Příloha č. 1: Povolení sběru dat ve FN Plzeň
- Příloha č. 2: Odstraňování azbestocementové střešní krytiny
- Příloha č. 3: Azbestóza – RTG nález
- Příloha č. 3: Pleurální plaky – RTG nález
- Příloha č. 4: Akutní exsudativní pleuritida – RTG nález
- Příloha č. 5: Karcinom plic – RTG nález
- Příloha č. 6: Maligní mezoteliom – RTG nález
- Příloha č. 7: Informační leták

# PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Povolení sběru dat ve FN Plzeň



## Útvar náměstka pro ošetrovatelskou péči

Dr. E. Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory  
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín  
IČO 00669806 tel.: 377 401 111, 377 103 111

Vážená paní

Monika Kůsová

Studentka oboru Asistent ochrany a podpory veřejného zdraví

Fakulta zdravotnických studií - Katedra záchranářství a technických oborů

Západočeská univerzita v Plzni

### Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **povoluji** sběr statistických anonymizovaných dat na *Klinice pracovního lékařství (KPL) FN Plzeň*, v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Zdravotní rizika odpadů obsahujících azbest*“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Přednostka KPL souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně povedete.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- **Sběr informací pro Vaši bakalářskou práci budete provádět v době své, školou schválené, odborné praxe a pod přímým vedením MUDr. Vendulky Machartové, Ph.D., přednostky KPL FN Plzeň.**
- Údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, pokud budou uvedeny ve Vaší práci, musí být anonymizovány.
- Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete Zdravotnickému oddělení / klinice či Organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí či pokud

by spolupráci s Vámi zaměstnanci pociťovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná a je vyjádřením ochoty ke spolupráci oslovených zaměstnanců FN Plzeň s Vámi.

*Mgr. Bc. Světluše Chabrová*  
*manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP*  
*zástupkyně náměstkyně pro oš. péči*

*Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň*  
*tel.. 377 103 204, 377 402 207*  
*e-mail: [chabrovas@fnplzen.cz](mailto:chabrovas@fnplzen.cz)*

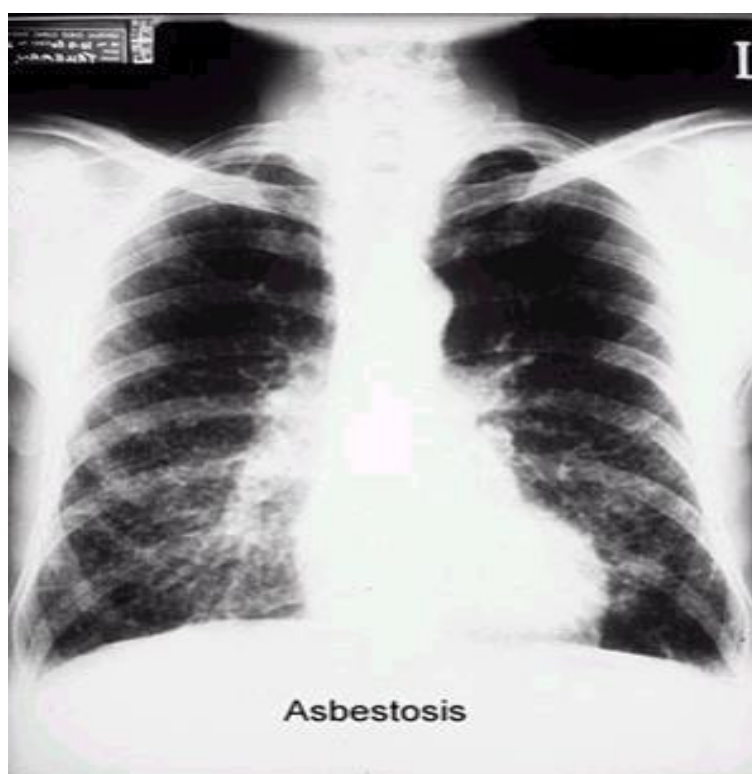
24. 11. 2015

Příloha č. 2: Odstraňování azbestocementové střešní krytiny



Zdroj: <http://www.hasici-topol.cz/obrazky/azbest-2.jpg>

Příloha č. 3: Azbestóza – RTG nález



Zdroj: (17)

Příloha č. 3: Pleurální plaky – RTG nález



Zdroj: (17)

Příloha č. 4: Akutní exsudativní pleuritida – RTG nález



Zdroj: (17)

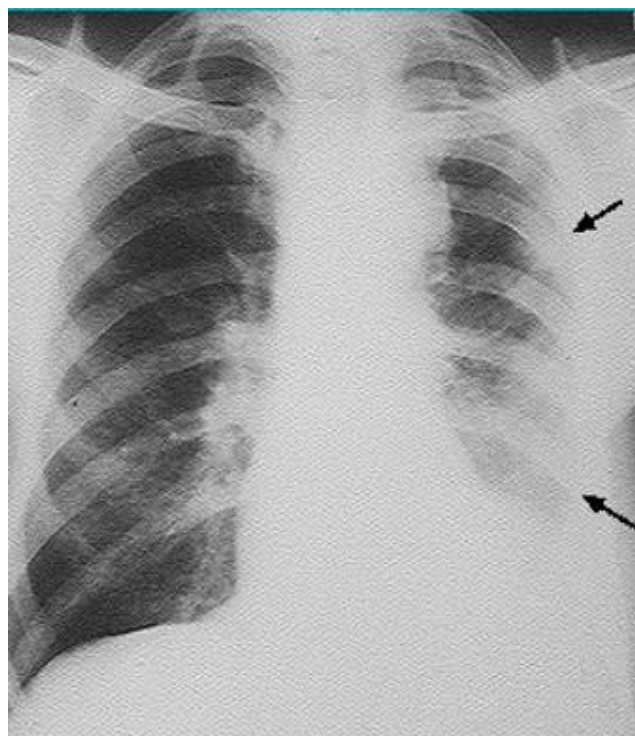


Příloha č. 5: Karcinom plic – RTG nález



Zdroj: (17)

Příloha č. 6: Maligní mezoteliom – RTG nález



Zdroj: (17)

# AZBEST hrozba minulosti ? NENECHTE SE MÝLIT



**NEBEZPEČNÝ  
ODPAD**

**Neodstraňujte azbestový materiál sami.**

Objednejte si certifikovanou firmu.



## Rizika spojená s neodborným odstraňováním azbestu

- Zamoření okolního prostředí azbestovým prachem
- Vstup azbestového vlákna do plic → vznik onemocnění z azbestu

## JAKÉ NEMOCI ZPŮSOBUJE EXPOZICE AZBESTOVÉMU PRACHU?

**Azbestóza** – postupná náhrada plicní tkáně vazivem

**Hyalinóza pleury** – vazivové změny na pohrudnici

**Maligní mezoteliom** - nádorové postižení pohrudnice

**Karcinom plic** – plicní rakovina



*Současné kouření významně zvyšuje  
riziko onemocnění karcinomem*



Budoucnost  
Rok 2020

Předpokládaný nárůst onemocnění způsobených azbestem